



Felipe Moura Rodrigues

**A produção social e a política do risco:
Um olhar sobre a dinâmica do risco
socioambiental em Três Rios, RJ**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Marcelo Motta de Freitas

Co-Orientadora: Prof.^a Rachel Coutinho Marques da Silva

Rio de Janeiro
Abril de 2024



Felipe Moura Rodrigues

**A produção social e a política do risco:
Um olhar sobre a dinâmica do risco
socioambiental em Três Rios, RJ**

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-
Graduação em Arquitetura e Urbanismo da PUC-
Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo:

Prof. Marcelo Motta de Freitas

Orientador

Departamento de Arquitetura e Urbanismo – PUC-Rio

Prof.^a Rachel Coutinho Marques da Silva

Co-Orientadora

Departamento de Arquitetura e Urbanismo – PUC-Rio

Prof.^a Maira Machado Martins

Departamento de Arquitetura e Urbanismo – PUC-Rio

Prof.^a Patrícia Menezes Maya Monteiro

Departamento de Arquitetura e Urbanismo – UFRJ

Rio de Janeiro, 05 de abril de 2024.

Todos os direitos reservados. A reprodução, total ou parcial do trabalho, é proibida sem a autorização da universidade, do autor e do orientador.

Felipe Moura Rodrigues

Graduou-se em Arquitetura e Urbanismo na Faculdade Pitágoras de Governador Valadares em 2020. Em 2021 atuou como Arquiteto no Escritório Nathália Lobo Arquitetura e Interiores. Em 2022 ingressou no Instituto de Pesquisa Tecgraf (PUC-Rio) como pesquisador. Participou do projeto Infracidades em parceria com o Instituto de Engenharia e Arquitetura do Estado do Rio de Janeiro (IEEA), dedicando-se a estudar os processos geomorfológicos e sociais no território fluminense com ênfase no planejamento urbano, políticas urbanas, habitação, risco e vulnerabilidade socioambiental.

Ficha Catalográfica

Rodrigues, Felipe Moura

A produção social e a política do risco: um olhar sobre a dinâmica do risco socioambiental em Três Rios - RJ / Felipe Moura Rodrigues; orientador: Marcelo Motta de Freitas; co-orientadora: Rachel Coutinho Marques da Silva. – 2024.

166 f.: il. color.; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, 2024.

Inclui bibliografia

1. Arquitetura e Urbanismo – Teses. 2. Risco socioambiental. 3. Vulnerabilidade. 4. Espaço urbano. 5. Alagamento. 6. Três Rios. I. Freitas, Marcelo Motta de. II. Silva, Rachel Coutinho Marques da. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Arquitetura e Urbanismo. IV. Título.

CDD: 720

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Também foi respaldado pelo Instituto Estadual de Engenharia e Arquitetura (IEEA), vinculado à Secretaria Estadual de Infraestrutura do estado do Rio de Janeiro, por meio do Contrato 001/2021, com recursos oriundos do Governo do Estado do Rio de Janeiro.

A realização dessa pesquisa não se deve apenas ao esforço e trabalho individual e árduo do autor, mas sim a um empenho coletivo entre familiares, amigos e professores que contribuíram significativamente para que este escrito fosse finalizado com êxito.

Em primeiro lugar, agradeço imensamente ao meu bom Deus. Ele tem me guiado, abençoado e guardado em cada passo trilhado nessa jornada. Sem Ele, nada disso jamais seria possível.

Agradeço à PUC- Rio, esta instituição fantástica da qual tenho muito orgulho de ter feito parte como mestrando. Sem seu programa de auxílio, esta dissertação não poderia ter sido realizada.

Agradeço ao professor Marcelo Motta, meu orientador, pela parceria na realização deste estudo e por ter me proporcionado a prática no Instituto de pesquisa do

Tecgraf. A oportunidade permitiu-me crescimento e realização dentro do programa.

Agradeço à Rachel Coutinho, minha co-orientadora, por incluir-me em seu grupo de pesquisa, “*Urbanismo Pelo Avesso*”. Sua contribuição à minha formação, possibilitou-me novos olhares sobre o meu objeto de estudo.

Agradeço ao professor Rafael Nunes pelo carinho em me impulsionar profissional e intelectualmente. Pela sua parceria e disponibilidade para revisar os meus trabalhos. Pelas suas aulas, quase que particulares, que me proporcionaram um leque de novas ferramentas para a realização dessa pesquisa.

Agradeço à minha família, Solange Rodrigues, Vandeir Rodrigues e Paulo Victor Rodrigues, pelo apoio e encorajamento. Vocês são minha base e a minha força para seguir em frente.

Agradeço ao Ciro por ter me apresentado o PPGArq da PUC-Rio e ter incentivado o meu ingresso, obrigado por sempre me apoiar e caminhar junto comigo.

Agradeço aos amigos Camila e Ed por me acolherem no Rio e nunca deixarem eu me sentir sozinho.

Agradeço às minhas amigas Eduarda Amaral e Júlia Marques por me ajudarem na produção dos mapas que serão apresentados no corpo do texto.

Agradeço aos meus amigos e companheiros de trabalho do Tecgraf, Cadu, Dodel, Duda, Fabinho, Isa, Julinha, Lorena, Manu, Mel, Sabrina, Thomas, Toninho e Zé (vulgo Turma do Gurjão). E aos amigos do PPGArq, Ana, Anastasia, Bernardo, Bruna, Caio, Lorrán, Marcos e Max, pelas trocas que fizemos. Vocês abrilhantaram a minha jornada e a tornaram mais leve.

Por fim, agradeço aos professores que participaram da Comissão examinadora. Agradeço igualmente a todos os professores e funcionários do Departamento de Arquitetura e Urbanismo desta Universidade, pelos ensinamentos e pela ajuda.

Resumo

Rodrigues, Felipe Moura; Freitas, Marcelo Motta de. **A produção social e a política do risco: Um olhar sobre a dinâmica do risco socioambiental em Três Rios, RJ**. Rio de Janeiro, 2024. 166p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Atualmente, temas como mudanças climáticas e desastres naturais têm sido pauta central nos debates urbanos. Nesse sentido, determinou-se como objetivo geral do trabalho investigar os processos referentes à distribuição do risco e à vulnerabilidade socioambiental dentro do limite municipal de Três Rios, RJ. A escolha desse município como estudo de caso justifica-se pela frequência com que episódios de alagamento, enchentes e inundações, em períodos de chuvas intensas, têm assolado a região. Para a investigação proposta, a metodologia utilizada consistiu em entender o processo de formação do risco como um ponto de intersecção entre os conceitos de geossistema e formação socioespacial. Isso implicou na revisão sistemática de bibliografias relacionadas aos temas e de documentos oficiais como os planos diretores municipais. Essa investigação foi embasada tanto em dados obtidos de forma primária, por meio de trabalhos de campo para realizar análises da paisagem geomorfológica e entrevistas semiestruturadas com a população; quanto de forma secundária, obtidos no censo do IBGE (2010), INMET, Mapbiomas e outros. A pesquisa apontou que o risco é produzido socialmente e, ao se tratar de alagamentos, inundações e enchentes no tecido urbano, a produção desigual do espaço protagoniza o cenário. Nesse sentido, destacam-se os fenômenos de urbanização, o desenvolvimento do município sem o planejamento adequado e a especulação imobiliária acrescida de um processo de periferização/favelização da classe trabalhadora, o qual apresenta impactos econômicos, sociais e ambientais para a população. Ademais, as entrevistas apontaram que o poder público municipal tem muito a fazer no que diz respeito aos macroprocessos que envolvem a gestão dos riscos: o município necessita focar em políticas de base que atuem na raiz do problema.

Palavras-chave

Risco socioambiental; vulnerabilidade; espaço urbano; alagamento; Três Rios.

Abstract

Rodrigues, Felipe Moura; Freitas, Marcelo Motta de (Advisor). **Social production and the risk policy: A look at the dynamics of socio-environmental risk in Três Rio, RJ.** Rio de Janeiro, 2024. 166p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Currently, topics such as climate change and natural disasters have been a central topic in urban debates. In this sense, the general objective of the work was determined to investigate the processes relating to the distribution of risk and socio-environmental vulnerability within the municipal limit of Três Rios-RJ. The choice of this municipality as a case study is justified by the high frequency with which episodes of flooding, floods and floods, during periods of intense rain, have ravaged the region. For the proposed investigation, the methodology used consisted of understanding the risk formation process as a point of intersection between the concepts of geosystem and socio-spatial formation, which implied a systematic review of bibliographies related to the themes and official documents such as master plans municipalities. This investigation was based both on data obtained primarily, through fieldwork to carry out analyzes of the geomorphological landscape and semi-structured interviews with the population, and secondary, obtained from the census of IBGE (2010), INMET, Mapbiomas and others. The research showed that the risk is socially produced and when dealing with floods, floods and floods in the urban fabric, the unequal production of space plays a leading role. In this sense, the phenomena of urbanization stand out, the development of the municipality without adequate planning, real estate speculation plus a process of peripheralization/slumization of the working class, which have economic, social and environmental impacts on the population. Furthermore, the interviews showed that the municipal government still has a lot to do with regard to the macro processes that involve risk management, showing that the municipality needs to focus on basic policies that act at the root of the problem.

Keywords

Socio-environmental risk; vulnerability; urban space; flooding; Três Rios.

Sumário

1. Introdução	17
2. A produção capitalista do espaço no contexto de desenvolvimento urbano das cidades brasileiras	29
2.1. O espaço e a distribuição desigual do risco	30
2.2. O direito à cidade	34
2.3. Caminhos e descaminhos da política urbana brasileira	36
2.4. Plano Diretor Participativo	41
3. A natureza do risco e o clima urbano	45
3.1. O risco socioambiental	45
3.2. Vulnerabilidade como um componente do risco	49
3.3. O Clima urbano e as mudanças climáticas	52
3.4. Mudanças climáticas e os desastres socioambientais	55
3.5. Gestão do risco e cidades resilientes	59
4. Estudo de caso: Três Rios, RJ	62
4.1. Contexto geomorfológico	62
4.1.1. Evolução Geológica da Faixa Móvel Ribeira	63
4.1.2. Relevo da região de Três Rios, RJ	67
4.1.3. Hidrografia	70
4.1.4. Clima e precipitação	72
4.2. Formação Socioespacial	76

4.3. O Plano Diretor e a gestão urbana	81
4.3.1. Plano Diretor de 1968	82
4.3.2. Plano Diretor de 1990	85
4.3.3. Plano Diretor de 2006	87
4.3.4. Plano Diretor de 2013	91
4.4. Área de Risco	95
4.4.1. Índice de Susceptibilidade do Meio Físico À Inundação (ISMFI)	98
4.4.2. Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)	113
4.4.3. O impacto dos desastres na perspectiva da população	129
5. Considerações finais	143
6. Referências bibliográficas	150
7. Anexo 1 – Roteiros utilizados para as entrevistas	164

Lista de Figuras

Figura 1 - Localização do Município de Três Rios	21
Figura 2 - Alagamento no bairro Vila Isabel e no centro de Três Rios, RJ (13/01/2017)	22
Figura 3 - Alagamento nos bairros Triângulo e D. Otorino, Três Rios, RJ (06/10/2023)	23
Figura 4 - Comparação esquemática entre o Hidrograma de área urbanizada e o de área não urbanizada	24
Figura 5 - Diagrama da metodologia	27
Figura 6 - Intercessão dos métodos de formação socioespacial e geossistemas	27
Figura 7 - Entendimento do processo de formação de risco pelos conceitos de Geossistema e formação socioespacial	28
Figura 8 - Número, Classificação e Custo de Desastres Naturais (1991-2021)	57
Figura 9 - Porção continental da Placa Sul-Americana	64
Figura 10 - Detalhe dos eventos magmáticos e a divisão dos crátons entre o continente da América do Sul e da África	66
Figura 11 - Mapa de Altimetria do município de Três Rios, RJ	68
Figura 12 - Mapa de Declividade do município de Três Rios, RJ	69
Figura 13 - Foto panorâmica dos Mares de Morros – Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – região Sudeste do Brasil	70
Figura 14 - Hidrografia da Bacia do Rio Paraíba do Sul	71
Figura 15 - Mapa das nascentes e convergências de fluxo d'água em Três Rios, RJ	72
Figura 16 - Classificação climática do Brasil de acordo com o critério Köppen (1936)	73
Figura 17 - Tipos Climáticos do Rio de Janeiro	74
Figura 18 - Climograma referente ao município de Três Rios	74
Figura 19 - Mapa de Localização das estações pluviométricas utilizadas	75
Figura 20 - Gráfico comparativo entre a precipitação durante	

eventos extremos e a precipitação média do mês referente à data do evento	76
Figura 21 - Vista aérea da ocupação de Três Rios, com destaque para o centro e as principais saídas da cidade	78
Figura 22 - Área de Abrangência do PD de 1968	83
Figura 23 - Zoneamento da Área Urbana de acordo com o PD de 1990	86
Figura 24 - Zoneamento municipal de acordo com o PDP de 2006	89
Figura 25 - Zoneamento da Macrozona Urbana de acordo com o PDP de 2013	94
Figura 26 - Fenômenos Hidrológicos	98
Figura 27 - Mapa de Uso e Cobertura do Solo do município de Três Rios, RJ (1985)	100
Figura 28 - Mapa de Uso e Cobertura do Solo do município de Três Rios, RJ (2021)	100
Figura 29 - Impermeabilização de Microbacias em Três Rios, RJ	103
Figura 30 - Mapa de declividade em 10 classes, no município de Três Rios, RJ	106
Figura 31 - Mapa reclassificado de altimetria em Três Rios, RJ	108
Figura 32 - Mapa de proximidade de recursos hídricos, Três Rios, RJ	110
Figura 33 - Mapa de Susceptibilidade a enchentes, inundações e alagamentos em Três Rio, RJ	112
Figura 34 - Mapa dos setores censitários de Três Rios, RJ	117
Figura 35 - Mapa de vulnerabilidade social de acordo com a variável Habitação e Infraestrutura no município de Três Rios, RJ	120
Figura 36 - Mapa de vulnerabilidade social de acordo com a variável faixa etária no município de Três Rios, RJ	122
Figura 37 - Mapa de vulnerabilidade social de acordo com a variável renda no município de Três Rios, RJ	124
Figura 38 - Mapa de vulnerabilidade social de acordo com a variável de densidade no município de Três Rios, RJ	126
Figura 39 - Mapa de Vulnerabilidade Social em Três Rios, RJ	128
Figura 40 - Áreas mais afetadas por enchentes, inundações e	132

alagamentos em Três Rios, RJ, segundo os entrevistados

Figura 41 - Habitação no bairro Margem Direita, Três Rios, RJ 133

Figura 42 - Residência abandonada no bairro Triângulo, Três Rios, RJ 138

Figura 43 - Obra de ampliação de galeria subterrânea no bairro Triângulo, Três Rios, RJ 139

Figura 44 - Segunda turma do projeto Ambiente Jovem, Três Rios, RJ 141

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Tipos e Definições de Riscos	48
Tabela 2 - 10 maiores desastres naturais no Brasil segundo o número de mortes, no período de 1900 a 2015	58
Tabela 3 - 10 maiores desastres socioambientais no Brasil, segundo o número total de afetados, no período de 1900 a 2015	58
Tabela 4 - 10 maiores desastres socioambientais no Brasil, segundo o total de prejuízos, no período de 1900 a 2015	59
Tabela 5 - Zoneamento contido no PD de 1968	84
Tabela 6 - Macrozoneamento municipal de acordo com o PDP 2013	92
Tabela 7 - Macrozoneamento urbano	93
Tabela 8 - Comparação entre os mapas de uso e cobertura do solo nos anos de 1985 e 2021	101
Tabela 9 - Indicadores de Crescimento do Município de Três Rio, RJ (2000, 2006 e 2010)	102
Tabela 10 - Classes de uso e ocupação do solo predominantes em Três Rios-RJ, e notas atribuídas	104
Tabela 11 - Classes de declividade estipulados pela Embrapa (2018)	105
Tabela 12 - Reclassificação da declividade e atribuição de valores	105
Tabela 13 - Classes de altitude em Três Rios, RJ e valores atribuídos	107
Tabela 14 - Classes de proximidade de recursos hídricos e valores atribuídos	109
Tabela 15 - Conceitos e critérios de mensuração da vulnerabilidade social	114
Tabela 16 - Variáveis e indicadores selecionados para compor o IVS em Três Rios, RJ	118

Lista de abreviaturas e siglas

AE – Área de Expansão Urbana

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

APL – Arranjos Produtivos Locais

AR – Área Rural

AU – Área Urbana

AV – Área de Reserva

BHRPS – Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

BNH – Banco Nacional de Habitação

CERDITRI – Comitê Estratégico de Reposicionamento e Desenvolvimento Industrial de Três Rios

CF – Constituição Federal

Cwa – Clima subtropical de inverno seco

ECS – Eixos de Concentração de Comércio

EIRD – Estratégia Internacional de Redução de Desastres

EM-DAT – Banco de dados internacional de desastres

FCP – Fundação da Casa Popular

FNHIS – Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social

GEE – Gases de Efeito Estufa

IAP – Institutos de Aposentadoria e Pensão

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS – Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IDEC – Indicador de Declividade para Drenagem

IEEA – Instituto Estadual de Engenharia e Arquitetura

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima

IPTU – Imposto Predial Territorial Urbano

ISMFI – Índice de Susceptibilidade do Meio Físico à Inundação

ISS – Imposto Sobre Serviços

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

IVS – Índice de Vulnerabilidade Social

MNRU – Movimento Nacional pela Reforma Urbana

MZA – Macrozona Ambiental

MZR – Macrozona Rural

MZU – Macrozona Urbana

NE – Nordeste

NW – Noroeste

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PD – Plano Diretor

PDP – Plano Diretor Participativo

PMCMV – Programa Minha Casa, Minha Vida

RCSB – Rift Continental do Sudeste do Brasil

RJ – Rio de Janeiro

RPPN – Projeto de incentivos à criação de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural

SCU – Sistema de Clima Urbano

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SERFHAU – Serviço Federal de Habitação e Urbanismo

SIG – Sistemas de Informação Geográfica

SNHIS – Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social

SRCSB – Sistemas de Riftes Cenozoicos do Sudeste do Brasil

UEPG – Unidades Espaciais de Planejamento e Gestão

UERJ – Universidade Estadual do Rio de Janeiro

UNISDR – Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres

ZEIS – Zonas Especiais de Interesse Social

ZH – Zona Habitacional

ZI – Zona Industrial

ZM – Zona Mista

ZPA – Zona de Preservação Ambiental

1

Introdução

A vulnerabilidade socioambiental é um tema que necessita de uma abordagem multidimensional, a qual observa as interações contidas na totalidade do espaço geográfico. As diversas dimensões compostas pelas interações sociais, naturais e técnicas formam a amálgama que chamamos de espaço, no qual, dependendo das forças influenciadoras e dos agentes sociais envolvidos, se constroem condições de risco e vulnerabilidade social. Nesse sentido, o estudo da vulnerabilidade é focado tanto na compreensão das circunstâncias que expõem uma população, sistema físico ou infraestrutura a riscos ambientais, quanto em fatores que aumentam ou reduzem sua exposição ou capacidade de resposta a esses riscos (Cutter, 2011).

A sociedade como um todo está diariamente exposta a diversos tipos de riscos, sobretudo, as sociedades modernas (Beck, 2010; Giddens, 2009; Veyret, 2007). Essas são mais sensíveis às mudanças climáticas que no passado. Por exemplo, impactam áreas como o turismo, o custo dos produtos agrícolas, o transporte, entre outros (Veyret, 2007). Atualmente, temas como mudanças climáticas e desastres naturais possuem centralidade nos debates urbanos. Portanto, há uma tendência a vincular os danos decorrentes de chuvas a esses dois fatores. Entretanto, seriam essas as únicas causas?

Ao se tratar de riscos socioambientais, o crescimento urbano de forma desordenada, ou melhor dizendo, o ordenamento que segue a lógica mercadológica da especulação imobiliária com a ausência de uma política de habitação significativa, pode ser apontado como a causa de degradação social e exposição ao risco, à despeito de mudanças climáticas e alterações no regime pluviométrico de uma determinada região.

De modo geral, tem-se que o processo de formação e crescimento das cidades brasileiras foi um fenômeno regido pela lógica da produção capitalista, o que aconteceu de maneira desigual. A desigualdade urbana refere-se a desigualdades de acesso a bens, serviços e infraestrutura nas cidades pelos diversos grupos da sociedade, impactando especialmente os mais pobres. Refere-

se, assim, à privatização dos direitos de parte do contingente social na cidade. Durante esse processo, as pessoas de classe menos abastada, foram historicamente privadas do acesso à infraestrutura das cidades por um processo denominado de segregação territorial urbana. Ademais, o uso e a gestão de forma inapropriada do espaço urbano (ou apropriada por determinados grupos hegemônicos) geraram diversos problemas sociais e ambientais/espaciais¹ (Maricato, 2019; Abiko & Moraes, 2009; Rolnik et al., 2008).

Nos últimos anos, o estado do Rio de Janeiro tem vivenciado um conjunto de acontecimentos que resultam desses processos, apresentando impactos econômicos, sociais e ambientais. Dentre eles, destacam-se a deseconomia do interior do estado; o fenômeno de urbanização – abandono dos serviços agrícolas para os serviços urbanos; o crescimento de cidades médias sem um planejamento adequado; a especulação imobiliária acrescida de um processo de periferização/favelização da classe trabalhadora (Marafon & Ribeiro, 2017).

A urbanização é considerada o processo mais relevante em termos de organização do território fluminense, sendo a metropolitanação uma de suas características principais. Entretanto, verificou-se que esse fenômeno, com tamanha dimensão, não conta com o apoio contínuo de um órgão de Estado dedicado a questões urbanas, observando-se, nesse aspecto, uma fraca atuação em termos de políticas públicas urbanas (Ribeiro & O’neill, 2015).

Na perspectiva de Aguiar (2017), a urbanização é responsável por mudanças significativas na paisagem e no ambiente físico, bem como por um conjunto de problemas de alta gravidade no estado do Rio de Janeiro, como descrito a seguir:

[...] desmatamento, poluição de recursos hídricos, pressão sobre áreas de proteção ambiental, expansão de periferias urbanas, favelização, aterros em ambientes frágeis, falta de saneamento, poluição do ar, falta de serviços públicos, enchentes, deslizamento de terra, baixa renda da população, pobreza, desemprego, baixo nível de escolaridade, falta de fiscalização, falta de segurança e violência, entre muitos outros (Aguiar, 2017, p. 79).

Em se tratando do crescimento das cidades fluminenses, esse processo dificilmente leva em conta o bem-estar da população em geral. Nesse sentido, a

¹ Vale ressaltar que neste trabalho a concepção de utilização do termo ambiente iguala-se à concepção de espaço, a fim de que passemos a imprimir um vocabulário que modifique o senso comum que tende a separar a sociedade de ambiente (Giddens, 2009; Sachs, 2004).

presente pesquisa recai sobre o estudo de caso do município de Três Rios, RJ, localizado na região Centro-Sul Fluminense, que possui um histórico de desastres relacionados a eventos extremos de precipitação e, conseqüentemente, de episódios de alagamentos.

A investigação, neste estudo, é permeada por um viés teórico ‘lefebvriano-marxista’, preocupado em relacionar a acumulação capitalista e a transformação das estruturas espaciais da cidade. Aborda como ocorreu o desenvolvimento urbano e suas contradições sociais, bem como esses fatores estão relacionados à paisagem geomorfológica do município e ao processo de territorialização do risco e da vulnerabilidade socioambiental.

No tocante à estrutura, pretende-se dividir o estudo em quatro capítulos principais. O primeiro capítulo abarca o debate teórico a respeito da produção capitalista do espaço urbano e da distribuição da desigualdade (e conseqüentemente do risco também) que acompanhou o desenvolvimento das cidades brasileiras e, particularmente das cidades fluminenses.

O segundo capítulo consistirá na revisão dos conceitos fundamentais da pesquisa, estabelecendo um recorte para os riscos agravados pela ação humana e para a vulnerabilidade social, bem como estes aspectos estão atrelados às condições climáticas, ao espaço urbano e à paisagem. Desse modo, será possível extrair os conceitos e elementos necessários para estabelecer as categorias de análise da pesquisa.

No terceiro capítulo, as categorias de análise extraídas dos capítulos anteriores serão aplicadas no estudo de caso, em Três Rios, RJ. Desse modo serão estudadas as informações referentes ao arcabouço físico (geologia, hidrografia, clima e relevo) e ao histórico do espaço urbano (o ordenamento territorial, as políticas públicas e o Plano Diretor Participativo). Para essas variáveis passíveis de espacialização, o processamento dos dados será realizado em um Sistema de Informação Geográfica (SIG), com a produção de mapas temáticos e analíticos como resultado do cruzamento de informações. Além das análises espaciais, haverá a análise das entrevistas semiestruturadas realizadas com a cooperação da comunidade e das autoridades locais.

No quinto e último capítulo, ocorrerá uma conjugação e análise das ideias propostas e debatidas no percurso da dissertação. Desse modo, ao se confrontar a teoria com a conjuntura das relações sociais no espaço urbano de Três Rios, serão

apontados caminhos a seguir entre os atores sociais e o poder público, principalmente em relação à população mais exposta aos riscos.

Objetivos

Perante o exposto, determinou-se como objetivo geral do trabalho investigar os processos referentes à distribuição do risco e à vulnerabilidade socioambiental, dentro do limite municipal de Três Rios, RJ. Assim foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Investigar a dinâmica de ocupação e a organização do espaço urbano de Três Rios;
- Analisar os planos diretores municipais nos quesitos relativos aos riscos e às vulnerabilidades;
- Analisar as variáveis ambientais influentes na geração de risco, com destaque à pluviosidade, à morfologia das encostas e aos processos de inundação;
- Identificar o perfil socioeconômico da população local afetada por desastres e exposta ao risco socioambiental, com base nos dados encontrados no censo do IBGE (2010) e nas informações coletadas em entrevistas semiestruturadas;

Estudo de caso/ área de estudo

Considerando a argumentação desenvolvida, Três Rios foi selecionada como estudo de caso devido à alta frequência com que os desastres socioambientais, especialmente aqueles ligados à precipitação, têm assolado o município. À vista disso, os impactos gerados por esses desastres possuem uma escala incompatível com o relevo da região, isso torna o município em tela um excelente objeto de estudo para a temática.

O município de Três Rios está localizado a uma altitude de 269 metros, possuindo uma área de 324,496 km² (Figura 1). Situa-se exatamente na região Centro-Sul Fluminense do Estado do Rio de Janeiro, a qual corresponde à área do Vale do Paraíba, fronteira ao estado de Minas Gerais, subdividida nas

microrregiões de Vassouras e de Três Rios, ambas cortadas de Oeste para Leste pelo Rio Paraíba do Sul.

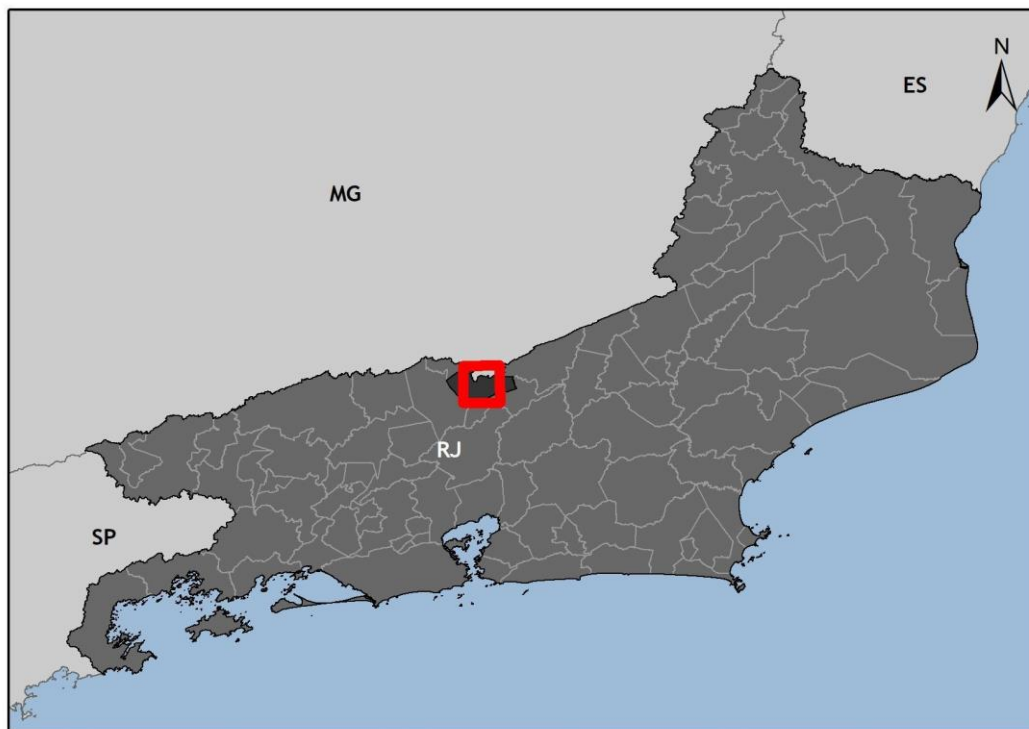


Figura 1 - Localização do Município de Três Rios.
Fonte: IBGE (2010).

O município possui essa denominação devido ao encontro de três rios: Piabanha, Paraibuna e Paraíba do Sul, o qual acontece dentro de seu território e é considerado, por sua beleza natural, o seu principal ponto turístico, pois forma o único delta triplo da América Latina.

Por outro lado, o município deteriora-se com episódios de alagamento, enchentes e inundações em períodos de chuvas intensas, fato que abala a toponímia do relevo conhecido como “*mar de morros*” (Ab’saber, 1996), caracterizado por diversos morrotes de baixa altitude e declividade, o que confere o aspecto de um oceano e suas ondas visto de cima.

Atualmente, o que se constata em Três Rios é a utilização do solo por meio de construções que ocupam grande parcela dos loteamentos. Com isso, tem-se um processo de impermeabilização do solo por meio dos telhados e da pavimentação das ruas, calçadas e pátios. Dessa forma, a parcela da água que antes infiltrava pelo solo passa a escoar em superfície, por meio de drenagem artificial e por condutos. Isso aumenta o fluxo de escoamento superficial para as porções mais baixas do município, igualmente pavimentadas. A consequência é que o volume

que se infiltrava lentamente pela subsuperfície do solo e/ou ficava retido pelas plantas, com a urbanização, passa a escoar superficialmente sobre as áreas pavimentadas, exigindo maior capacidade de escoamento das drenagens artificiais. Fato que tem provocado um grande número de alagamentos, tanto na região central do município, quanto em bairros periféricos (Figuras 2 e 3).



Figura 2 - Alagamento no bairro Vila Isabel e no centro de Três Rios, RJ (13/01/2017).
Fonte: G1 (<https://g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2017/01/defesa-civil-de-tres-rios-rj-registra-pontos-de-alagamento-apos-chuva.html>).



Figura 3 - Alagamento nos bairros Triângulo e D. Otorino, Três Rios, RJ (06/10/2023).
Fonte: Acervo pessoal do autor.

Este processo é muito comum nas áreas urbanas e intensamente estudado na literatura relacionada à hidrologia. Usando o exemplo, já clássico, de Tucci et al. (2015), é visível que as respostas de vazão ao escoamento superficial são mais rápidas e concentradas, devido à maior velocidade desses fluxos, quando comparadas aos demais escoamentos subsuperficial e subterrâneo. A seguir, na Figura 04, é possível analisar um gráfico comparativo entre um hidrograma típico de uma bacia natural (vegetada) e aquele resultante da urbanização, evidenciando o papel da ação antrópica nos sistemas hidrográficos.

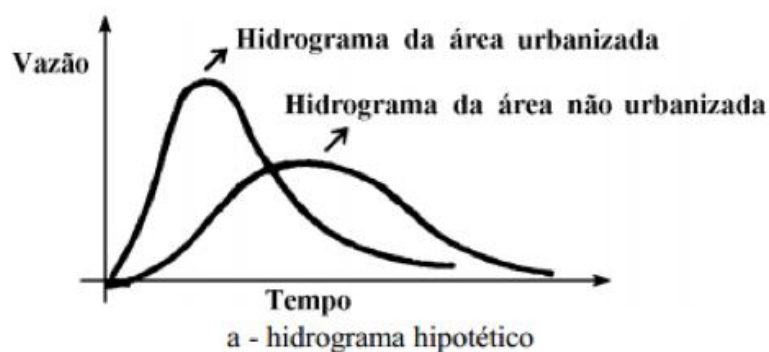


Figura 4 - Comparação esquemática entre o Hidrograma de área urbanizada e o de área não urbanizada.

Fonte: Tucci et al. (2015).

O autor propõe que as respostas de vazão ao escoamento superficial nas vertentes da área da bacia tenderão a ficar mais concentradas, ou seja, haverá um maior volume de água em um intervalo de tempo menor, configurando assim um regime torrencial, em que grandes volumes chegam rapidamente às áreas de descarga.

Esse processo, conseqüentemente, gera os efeitos de alagamentos, uma vez que os sistemas de drenagem, naturais e muitas vezes artificiais subdimensionados, não dão conta do fluxo repentino. Nesse sentido, é importante questionar-se: Como o uso e a má gestão do solo urbano têm contribuído para o aumento de ocorrências de desastres ambientais em áreas urbanas? Como a desigualdade influencia na vulnerabilidade de determinados grupos sociais e no modo em que os diferentes segmentos sociais percebem o risco ambiental? Qual o papel das políticas públicas e da participação popular na gestão dos riscos e da redução da vulnerabilidade?

Justificativa e relevância

O *insight* para a escolha do tema e para a realização dessa pesquisa é decorrente da inserção, tanto do autor quanto do orientador, no Projeto InfraCidades, desenvolvido por meio de termo de fomento firmado entre a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, representado pelo Instituto Estadual de Engenharia e Arquitetura (IEEA). Esse foi um projeto de caráter

multidisciplinar e voltado para a investigação das dinâmicas socioespaciais e do risco socioambiental dentro do estado do Rio de Janeiro.

As discussões sobre riscos socioambientais auxiliam no debate sobre planejamento urbano, uma vez que a cidade os comporta com maior intensidade e, ao mesmo tempo, os produz através da política, como salienta Costa e Ferreira (2010, p. 181):

Deve ficar claro que as denominadas áreas de risco estão inseridas em uma lógica maior, que produz lugares desiguais e diferentemente vulneráveis, graças ao protagonismo do Estado, aliado aos interesses privados de valorização de determinadas parcelas da terra urbana.

Logo, discutir planejamento urbano requer o debate da existência, da produção dos riscos socioambientais e de sua gestão.

Portanto, justifica a elaboração dessa pesquisa o intuito de contribuir com a atuação acadêmica, no subsídio ao planejamento e gestão urbana, inserindo o entendimento da produção social de risco e da vulnerabilidade socioambiental aos quais a população de Três Rios encontra-se exposta.

O material produzido pode ser aporte para que sejam formuladas políticas públicas como pode servir de base à elaboração de estratégias em projetos voltados para as ações preventivas e/ou mitigadoras de riscos e de vulnerabilidades socioambientais. Conforme afirma Maricato (2019), é importante que os profissionais qualificados se apropriem de suas competências e de seu vasto conhecimento para utilizar dos instrumentos de planejamento urbano a favor dos segmentos mais vulneráveis, os quais são afetados nesse cenário de tragédias.

A partir da apuração dos dados sobre o objeto de estudo, foram encontrados trabalhos realizados por diversos campos do conhecimento tais como Arquitetura e Urbanismo, Geografia, Ciências Sociais e Engenharia. Entretanto, foram poucos os trabalhos encontrados que priorizaram o município de Três Rios. Sendo assim, o presente trabalho, ainda, justifica-se pelo preenchimento das lacunas existentes na literatura científica quanto à temática aqui retratada especificamente neste município como parâmetro.

Metodologia

Como abordagem metodológica, foram definidas duas categorias de análise: **Geossistema e a Formação socioespacial**. Estas serão aplicadas no decorrer da pesquisa como meio de análise do espaço urbano de Três Rios.

A primeira etapa constitui uma pesquisa bibliográfica sobre o processo de formação urbana e os conceitos que abarcam a construção dos riscos e vulnerabilidades socioambientais, bem como a evolução das políticas de desenvolvimento com foco nos Planos Diretores Participativos. Diante disso, para cada um dos nichos teóricos a seguir foram trabalhados autores, respectivamente relacionados, fundamentais para a construção teórica deste trabalho:

Desenvolvimento capitalista do espaço urbano: Henri Lefebvre, Milton Santos, David Harvey.

- I. A Produção social do risco: Yvette Veyret, Ulrich Becker; Susan Cutter; Henry Lefebvre; David Harvey; Milton Santos.
- II. As cidades brasileiras e a evolução das Políticas Urbanas: Ermínia Maricato, Raquel Rolnik, Nabil Bonduki;
- III. Geossistema: Carlos Eduardo Morelli Tucci, Nascimento; Francis Miranda; Georges Bertrand.

A segunda etapa constitui a seleção documental no intuito de analisar os tópicos subsequentes:

- I. Os Planos Diretores do município de Três Rios;
- II. Os mapeamentos e a identificação das principais áreas de risco geomorfológico nas bacias de drenagem locais;
- III. Os fenômenos climáticos e geomorfológicos que definem a dinâmica de enchentes nas bacias de drenagem locais (geologia, tendência pluviométrica, relevo, vegetação, etc.);
- IV. Os dados demográficos;

Desse modo, o risco será analisado através da correlação entre o contexto geomorfológico do município, o desenvolvimento urbano e as respectivas dinâmicas sociais e o contexto climático da área de estudo (Figura 5).

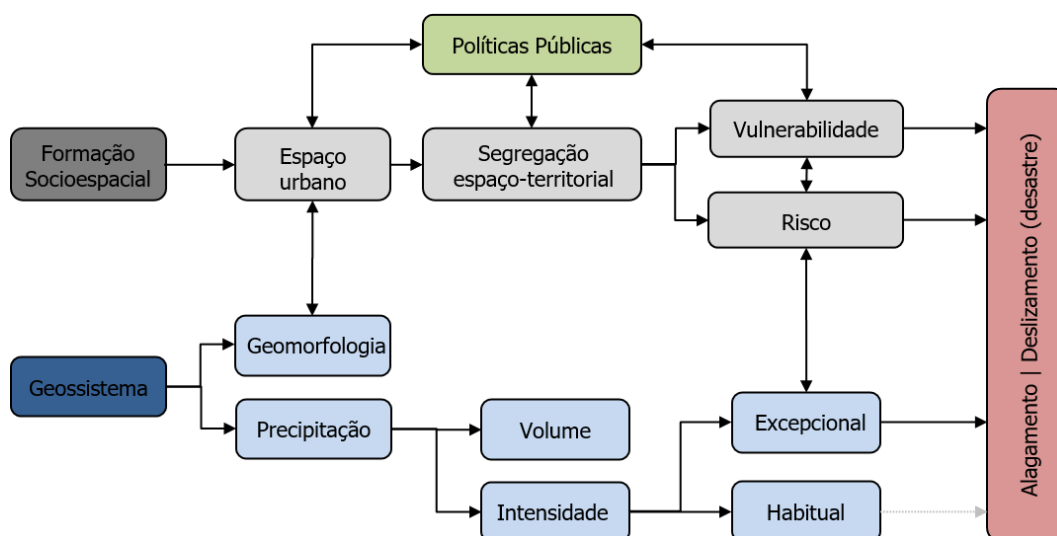


Figura 5 - Diagrama da metodologia.
Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise do risco socioambiental foi feita através da metodologia indicada por Bertrand (2004) e Santos (1977). Para os autores, a análise deve considerar tanto a geomorfologia local quanto a formação socioespacial (Figura 6).

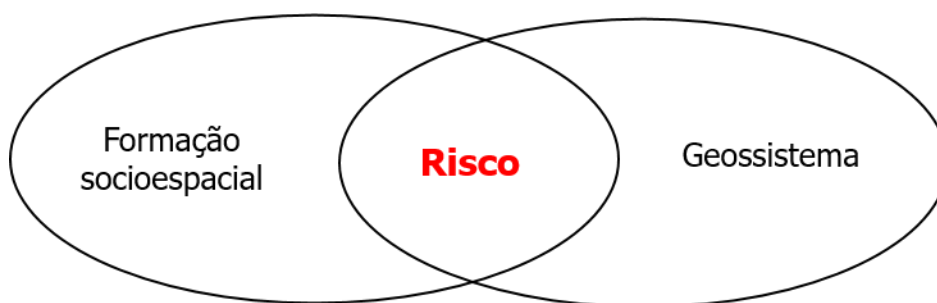


Figura 6 - Intercessão dos métodos de formação socioespacial e geossistemas.
Fonte: Bertrand (2004) e Santos (1977).

O conceito de Geossistema é utilizado com base no conhecimento da geomorfologia do sítio urbano da cidade e no entendimento da dinâmica entre os processos erosivos e o clima urbano, principalmente, as precipitações. Também há a análise pela formação socioespacial a fim de abordar as relações de exclusão na sociedade, visto que a dinâmica do risco não é separada das formações socioespaciais, as quais são fruto e reflexo das estruturas sociais. Esse processo é melhor detalhado na figura 7.

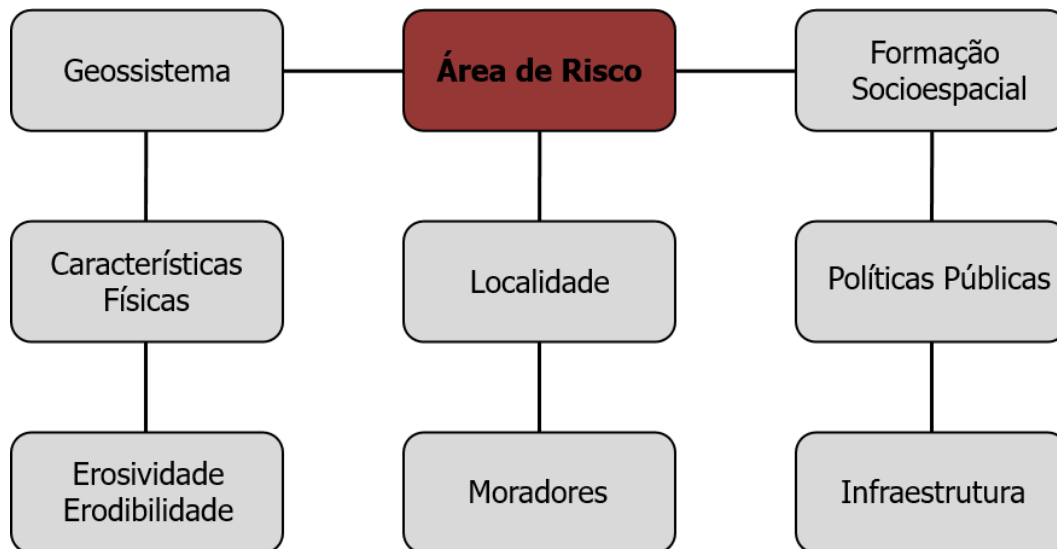


Figura 7 - Entendimento do processo de formação de risco pelos conceitos de Geossistema e formação socioespacial.
 Fonte: Bertrand (2004) e Santos (1977).

Foram realizadas essencialmente visitas de campo no intuito de estabelecer maior aproximação ao estudo de caso, com foco na paisagem geomorfológica e no processo de urbanização. Nas áreas identificadas como alagáveis durante as grandes chuvas, foram aplicadas entrevistas semiestruturadas a fim de obtermos dados quali-quantitativos sobre a percepção do risco de diferentes segmentos sociais. Por fim, foram elaborados mapas correlacionando a geografia física do local (relevo e bacias de drenagem) e o processo de ocupação e uso do solo, tendo a finalidade de entender como estes indicadores influenciam na ocorrência de desastres socioambientais no município.

2

A produção capitalista do espaço no contexto de desenvolvimento urbano das cidades brasileiras

A priori, destacamos que a área de estudo dos riscos é muito vasta e, de forma alguma, essa pesquisa tem a intenção de esgotar essa discussão, portanto, o intuito deste capítulo é apresentar alguns dos conceitos trabalhados na presente análise.

É difícil separar os riscos e as catástrofes naturais dos outros tipos de riscos urbanos, industriais ou tecnológicos, ecológicos e sanitários. Contudo, essas áleas² maiores resultam em fenômenos prejudiciais que estão imbricados a ação antrópica: “*degradações ambientais, poluições, contaminação do ar e dos solos...*” (Veyret, 2007, p. 88).

A população urbana é mais exposta ou sensível aos efeitos das áleas e isso acontece por dois motivos principais. O primeiro está relacionado à percepção do risco, os imigrantes rurais perdem progressivamente o conhecimento das medidas tradicionais de defesa e de adaptação adquiridas no campo. O segundo está atrelado à mediocridade da consciência de risco dos cidadãos pobres, uma vez que ela é substituída por preocupações advindas dos conflitos sociais ligados ao modo de vida urbano (Veyret, 2007). Com isso, a autora afirma que a parcela pobre da população é constantemente privada de ter acesso pleno aos equipamentos urbanos e como forma de burlar esse sistema segregador, buscam alternativas na informalidade, ocupando áreas que são de risco, como será melhor abordado no capítulo seguinte. De forma mais direta, a população pobre possui questões que são mais urgentes para serem atendidas e, por não encontrarem auxílio do Estado, se vêm numa posição em que precisam negligenciar as condições de risco na qual estão inseridos ou precisam se inserir.

A autora associa ainda a pobreza ao conceito de constituinte do risco. A pauperização traduz-se também pela transformação da cidade informal em lugar de poder e de confronto, ela domina as preocupações cotidianas das pessoas que

² Acontecimento possível; pode ser um processo natural, tecnológico, social, econômico e a probabilidade de realização. Se vários acontecimentos são possíveis, fala-se de um conjunto de áleas. O equivalente em inglês é *hazard* (para definir a álea natural). Alguns autores utilizam o termo “perigo”, especialmente quando se trata de riscos tecnológicos (Veyret, 2007, p. 24).

não têm os recursos econômicos nem tempo de preservar o meio ambiente, forçando-os a viver em uma situação de irregularidade em que a degradação do espaço, consciente ou inconsciente, torna-se o único meio de suprir suas necessidades básicas.

Desse modo, ao final deste capítulo, o leitor poderá compreender o processo de produção capitalista do espaço urbano, a reprodução da segregação espaço-territorial e ambiental urbano, mediante a negação do direito à cidade no contexto brasileiro. Em sequência, será introduzida a concepção da construção social e da distribuição da desigualdade, o que posteriormente contribuirá para o entendimento da construção teórica do termo “*risco socioambiental*”.

2.1.

O espaço e a distribuição desigual do risco

O espaço urbano e sua formação são o principal objeto de estudo da geografia crítica, que surgiu em meados da década de 1970, período de lutas sociais e crise urbana. Este cenário de intensa transformação do espaço urbano chamou a atenção de geógrafos marxistas e não marxistas, que introduziram na academia o debate das contradições socioespaciais (Corrêa, 2004).

O espaço é produto e também produtor da sociedade, ou seja, a ideia de que “*a ‘produção do espaço’ é condição, meio e produto da ação humana*” (Carlos, 2015, p. 14). Portanto, como ponto de partida, cabe tecer algumas considerações a respeito da diversidade de acepções atribuídas ao espaço.

Por ser o elemento central de estudo da geografia crítica, entende-se que o espaço é o centro dentro de um conjunto ou uma constelação de outros conceitos, dentre os quais se podem citar **região, território, lugar, paisagem e ambiente** (Haesbaert, 2001). Segundo Massey (2009, p. 89), “[...] *o espaço é uma multiplicidade discreta, cujos elementos, porém, estão, eles próprios, impregnados de temporalidade*”. Dessa forma, entende-se que o espaço não pode ser separado nem do tempo, nem da história, pois ele é um produto social e faz parte de uma totalidade (Carlos, 2015). Assim, “*usa-se a categoria do espaço quando se quer atingir a compreensão do todo*” (Moreira, 2016, p. 211).

Corrêa (2012, p. 15), considera que a expressão “*espaço geográfico*” ou simplesmente “*espaço*” “[...] *aparece como vaga, ora estando associado a uma*

porção específica da superfície da Terra identificada seja pela natureza, seja por um modo particular como o homem ali imprimiu as suas marcas, seja como referência à simples localização”. Como salienta o autor, o conceito de espaço é vago, polivalente e, portanto, cabe ao pesquisador o direcionamento desse entendimento.

Nesse sentido, como forma de nortear a linha de pensamento, será apropriado do conceito estipulado por Milton Santos em que “*O espaço é formado por um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá.*” (Santos, 2004, p. 63). A partir dessa afirmação, o autor enfatiza que o espaço possui um caráter interativo que se origina na inter-relação crescente entre processos naturais e humanos. Tais relações, historicamente constituídas, apresentam marcas das sociedades e de seus tempos, em especial, pelo desenvolvimento da técnica (Kozenieski, 2021; Santos, 2004).

Como exemplo, Gatto (2015) destaca a dinâmica fluvial, cujo desenvolvimento de técnicas ao longo do tempo permitiu que houvesse uma interferência humana direta nos cursos fluviais e no regime de cheias de um rio (através da implementação de hidrelétricas, fábricas, pavimentação etc.). A humanidade, historicamente, altera os leitos dos rios para seu abastecimento e sobrevivência, não sendo possível, portanto, abordar a dinâmica fluvial sem considerar os processos oriundos da dinâmica social, dos espaços sociais, que podem alterar significativamente a dinâmica natural.

Desse modo, a dicotomia sociedade/natureza acaba por ser desmanchada. Não há uma sociedade sem natureza, e também não é possível estudar a natureza sem a antropização, aliás, tais termos nem conseguem nos ajudar na compreensão dessa amálgama que é o espaço geográfico. Sociedade separada de natureza, natureza separada de espaço e antropização como ação de modificação, de transformação de natureza em artificialidade. Termos que não dão conta de contemplar a totalidade que é o espaço.

O equivalente se aplica ao termo “ambiente”, que carrega a mesma totalidade, não sendo diferenciado de espaço. Afinal, os ambientes são produzidos socialmente. O fato de um lugar ser uma cidade não implica que deixe de ser um ambiente. Ele continua sendo um ambiente, degradado ou não, com condições precárias de reprodução de vida? Pode ser. No entanto, ainda é considerado um

ambiente. A separação sociedade natureza reside na mesma separação corpo espírito de raiz platônica, que claro não nos cabe desenvolver aqui neste trabalho, mas que integra a visão dicotômica de nossa existência e percepção de mundo que embasa a ciência moderna (Rosa, 2012; Gomes, 1996)

A concepção de espaço estabelecida por Santos (2004), possui importante paralelo com as proposições de Henri Lefebvre (Corrêa, 2012). Na abordagem de Lefebvre, o espaço torna-se um componente ativo de relações e práticas sociais. Nesse sentido, sua teoria pressupõe que o espaço não é meramente um sinônimo de localização de “coisas” e de objetos, “*nem tão-somente num vazio preenchido, como uma embalagem*”, mas como complementa Lorea (2013, p. 145),

Ele mesmo é o resultado da ação social, das práticas, das relações, das experiências sociais, no entanto, por sua vez é parte delas. É suporte, mas também é campo de ação. Não há relações sociais sem espaço, de igual modo não há espaço sem relações sociais.

Em outras palavras, o espaço social é produto de uma dialética dos meios de produção e reprodução, dos aspectos sociais e das desigualdades geradas pelo sistema capitalista (Santos, 1977).

Para Harvey (2005), a produção capitalista é aliada ao Estado, enquanto este possui papel significativo na produção do espaço. Tal lógica se estabelece ao se pensar o espaço como produtor e produto do sistema capitalista, ao passo em que essa relação só é concretizada devido à infraestrutura propiciada pelo estado, a qual permite a circulação da mercadoria.

É interessante conjugarmos o conceito de espaço, sobretudo aquele elaborado por Harvey, ao conceito de território elaborado por Haesbaert (2001), em que o autor define o território a partir de três vertentes básicas: 1) jurídico-política, quando o território é entendido como um espaço delimitado e controlado por um poder, especialmente estatal; 2) cultural, em que o território é visto como produto de apropriação feito através do imaginário e/ou da identidade social sobre o espaço; 3) econômica, quando o território é encarado como produto espacial do embate entre classes sociais e da relação entre classe-trabalho.

Nessa perspectiva, observa-se que o território se forma a partir do espaço, sendo o resultado de uma ação conduzida e relacionada. Com o olhar voltado para o estudo do território, Saquet (2004), acrescenta que essas vertentes estão

atreladas às ações econômicas e culturais que envolve perda e reconstrução de relações.

Um território é produzido, ao mesmo tempo, por relações políticas, culturais e econômicas, nas quais as relações de poder são inerentes às relações sociais e estão presentes num jogo contínuo de dominação e submissão, de controle do espaço geográfico. O território é apropriado e construído socialmente, fruto do processo de territorialização, do enraizamento; é resultado do processo de apropriação e domínio de um espaço, cotidianamente, inscrevendo-se num campo de poder, de relações socioespaciais (Saquet, 2004, p. 128-129).

Revela-se, desse modo, a condição de apropriação e domínio que referencia o território. Nota-se que está envolvida uma identidade territorial, por meio de símbolos, a qual pode ser combinada com a apropriação política do espaço, pela intervenção do domínio e da disciplinarização dos indivíduos, envolvendo conflitos resultantes das relações de poder que se dão no território.

A condição material das relações de produção do modo capitalista, bem como a relação de Estado e capital-trabalho são fundamentos indispensáveis para a compreensão das relações sociais que se materializam na dimensão territorial.

O poder público (Estado) é responsável por determinar a instalação do conjunto de infraestruturas e equipamentos coletivos, o que interfere diretamente na territorialidade que estes dispositivos irão tomar, na forma em que o espaço será re-estruturado.

O pressuposto comum de que se há a presença do Estado, deve haver a existência de políticas públicas que atendam às demandas populacionais, cai por terra à medida que, muitas vezes, esse estado é também dominado por forças capitalistas de produção. Desse modo, o Estado desempenha diferentes papéis, pois, ao mesmo tempo em que é um agente capitalista, ele desempenha o papel de legislador, orientando como o espaço urbano se reproduz.

Partindo deste ponto de vista, é comum a priorização de alguns interesses em detrimento de outros no que se refere à distribuição de benfeitorias e à construção de melhores condições de vida para a população. Fato que leva a produção, por parte da camada excluída das benfeitorias, a se apropriar de outra estrutura espacial instituída a partir de uma *“autoafirmação política-social-econômica-territorial”* (Anjos, 2010, p. 7).

A produção do espaço, orientada pela dinâmica dos territórios, ocorre sob os conflitos de interesses das classes dominantes que promovem a segregação

socioespacial e limitam a atuação dos grupos sociais excluídos (Corrêa, 2004). Nesse sentido, a segregação socioespacial aflora das contradições e desigualdades sociais inerentes ao processo de urbanização capitalista e se expõem na estruturação socialmente fragmentada do espaço urbano.

2.2.

O direito à cidade

O conceito de direito à cidade foi introduzido aos debates pelo sociólogo e geógrafo francês Henri Lefebvre. Katznelson (1992) ressalta que Lefebvre teria sido o primeiro a mostrar ao marxismo o caminho de volta³ à cidade, numa série de livros sobre o urbano inaugurada por “*Le Droit à la Ville*” (O direito à cidade) em 1968. A obra evidenciou as questões relativas à cidade e a realidade urbana, inserindo-as no âmbito da agenda política. Lefebvre (2011) defende a hipótese, de que a urbanização não poderia mais ser entendida como resultado ou subproduto da industrialização. Além de a urbanização ter precedido a industrialização na história, o que já indicaria uma dissociação entre os dois processos, ela teria se desatrelado da indústria e passado a se impor de forma generalizada na modernidade, o que apontaria à tendência de “urbanização completa da sociedade”, hipótese defendida em “A revolução urbana” (Lefebvre, 2008, p. 13).

Lefebvre (2008) acusa a perversa regulação urbanística por parte do Estado e, sobretudo, a predominância generalizada da mercadoria a partir de relações econômicas de dominação, onde a cidade converteu-se em produto de consumo, graças ao “duplo papel: lugar de consumo e consumo do lugar”

Nesse sentido, a cidade não é apenas um espaço físico, mas também um espaço social, político e cultural onde as relações sociais são estabelecidas. Ela apresenta-se como um campo de lutas de classes, em que a sociedade, hierarquizada, se apropria do espaço de forma desigual.

David Harvey foi o grande precursor da geografia crítica e, assim como Lefebvre, também se dedicou a discutir e compreender os movimentos urbanos junto à luta de classes, à luz do pensamento de Marx. Para Harvey (2012), as cidades são consequência da concentração social e geográfica do produto

³ A utilização da expressão “De volta”, se dá pelo fato de que Marx e Engels teriam tratado da cidade em suas obras, mesmo que essa não fosse a tese central.

excedente. Isso implica em dizer que, assim como visto na conceituação do espaço urbano, realizada no tópico anterior (2.2 O espaço e a distribuição desigual do risco), “*a urbanização sempre foi um fenômeno de classe, já que o excedente é extraído de algum lugar e de alguém, enquanto o controle sobre sua distribuição repousa em umas poucas mãos*” (Harvey, 2012, p. 74).

Dessa forma (re)produção do espaço, dentro da sociedade de classes, se realiza por meio de conflitos e contradições, aprofundadas pelos diferentes modos de morar e aproveitamento dos espaços de lazer, infraestrutura e acessibilidade, que caracterizam a segregação socioespacial.

A lógica capitalista de produção da cidade, nesse sentido, é responsável pela mercantilização da moradia e do espaço urbano substituindo valor de uso pelo valor de troca. Esse processo revela a existência de um mercado imobiliário excludente e com uma significativa influência sobre a crise urbana, ao passo em que determina as normas de acesso à cidade, tanto em relação à moradia quanto às condições de vida da população (Carlos, 2009).

Desse modo, o direito à cidade cunhado por Lefebvre, não está atrelado à cidade arcaica, mas sim à vida urbana, à garantia do acesso à infraestrutura propiciada pela cidade, nas palavras do autor “[...] *à centralidade renovada, aos locais de encontros e de trocas, aos ritmos de vida e empregos do tempo que permitem o uso pleno e inteiro desses momentos e locais*” (Lefebvre, 2008, p. 139).

Para Lefebvre, esse direito não se refere somente ao direito a uma vida melhor e mais digna na cidade capitalista, mas sim a uma vida muito diferente, em uma sociedade onde a lógica de produção do espaço urbano esteja subordinada ao valor de uso e não ao valor de troca. Estaria além de um direito jurídico, remeteria a uma perspectiva de ruptura com a ordem urbana capitalista através de uma demanda de oposição às reivindicações da burguesia e à segregação espacial, assim como remete a um direito manifestado acima dos outros direitos, o direito à liberdade, à moradia e à apropriação do construído (Magalhães, 2022; Souza, 2000).

Nas palavras de Harvey (2008, p. 74), é um “*direito comum antes de individual já que esta transformação depende inevitavelmente do exercício de um poder coletivo de moldar o processo de urbanização*”.

Em geral, o pleno exercício do direito à cidade é constantemente cerceado no contexto capitalista. Isso ocorre devido à alocação desigual de recursos públicos e privados em infraestrutura, serviços básicos, sistema viário e áreas públicas, o que determina quais grupos populacionais poderão desfrutar desse direito. O uso diferenciado da cidade demonstra que esse espaço se constrói e se reproduz de forma desigual e contraditória. A desigualdade espacial é fruto da desigualdade social. Existe uma luta pelo espaço urbano, de um lado as classes privilegiadas ocupando as regiões centrais e de outro as classes empobrecidas destinadas a ocupar os piores lugares da cidade.

2.3.

Caminhos e descaminhos da política urbana brasileira

O processo de urbanização do Brasil se deu principalmente a partir da década de 1930, esse processo foi consequência do desenvolvimento do capitalismo no globo e no Brasil, materializado a partir da consolidação do modelo econômico centrado na atividade industrial como vetor principal da dinâmica acumulativa (Santos, 2005; Maricato, 2002). Taschner (1997) infere que esse período também foi marcado pela regulamentação trabalhista e por um intenso processo de migração da população rural para as cidades, local onde havia uma grande oferta de empregos gerados pela industrialização. Já na década 1980, de um total estimado de 121 milhões de brasileiros, 80 milhões de habitantes eram urbanos, concentrados sobretudo nas grandes metrópoles. A autora aponta que as condições de vida nas cidades brasileiras e principalmente nas regiões metropolitanas se tornaram cada vez mais problemáticas. Maricato (2002) acrescenta que, entre as décadas de 70 e 90, grande parte do crescimento urbano se deu fora de qualquer plano ou legalidade, sendo classificado como não cidade.

As primeiras ações do Estado em relação às contradições existentes no espaço urbano ocorreram no início do século XX, quando teve início o processo de industrialização, precursor do êxodo rural. Assim, surgiram políticas públicas com interesses econômicos e políticos, que atuavam no espaço urbano por meio do controle e da exclusão.

A política habitacional apresentou negligências na provisão de moradias para a população de baixa renda até a década de 1960. Em se tratando de

habitação, praticamente não havia iniciativas durante a República Velha (1889-1930). O Estado brasileiro privilegiava a iniciativa privada e se recusava a intervir diretamente na construção de casas para operários, ademais as medidas que o estado tomava consistiam apenas em minimizar situações extremas de insalubridade.

Bonduki (1994) salienta que, apesar de o Estado não produzir casas para os operários, estimulava os particulares a investirem neste sentido. No entanto, a solução ideal encontrada pelo Estado e que recebeu incentivos por parte do poder público foi a promoção de vilas operárias pelos próprios industriais para servirem de moradia.

Durante a década de 1930, surgiu uma tentativa inicial de enfrentar a carência habitacional com a criação dos Institutos de Aposentadoria e Pensão (IAPs). Contudo, as classes populares ficaram excluídas dessas medidas devido à predominância de empregos informais e baixos salários. Em 1942, o governo adotou o decreto-lei do inquilinato, que congelava os preços dos aluguéis, supostamente visando um propósito social. No entanto, essa política acabou agravando o problema habitacional, pois os proprietários preferiram despejar os inquilinos e vender seus imóveis, em vez de manter aluguéis sem possibilidade de reajuste (Lima & Zanirato, 2014). Em 1946, criou-se a Fundação da Casa Popular (FCP) que, na ótica de Azevedo (1998), tinha o intuito de permear o acesso à moradia para segmentos sociais que não eram contemplados pelos IAPs, através de medidas que visavam o barateamento das habitações. Porém, em 18 anos de existência, financiou uma quantidade inexpressiva de moradias.

O mercado privado já não respondia mais às demandas por unidades de habitação – devido ao declínio da oferta de moradia de aluguel – e nem o Estado cumpria sua promessa de resolver o problema. Fato este que levou os segmentos pauperizados a buscar solução para a sua urgência de moradia no loteamento irregular, na periferia e na autoconstrução. O período da ditadura militar no Brasil (1964-1985) viu surgir investimentos em melhorias urbanas, embora essas medidas tenham sido amplamente guiadas por interesses econômicos e políticos, servindo como ferramentas para legitimar o governo ditatorial e reestruturar o espaço urbano para atender às necessidades crescentes da economia. Setores como energia, saneamento, saúde e habitação foram alvo desses investimentos (Mancini, 2008; Magalhães, 2022).

Destaca-se o papel do Banco Nacional de Habitação (BNH), que se baseava na produção em massa de moradias a custos reduzidos, visando estimular a economia e gerar empregos. Segundo Cardoso (2003), o modelo político de habitação que foi implementado em 1967 pelo BNH, embasou-se em um conjunto de características que marcaram a estrutura institucional e a política habitacional nos anos posteriores. Estas características são as que seguem:

Criação de um sistema de financiamento que permitiu a captação de recursos específicos e subsidiados através do FGTS e de empréstimo, atingindo um montante bastante significativo para o investimento habitacional; Criação e operacionalização de um conjunto de programas que estabeleceram, a nível central, as diretrizes gerais a serem seguidas, em nível descentralizado, pelos órgãos executivos; Criação de uma agenda de redistribuição dos recursos, que funcionou principalmente a nível regional, a partir de critérios definidos centralmente; Criação de uma rede de agências em nível local (principalmente estadual), responsáveis pela operação direta das políticas (Cardoso, 2003, p. 01).

No entanto, esses conjuntos habitacionais foram construídos nas periferias urbanas, onde o custo dos terrenos era mais baixo, resultando em áreas carentes de infraestrutura e equipamentos, o que agravou os problemas urbanos. Consequentemente, as classes populares permaneceram excluídas, uma vez que apenas 33,6% dessas habitações foram destinadas à população de baixa renda (Lima & Zanirato, 2014; Magalhães, 2022). Desde então, o país não desenvolveu um projeto significativo para a política de habitação, contudo, Silva (2015), infere que no século XXI, durante o governo Lula, houve a criação de um projeto habitacional de grandes proporções, o Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) em 2009.

No final dos anos 70, o modelo de industrialização nacional entrou em crise, impulsionado pelo contexto da globalização, pela crise fiscal dos estados e pelas reformas econômicas liberais (Rolnik, 2012). Essas reformas foram implementadas principalmente durante os governos da década de 90, reduzindo o alcance das políticas públicas sociais e ampliando a desigualdade social. Nesse cenário, o direito à propriedade privada e a busca por lucros prevaleceram sobre os direitos essenciais da população, contrariando o conceito de direito à cidade (Battaus & Oliveira, 2016).

Esse panorama começou a ser alterado pela luta promovida pelo Movimento Nacional pela Reforma Urbana (MNRU), de maneira que esses movimentos exerceram uma grande importância na concretização de leis sobre

política urbana e um avanço nas políticas de habitação de interesse social no país. Mas foi com a Constituição Federal (CF) de 1988, que os caminhos foram abertos para o aperfeiçoamento da legislação urbana, e somente no séc. XXI que se obteve um avanço na elaboração de instrumentos legais que avançaram na busca do direito à cidade (Bassul, 2002).

Um exemplo de resultado dessa luta foi a criação do Estatuto da Cidade (Lei nº10257/2001), criada a fim de amenizar os impactos provocados pela maneira errônea com que se deu o desenvolvimento urbano brasileiro, buscando meios para facilitar o acesso da população à moradia e dessa forma combater a especulação imobiliária no país através de instrumentos como o IPTU progressivo no tempo; a Edificação ou Utilização Compulsória e Desapropriação com pagamento em Títulos da Dívida Pública; o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS); o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS); as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) (Bassul, 2002). Outra ferramenta importante é o Plano Diretor indispensável para a aplicação desses instrumentos, sem ele, essa ação não é possível.

A crescente globalização da economia, a quebra de barreiras mercadológicas e políticas e a multiplicidade de demandas sociais fazem do consenso uma tarefa árdua, porém edificante. Isso conduz à urgência de um projeto de cidade baseado em um planejamento estratégico que busca respostas e soluções para os problemas existentes e fomenta atores públicos e privados a reconstruir o sentido da cidade (Castells & Borja, 1996). Nesse contexto, o processo de globalização e de flexibilização da produção, bem como a quebra das barreiras espaciais como consequência da contínua revolução nos meios de transporte e de comunicação, reforçaram a política do local e a importância dos lugares, que passaram a competir pela atração de investimentos e fluxos de consumo. Assim, produtividade, competitividade e subordinação dos fins à lógica do mercado são elementos que dominam a forma de se pensar o urbano.

Bassul (2010) argumenta que a oposição feita pelo segmento empresarial à proposta legislativa (Estatuto das Cidades), sobretudo pelo temor de uma democratização do acesso ao solo, levou a uma procrastinação de todo o processo. Entretanto, a posição do empresariado mudaria substancialmente. Decorridos quase dez anos da elaboração do projeto de lei, parte dos instrumentos nele previstos já vinham sendo utilizados na prática por alguns municípios. O resultado

dessa implementação antecipada surpreendeu os antigos opositores. A aplicação dos instrumentos, em muitos casos, mostrou-se benéfica à atividade imobiliária, inclusive oferecendo novas formas de parcerias entre as empresas privadas e o Poder Público (Bassul, 2010).

Os planos diretores municipais foram institucionalizados na década de 1970, mas a maioria deles negligenciava as políticas sociais. No entanto, com a implementação do Estatuto da Cidade, o PD passou a incluir a participação popular em sua elaboração, visando promover o direito à cidade (Mancini, 2008). Esse dispositivo legal tornou-se obrigatório para municípios com população superior a 20 mil habitantes, que fazem parte de regiões metropolitanas, áreas de interesse turístico, ou estão inseridos em áreas de impacto ambiental. Dessa forma, o PD fundamentou-se como recurso importante para o planejamento urbano, garantindo a função social da propriedade urbana e orientando um desenvolvimento sustentável e inclusivo, por meio de um diagnóstico abrangente da estrutura social, econômica, física e administrativa da cidade.

No entanto, a obrigatoriedade do PD levou muitos municípios a produzirem planos apenas para cumprir requisitos do governo federal, sem uma implementação efetiva ou completa. Isso ocorre porque a eficácia do plano depende de vários fatores, como uma estrutura administrativa adequada, um diálogo efetivo com a sociedade civil e uma equipe profissional capacitada, com conhecimento das leis e competência para implementar os instrumentos previstos no Estatuto (Schvarsberg, 2011). Além disso, muitos planos diretores são elaborados de forma genérica e ineficaz, transferindo a regulamentação da função social para leis complementares que, em muitos municípios, não foram aprovadas (Magalhães, 2022).

Assim, apesar de a Constituição Federal e o Estatuto da Cidade terem incluído de forma razoável as diretrizes e instrumentos para a política urbana, sua efetiva implementação na prática falhou em garantir o direito à cidade (Battaus & Oliveira, 2016). A problemática da política urbana brasileira, conforme apontado por Schvarsberg (2011), reside na abordagem setorial, que a concebe como um produto de várias políticas segmentadas, tais como habitação, saneamento, transporte e planejamento urbano. Essa visão fragmentada do território dificulta a concretização do direito à cidade, conforme observado por Schvarsberg:

Um dos problemas básicos que decorrem dessa hegemonia da concepção setorialista da Política Urbana é que ela dificulta o enfrentamento de um desafio fundamental da produção da cidade brasileira hoje que é aumentar a oferta de terra urbanizada e bem localizada, boa do ponto de vista urbanístico e ambiental para as maiorias, especialmente para abrigar na cidade a população de baixa renda que é a maioria da população do país. Ou seja, o desafio de aumentar a oferta não só de casa, mas produzir oferta de cidade para a população de baixa renda (Schvarsberg, 2011, p. 29).

A promulgação da Constituição de 1988 marcou um avanço significativo na preocupação com as políticas públicas urbanas, no entanto, somente após 13 anos, com a aprovação do Estatuto da Cidade, foram estabelecidos os instrumentos para o desenvolvimento urbano. Apesar desses avanços teóricos, ainda hoje, persiste uma grande lacuna entre as teorias propostas e as tentativas de implementação, especialmente no que se refere à regularização fundiária, função social da propriedade e acesso à terra urbana. Esse cenário é um reflexo da estrutura capitalista, que contribui para a desigualdade social no território, resultando no aumento da segregação socioespacial e do crescimento das favelas. Essa estrutura dificulta ou mesmo inviabiliza a eficácia das políticas públicas urbanas destinadas a solucionar as situações de risco e vulnerabilidade social enfrentadas pela população mais pobre.

2.4.

Plano Diretor Participativo

A Constituição do Brasil estabelece no § 1º do artigo 182 a designação do Plano Diretor: 1) é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana; 2) deve ser aprovado pela Câmara Municipal; 3) O § 2º do artigo 182, atribui, por sua vez, ao Plano Diretor a definição das exigências fundamentais de ordenação da cidade que delineiam o cumprimento da função social da propriedade urbana.

Ou seja, o Plano Diretor é uma lei de abrangência municipal e, portanto, elaborado pelo Poder Executivo Municipal, sob a responsabilidade técnica de um arquiteto urbanista com a participação de uma equipe interdisciplinar, em um processo de planejamento com a cooperação da comunidade. É ele que orienta o crescimento e o desenvolvimento urbano de todo o município ao passo em que define os instrumentos de gestão urbana para reorganizar os espaços da cidade e garantir a melhoria da qualidade de vida da população. Ao propor caminhos para

atingir esses objetivos, o PDP busca compatibilizar as ações do poder público e da iniciativa privada para que o planejamento do município atenda às necessidades coletivas de toda a população.

No tocante às competências mínimas do PDP, o Estatuto da Cidade, lei de nº 10.257, de 10 de julho de 2001, em seu Art. 42, regulamenta as diretrizes mínimas para o cumprimento do Plano Diretor:

- I – A delimitação das áreas urbanas onde poderá ser aplicado o parcelamento, edificação ou utilização compulsórios, considerando a existência de infraestrutura e de demanda para utilização, na forma do art. 5º desta Lei;
- II – Disposições requeridas pelos art. 25, 28, 29, 32 e 35 desta Lei;
- III – Sistema de acompanhamento e controle. (Brasil, 2001).

E acrescenta ainda que no caso de municípios que estão incluídos no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, o PDP deverá conter:

- I - Parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo, de modo a promover a diversidade de usos e a contribuir para a geração de emprego e renda;
- II - Mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos;
- III- Planejamento de ações de intervenção preventiva e realocação de população de áreas de risco de desastre;
- IV - Medidas de drenagem urbana necessárias à prevenção e à mitigação de impactos de desastres;
- V - diretrizes para a regularização fundiária de assentamentos urbanos irregulares, se houver, observadas a Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009, e demais normas federais e estaduais pertinentes, e previsão de áreas para habitação de interesse social por meio da demarcação de zonas especiais de interesse social e de outros instrumentos de política urbana, onde o uso habitacional for permitido;
- VI - Identificação e diretrizes para a preservação e ocupação das áreas verdes municipais, quando for o caso, com vistas à redução da impermeabilização das cidades.

§ 1º A identificação e o mapeamento de áreas de risco levarão em conta as cartas geotécnicas

§ 2º O conteúdo do plano diretor deverá ser compatível com as disposições insertas nos planos de recursos hídricos, formulados consoante a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

§ 3º Os Municípios adequarão o plano diretor às disposições deste artigo, por ocasião de sua revisão, observados os prazos legais.

§ 4º Os Municípios enquadrados no inciso VI do art. 41 desta Lei e que não tenham plano diretor aprovado terão o prazo de 5 (cinco) anos para o seu encaminhamento para aprovação pela Câmara Municipal. (Brasil, 2001).

Por meio da Constituição e, principalmente, por meio do Estatuto da Cidade, segundo Rolnik; Cymbalista; Nakano (2011), foi redefinida a função do Plano Diretor Municipal, tornando-o obrigatório para as cidades com mais de 20 mil habitantes. Os gestores locais deveriam tê-lo aprovado até o prazo final de 2006. Desse modo, o PDP transformou-se em uma peça-chave na política urbana de municípios, responsável pelo cumprimento da função social da propriedade e pelas sanções do seu não cumprimento. Parafraseando Rolnik (2008), se o Estatuto da Cidade é uma "caixa de ferramentas" à disposição dos municípios, a "chave" para abri-la é o Plano Diretor.

Com o intuito de explicar o que é o Plano Diretor, José Afonso da Silva, diz que:

[...] É plano, por que estabelece os objetivos a serem atingidos, o prazo em que estes devem ser alcançados (ainda que, sendo plano geral, não precise fixar prazo, no que tange às diretrizes básicas), as atividades a serem executadas e quem deve executá-las. É diretor, porque fixa as diretrizes do desenvolvimento urbano do Município (Silva, 2009, p. 139).

Um grande fator de destaque do Plano Diretor está na participação da sociedade e de entidades representativas de diversos segmentos sociais na sua elaboração, daí o termo participativo, tendo previsão legal quanto a esta exigência no Art. 40, § 4º do Estatuto da Cidade. Rolnik acrescenta ainda sobre a participação da população do plano dizendo que

[...] Assim, mais do que um documento técnico, normalmente hermético ou genérico, distante dos conflitos reais que caracterizam a cidade, o Plano é um espaço de debate dos cidadãos e de definição de opções, conscientes e negociadas, por uma estratégia de intervenção no território. (Rolnik, 2002, p. 5)

Pinto (2010) enfatiza que se faz necessária a consideração de aspectos sociais e econômicos durante a elaboração do Plano Diretor, já que os planos precisam ser exequíveis, ou seja, precisam estar dentro da realidade financeira do município e necessitam ser de fácil entendimento para que, tanto a sociedade civil organizada quanto o poder legislativo tenham condições de acompanhar e assegurar o seu funcionamento.

Deverá conter ainda em seu corpo o conteúdo necessário para ser aprovado. É o que preconiza o art. 42, do Estatuto da Cidade, que compreende no mínimo:

- I – A delimitação das áreas urbanas onde poderá ser aplicado o parcelamento, edificação ou utilização compulsórios, considerando a existência de infraestrutura e de demanda para utilização, na forma do art. 5 desta Lei;
- II – Disposições requeridas pelos art. 25, 28, 29, 32 e 35 desta Lei;
- III – sistema de acompanhamento e controle. (Brasil, 2001)

Os Municípios que pretendam ampliar o seu perímetro urbano após a data de publicação desta Lei deverão elaborar projeto específico que contenha, no mínimo:

- I - Demarcação do novo perímetro urbano;
 - II - Delimitação dos trechos com restrições à urbanização e dos trechos sujeitos a controle especial em função de ameaça de desastres naturais;
 - III - Definição de diretrizes específicas e de áreas que serão utilizadas para infraestrutura, sistema viário, equipamentos e instalações públicas, urbanas e sociais;
 - IV - Definição de parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo, de modo a promover a diversidade de usos e contribuir para a geração de emprego e renda;
 - V - A previsão de áreas para habitação de interesse social por meio da demarcação de zonas especiais de interesse social e de outros instrumentos de política urbana, quando o uso habitacional for permitido;
 - VI - Definição de diretrizes e instrumentos específicos para proteção ambiental e do patrimônio histórico e cultural;
 - VII - Definição de mecanismos para garantir a justa distribuição dos ônus e benefícios decorrentes do processo de urbanização do território de expansão urbana e a recuperação para a coletividade da valorização imobiliária resultante da ação do poder público.
- § 1º O projeto específico de que trata o caput deste artigo deverá ser instituído por lei municipal e atender às diretrizes do plano diretor, quando houver.
- § 2º Quando o plano diretor contemplar as exigências estabelecidas no caput, o Município ficará dispensado da elaboração do projeto específico de que trata o caput deste artigo.
- § 3º A aprovação de projetos de parcelamento do solo no novo perímetro urbano ficará condicionada à existência do projeto específico e deverá obedecer às suas disposições (Brasil, 2001).

Todavia, apesar da necessidade de um conteúdo mínimo exposto no art. 42, da Lei 10.257/2001, este poderá ser ampliado levando em consideração, segundo Gasparini (2004), as características urbanas, as necessidades da população e os objetivos de política de desenvolvimento e expansão urbana a serem implantados. Dessa maneira, o plano segue não somente o Estatuto da Cidade, mas também as particularidades apresentadas por cada município para o seu desenvolvimento de acordo com a sua demanda central. Desse modo, a cidade otimiza a utilização de recursos disponíveis, tornando as ações do governo mais assertivas.

3

A natureza do risco e o clima urbano

No estágio inicial desta análise, foi abordada a produção capitalista do espaço urbano e a distribuição da desigualdade (e consequentemente do risco), as quais acompanharam o desenvolvimento das cidades brasileiras. Quanto ao risco, a partir do debate teórico construído até aqui, foi possível articular alguns conceitos muito importantes para compreendermos o seu caráter social.

Dando sequência a este debate, neste capítulo serão analisados e aprofundados os conceitos de risco, vulnerabilidade e resiliência relacionados tanto com a produção do espaço, conforme visto no capítulo anterior, quanto com o entendimento do clima urbano, especialmente no contexto de mudança climática e da ocorrência de desastres socioambientais que impactam diretamente as cidades e a gestão do risco desses desastres. Desse modo, passamos à construção teórica em torno do termo “*risco socioambiental*”, evidenciando a necessidade de integração dos fatores sociais e naturais para se tratar deste tema.

3.1.

O risco socioambiental

A temática do risco está cada vez mais presente em vários campos disciplinares, da Economia à Medicina, passando pela sociologia e pelos estudos ambientais, e tem sido detectada a partir da década de 1980⁴. Veyret (2003) indica que há uma infinidade de riscos, contudo, aqui será abordado o risco cuja percepção e gestão são acompanhadas de uma dimensão socioespacial discutidas no tópico anterior, que podem permitir sua apreensão pela população e pelos atores. Assim, uma das categorias mais frequentemente evocadas concerne os riscos naturais/ambientais.

Além dos trabalhos realizados pela Yvette Veyret, tem-se como um dos principais marcos na literatura a publicação de Ulrich Beck, de 1986, na

⁴ Segundo Lieber e Romano (2002), a citação do termo risco na literatura das Ciências Sociais cresceu dez vezes nos últimos 15 anos em relação ao período anterior, atingindo um total superior a 10 mil registros.

Alemanha, intitulada “Sociedade de Risco, rumo à outra modernidade”. Em seu trabalho, Beck trata dos impactos sociais e ambientais decorrentes de decisões políticas que desconsiderem o risco, este debate ocorre num contexto de passagem do período da modernidade para a pós-modernidade.

Em sua obra, Beck ([1986] 2010) infere que a sociedade industrial foi substituída pela sociedade do risco. Nela, as relações sociais são baseadas no progresso econômico sem dar muita importância aos danos à vida da população e ao meio ambiente.

O autor traz conceitos importantes para a construção da discussão teórica desta pesquisa. Ao abordar o tema sociedade moderna, enfatiza que a distribuição do risco exerce um papel tão significativo quanto a distribuição de riquezas no âmbito da depreensão da sociedade.

Riscos, assim como riquezas, são objeto de distribuição, constituindo igualmente posições - posições de ameaça ou posições de classe. Trata-se, entretanto, tanto num como noutro caso, de um bem completamente distinto e de uma outra controvérsia em torno de sua distribuição. No caso das riquezas sociais, trata-se de bens de consumo, renda, oportunidades educacionais, propriedade etc., como bens cobiçados. Em contraste, as ameaças são um subproduto modernizacional de uma abundância a ser evitada. (...) A lógica positiva da apropriação é confrontada por uma lógica negativa do afastamento pela distribuição, rejeição, negação e reinterpretação (Beck, 2010, p. 32).

Importante ressaltar que, para o autor, apesar dos padrões e meios de distribuição dos riscos se diferenciarem dos padrões de distribuição da riqueza, isso não anula o fato de que muitos riscos são distribuídos de acordo com a classe social dos indivíduos. Os riscos tornam-se globalizados e generalizados, mas distribuídos de maneira desigual. No entanto, isso não caracteriza como cada grupo social será impactado, tendo em vista que as classes mais altas têm maior capacidade de resposta no que diz respeito ao enfrentamento do risco, pois podem comprar segurança, liberdade e escolher o local de moradia, considerando fatores de renda, poder e educação (Beck, 2010).

Desse modo, o então objeto de estudo “risco” é tomado como chave de compreensão das características, limites e transformações da modernidade, deslocando-se para o centro da teoria social e adquirindo dimensões de um paradigma. Nas palavras de Marandola e Hogan (2005),

O que começou com a evocação do papel crucial da cultura na formulação e aceitação dos riscos produzidos pela sociedade moderna, passou, através de teóricos como Ulrich Beck e Anthony Giddens, por uma ampliação que colocou o risco no próprio mecanismo de reprodução social da sociedade contemporânea (Marandola & Hogan, 2005, p. 102).

Cabe aqui, a diferenciação entre dois termos que podem ser facilmente confundidos, o perigo e o risco. Enquanto o perigo é tido como “*tudo aquilo que ameaça ou compromete a segurança de uma pessoa ou coisa. É conhecido e real. Perigo é concreto. (...) a noção de perigo é estável do ponto de vista do seu sentido de ameaça real e não hipotética. O perigo está presente e pode ser constatado*” (Lopez, 2010, p. 25-26), o risco, ainda nas palavras do autor, “*é abstrato*”. Ou seja, refere-se a um acontecimento futuro e incerto, hipotético. É a probabilidade de que um evento possa ocorrer e impactar determinada sociedade, materializando-se no desastre (Cardona, 2008).

Em linhas gerais, o risco passou a configurar o *modus vivendi* da humanidade como um todo. Essa, encontra-se dominada pela presença potencial de ameaças que geram um sentimento de crescente insegurança e de incerteza face à imprevisibilidade das suas consequências. Veyret (2007, p. 65) ratifica esse pensamento ao dizer que “*risco é o conceito central da sociedade e um dos seus principais componentes de estruturação*”. Esses riscos podem ser engendrados a partir da combinação de fatores naturais, científicos, técnicos e humanos.

A autora, além disso, lista e subdivide os riscos cuja percepção e gestão são acompanhadas de uma dimensão espacial: (I) Ambientais que podem ser divididos em naturais (terremotos, erupções vulcânicas e fortes chuvas) e naturais agravados pela intervenção humana (desertificação, incêndios e poluição); (II) Industriais e tecnológicos (explosão e vazamento de produtos tóxicos); (III) Econômicos, geopolíticos (fome em massa, guerras e desemprego etc.); (IV) Social ou socioetnal (remete geralmente a segregação e a fragmentação urbana), como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Tipos e Definições de Riscos

Tipos de Riscos	Definições	
Riscos Ambientais	Riscos naturais	Riscos que são pressentidos, percebidos e suportados por um grupo social ou um indivíduo sujeito à ação possível de um processo físico, de uma área, como terremotos, desmoronamentos do solo, erupções vulcânicas, ciclones, tempestades, seca e inundações.
	Riscos naturais agravados pelo homem	Riscos que podem resultar de áreas cujo impacto é aumentado pelas atividades humanas e pela ocupação do território, como desertificação, incêndios, poluição e inundações.
Riscos Industriais e Tecnológicos	Riscos industriais	Esses riscos estão associados às atividades de armazenagem de produtos tóxicos, à produção e ao transporte de materiais perigosos.
	Riscos tecnológicos	Esses riscos correspondem à probabilidade de um acontecimento, fora do comum, inesperado, ligado às disfuncionalidades de um sistema técnico complexo e cujas consequências, de amplitude considerável, frequentemente permanecem difíceis de serem delimitadas de forma precisa no espaço e tempo.
Riscos Econômicos, Geopolíticos e Sociais	Riscos econômicos	Esses riscos são analisados igualmente em termos sociais de crise; acarretam o desemprego, a insegurança e os distúrbios.
	Riscos geopolítico	Riscos que podem ser traduzidos como conflitos latentes ou abertos, como no caso de reservas de petróleo e de água.
	Riscos sociais	Esses riscos remetem geralmente à segregação e à fragmentação urbana e estão relacionados à insegurança.

Fonte: Magalhães (2022).

Nessa perspectiva, a grafia do termo riscos “*socioambientais*” resulta da associação entre os riscos naturais e os riscos decorrentes de processos naturais agravados pela atividade humana e pela forma como se dá a construção do espaço, uma vez que os riscos na cidade se constituem em função da densidade da ocupação do solo, da natureza e dos tipos de construção. Essa escolha deve-se ao fato de que o termo se adequa melhor ao contexto territorial brasileiro, enfatizando a dimensão social que estabelece os fenômenos.

Seguindo este fio, tem-se então que o processo de construção do espaço urbano em um país de capitalismo periférico é criador e amplificador de riscos, os quais se concentram em espaços mais vulneráveis, onde a população mais afetada é a de baixa renda (Almeida, 2012). O risco é uma construção social e, por isso, não deve ser analisado sem considerar o contexto histórico, político e social ou geográfico que o produziu. A construção do risco está vinculada, nesse sentido, ao processo de produção do espaço urbano, através do uso e ocupação do solo como mercadoria e aos interesses de segmentos do mercado imobiliário, assim como, está associada à ausência de políticas públicas urbanas que visam alternativas para a falta de moradias para a população mais pobre em locais formais da cidade (Cunico & Oka-Fiori, 2014; Lavell, 2003). Diante disso, os *“riscos são um produto histórico, a imagem especular de ações e omissões humanas, expressão de forças produtivas altamente desenvolvidas”* (Beck, 2010, p. 275).

A partir deste entendimento, o conceito de risco passa a abarcar não apenas a ameaça, ou seja, o evento externo com potencial de causar sérios prejuízos, mortes, degradação ambiental e interrupção de atividades econômicas e sociais, mas também a vulnerabilidade, processo que se traduz em *“condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e ambientais que aumentam a suscetibilidade e exposição de uma comunidade ao impacto de ameaças”* (EIRD, 2004).

Ao se tratar de riscos no espaço urbano, é necessário levar em conta outro fator importante, a vulnerabilidade. O modo como se deu o processo de urbanização brasileira, gerou problemas complexos para a sociedade urbana devido ao uso e gestão inapropriados do espaço. Neste cenário, cresce o número de ocupações irregulares, a degradação ambiental é acelerada e essa população torna-se vulnerável a vários riscos.

3.2.

Vulnerabilidade como um componente do risco

A contribuição teórica e metodológica dada por diversos pesquisadores e seus diferentes enfoques favoreceu a problematização dos perigos naturais e a inclusão da vulnerabilidade no tratamento e no dimensionamento das questões relativas ao risco. Em geral, o conceito tem sido colocado como: a) elemento do

risco; b) pauta conjunta do risco; e, c) relativização do perigo (Marandola Jr. & Hogan, 2004; Veyret, 2007; Almeida, 2010, 2012; Cutter, 1996).

Assim como o risco, a vulnerabilidade também possui uma construção social e histórica. Contudo, ela apresenta características distintas e específicas em sua história, estrutura e organização.

O conceito de vulnerabilidade foi formulado na década de 1930, através dos campos da Física e Engenharia, sendo associada à susceptibilidade, à deterioração e ao funcionamento diante de algum estresse submetido ao material (Adorno, 2001; Yunes et al., 2001). O conceito popularizou-se em meados de 1980, ao ser difundido no campo da saúde no âmbito da epidemia da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida - AIDS (Adorno, 2001).

Nas Ciências Humanas, a vulnerabilidade foi atribuída pelas críticas ao paradigma probabilístico do risco, tendo em vista a vitimização dos setores mais desiguais do mundo pelos desastres naturais, orientado principalmente pelo movimento dos direitos e da dignidade humana (Adorno, 2001).

Atualmente, segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a vulnerabilidade pode ser definida como a insuficiência de capital por indivíduos ou por famílias, desde que sejam consideradas as diferentes formas de capital (capital material, capital financeiro, capital humano e capital social) (OCDE, 2009). Outros autores acrescentam também que a vulnerabilidade consiste nas características e circunstâncias de uma comunidade que é suscetível aos efeitos prejudiciais de uma ameaça. (Lavell, 2000; Narvaez et al., 2009; UNISDR, 2009).

Alves e Torres (2006) definem a vulnerabilidade como a exposição ao risco, à incapacidade de reação diante das catástrofes e a dificuldade de adaptação. Além disso, esses autores associam o risco ambiental e vulnerabilidade social em seus estudos. Em outras palavras, à medida em que a vulnerabilidade se torna mais forte, ela também se evidencia por processos relativos à desigualdade, à baixa qualidade de vida das populações e à degradação ambiental.

Nascimento Júnior (2018), ao estudar autores como Cutter (1996), White et al. (2001), Leone e Vinet (2006), Aleixo (2012), Silveira (2014) e Armond (2014), identificou três grandes apreensões no conceito de vulnerabilidade.

A primeira está relacionada à *“identificação da exposição e das condições de um indivíduo, grupo ou lugar frente a algum evento danoso e extremo”*

(Nascimento Júnior, 2018, p.61). Já a segunda, “*integra as exposições potenciais, as capacidades de resposta e a resiliência também associadas a indivíduos, grupos e lugares*” (Nascimento Júnior, 2018, p.61).

A terceira concepção é mais funcional e também é a que possui maior sinergia com a presente pesquisa. Ela considera a vulnerabilidade como medida do risco (produto, componente ou fator), tendo como ponto de partida a sua produção social ou a sua participação na mensuração do risco a partir da linguagem cartográfica. (Almeida, 2010, 2012; Blaikie et al., 1994; Cutter, 1996, 2003, 2011; Deschamps, 2004, 2008; Garcia & Zêzere; 2003; Mendes et al., 2011; Mendonça, 2010; Rebelo, 2003; Sant’anna Neto, 2008; Varnes, 1984; Veyret, 2007; Tominaga et al., 2004; Tominaga, 2007).

Segundo Acselrad (2005), “*a vulnerabilidade é uma noção relativa – está normalmente associada à exposição aos riscos e designa a maior ou menor susceptibilidade de pessoas, lugares, infraestruturas ou ecossistemas sofrerem algum tipo particular de agravo*”. Este autor mostra que há uma desigualdade social na exposição da população aos riscos, isto significa que a população com menores recursos financeiros ocupou áreas mais susceptíveis e assim sofrerá um maior risco.

O autor também chama a atenção para os limites presentes na forma como o termo vem sendo utilizado, indicando que sua incorporação ao conceito de risco muitas vezes associa-se a fatores individuais e não às questões político-institucionais e sociais. Para o autor, o processo de vulnerabilização deve ter como foco não a suposta incapacidade de defesa dos sujeitos em relação aos riscos, mas os mecanismos que os colocam em risco. Esta mudança de foco é fundamental para evidenciar a responsabilidade do Estado em relação à proteção dos sujeitos, recusando a lógica que deposita nos próprios sujeitos a responsabilidade pela sua proteção. Quando, desta forma, o foco é colocado no processo e não nos indivíduos, sustenta o autor. As soluções para as questões de vulnerabilidade não se encontram em oferecer aos indivíduos aquilo que lhes falta, mas de garantir-lhes direitos e, fundamentalmente, não permitir que se criem condições que os coloque em risco. Nessa perspectiva, a vulnerabilidade é encarada como uma noção relativa, decorrente de relações historicamente e geograficamente desiguais.

Dessa forma, é importante ressaltar que o conceito de vulnerabilidade não trata simplesmente da exposição aos riscos e perturbações, mas também da

capacidade das pessoas de lidar com estes riscos e de se adaptar às novas circunstâncias, assim como da capacidade de resposta aos desastres. Nisto residem a importância e a inseparabilidade das dimensões social e ambiental da vulnerabilidade (Pantelic et al., 2005). Isto é, sociedade e natureza não podem ser tratadas como dois entes separados no espaço - pois na construção do espaço não há separação - o espaço já é um conceito que os amalgama.

Assim, numa perspectiva das Ciências Sociais, a vulnerabilidade pode ser pensada em termos de dois aspectos (ou dimensões): susceptibilidade ao risco; e capacidade de adaptação (ou resiliência) diante da materialização do risco. Deste ponto de vista, as pessoas ou grupos sociais mais vulneráveis seriam aqueles mais expostos a situações de risco ou estresse, mais sensíveis a estas situações e com menor capacidade de se recuperarem (Moser, 1998; De Sherbinin et al., 2007).

Nesse sentido, um conceito possível de ser usado para analisar estas questões é o de vulnerabilidade socioambiental, que pode ser definido como a coexistência, cumulatividade ou sobreposição espacial de situações de pobreza/privação social e de situações de exposição a risco e/ou degradação ambiental (Alves, 2006, 2007).

Entender a vulnerabilidade como medida do risco é colocá-la na luta por justiça social. Portanto, deve ser considerada produto das condições de desigualdade sobre a qual incide o risco. É preciso atentar-se ao fato de que as populações mais vulneráveis são aquelas que se encontram em situação de risco, não apenas por estarem expostas ao risco, mas pela atuação de um sistema urbano capitalista que as impõe a condição da marginalidade, fazendo das suas vidas uma “emergência permanente” (Cutter, 2006, 2010).

3.3.

O Clima urbano e as mudanças climáticas

A Revolução Industrial⁵ culminou em um novo sistema que gerou um crescimento produtivo, e conseqüentemente uma acentuação das ações humanas em relação ao meio ambiente, por conta do aumento das atividades econômicas,

⁵ Foi o fenômeno iniciado na Inglaterra, na metade do século XVIII, que representou a substituição do trabalho manual, pela indústria mecanizada. As mudanças ocorreram na indústria têxtil devido à máquina a vapor, e na indústria de mineração e transportes, como ferroviários e os marítimos, que caracterizaram todo esse processo (Cavalcante & Silva, 2011).

do uso de combustíveis fósseis, da urbanização, da mudança na exploração dos recursos naturais e da intensificação da produção agrícola (Estrela & Pott, 2017)

Desse modo, a inserção significativa de técnica, ciência e informação marca a existência do indivíduo na Terra. Esses aspectos são o suficiente para denominar um Período Técnico-Científico-Informacional (PTCI). Tal período favorece a constituição de meios geográficos com diferentes níveis de cientificação e tecnificação da paisagem e transforma a natureza naturata em natureza tecnificada, artificializada (Nascimento Júnior, 2018).

Portanto, na análise geográfica, o clima, enquanto fator natural, não pode ser resumido meramente a um fenômeno físico-natural em si, mas também enquanto natureza apropriada. Ou seja, o clima, nesta perspectiva, é um fenômeno qualificado pela divisão territorial do trabalho, indissociável dos sistemas de ações, sendo tanto a produção de natureza quanto a natureza produzida (Santos, 2002; Smith, 1988). Nesse sentido, segundo Nascimento Júnior (2018, p. 44)

Essa preocupação resulta em um crescente interesse da sociedade sobre o entendimento do tempo e do clima, cujos desafios metodológicos para o estudo dos mecanismos e da dinâmica dos sistemas naturais envolvem uma mescla entre apreensão e insegurança com relação às características futuras.

O clima, nesse contexto, está associado ao conceito clássico abordado no tópico 3.1 (O risco socioambiental), no qual risco representa a probabilidade de ocorrência de um evento potencialmente danoso.

Dessa forma, é importante ressaltar que natureza, clima e risco compartilham um fundamento teórico explicativo semelhante. Baseados na Teoria das Probabilidades, eles envolvem a incerteza, a preocupação com o futuro e a finitude dos recursos naturais, reconhecendo as causas relacionadas aos processos físico-naturais (sujeitos a previsões) e a manifestação espaço-temporal de sistemas atmosféricos e ações antrópicas (Veyret, 2007). Pode-se afirmar que, por meio dessa perspectiva, a adequação do espaço geográfico (consequência da ação humana) à “natureza” é o que determina a capacidade de resposta de lugares e pessoas (Veyret, 2007).

Nessa condição, não apenas os eventos perigosos têm repercussões, gerando prejuízos econômicos e humanos, mas sua manifestação se torna mais preocupante quando associada aos níveis de vulnerabilidade que podem resultar em diferentes impactos de acordo com a ocorrência em áreas socioespacialmente

desiguais e segregadas (Nascimento Júnior, 2018). Esse assunto será tratado no tópico seguinte, 3.4.

Não é difícil perceber que esse debate levanta questões clássicas da Geografia, da Arquitetura e do Urbanismo. Uma dessas questões, que se relaciona à sociedade e à natureza, revela que a natureza dos impactos climáticos e suas repercussões socioespaciais são essencialmente resultado das formas e conteúdo da desigualdade, pobreza, exclusão e segregação, que são processos socialmente construídos e espacialmente produzidos.

O problema do clima urbano, apesar de começar a ser estudado em 1833 por Luke Howard, ganha destaque a partir da urbanização acelerada observada no período pós-guerra, da expansão territorial das grandes metrópoles, da intensificação da industrialização e do aumento demográfico. Desse modo, a concepção acerca do tema atinge maior complexidade física e socioespacial, uma vez que está intimamente ligada à velocidade dos sistemas técnicos nas cidades e ao estudo da natureza. Além disso, adquire um caráter interdisciplinar e sempre aparece relacionada à gestão e ao planejamento urbano.

Nesse contexto, o Sistema de Clima Urbano (SCU) surge como uma proposta teórico-metodológica que concebe o clima urbano como um sistema climático aberto, com uma estrutura interna que envolve a troca de matéria e energia atmosférica, por meio da entrada e saída de radiação solar. A interdependência das estruturas e processos em sua organização funcional é elaborada e dividida em três subsistemas e canais de percepção: Termodinâmico, Físico-Químico e Hidrometeorológico (Monteiro, 1976, 2003).

No subsistema Hidrometeorológico estão agrupadas todas as manifestações meteorológicas de impacto, ou seja, eventos meteorológicos, hídricos, mecânicos e elétricos capazes de causar danos à vida urbana. São insumos energéticos da atmosfera, como tempestades, tornados, granizo, fortes nevascas, chuvas intensas, inundações, entre outros (Monteiro, 1976).

O funcionamento deste subsistema está baseado nos insumos provenientes da circulação atmosférica e está associado ao ambiente regional, à organização da drenagem urbana, às variações climáticas sazonais e aos diferentes tipos de clima. De acordo com Monteiro (2003), as chuvas intensas estão diretamente relacionadas à drenagem e ao escoamento na cidade. A análise empírica desse subsistema está relacionada aos impactos das precipitações e ocorre

principalmente por meio de eventos de enchentes e alagamentos no ambiente urbano. Portanto, a complexidade do SCU enfatiza a importância de compreender a gênese do fenômeno e seu impacto urbano, bem como os mecanismos de defesa, já que, segundo Monteiro (2003), nenhuma cidade escapa desses impactos. Isso pressupõe

[...] consequências calamitosas, atacando a integridade física das cidades como artefato físico e perturbando, sensivelmente, as formas de circulação e comunicação internas e de ligação externa. São episódios ou eventos restritos no tempo que estão presos ao modo de transmissão de energia, ou seja, ao ritmo de sucessão dos estados atmosféricos (Monteiro, 2003, p. 53).

A partir da década de 1990, no Brasil, houve um aumento nos estudos que abordavam o subsistema hidrometeorológico. Esse interesse estava principalmente ligado aos problemas urbanos e à ocorrência de desastres em áreas suscetíveis a inundações, alagamentos, enchentes, alta impermeabilização do solo e infraestruturas de drenagem deficientes (Zanella & Moura, 2013). Em termos gerais, compreender a ocorrência desses impactos de forma integrada envolve: a) identificar os sistemas atmosféricos em atuação; b) considerar os aspectos físicos da área urbana; c) levar em conta as atividades humanas na cidade. Nesse sentido, a abordagem do clima urbano pelo subsistema hidrometeorológico requer análises específicas em outros campos do conhecimento, como Arquitetura, Urbanismo, Sociologia, Engenharia Sanitária, Meteorologia, Hidrologia, Geologia, entre outros (Zanella & Mello, 2006).

Em resumo, esses estudos forneceram caracterizações das frequências, intensidades, magnitudes e distribuições espaçotemporais das chuvas, relacionadas aos padrões de ocupação urbana, expansão territorial e ocorrência de enchentes, inundações e alagamentos. Esses são considerados fenômenos hidrológicos potencialmente destrutivos para espaço urbano.

3.4. Mudanças climáticas e os desastres socioambientais

Para Vargas (2010), o termo desastre pode ser definido como as consequências de um evento adverso sobre um ambiente vulnerável, que excede a capacidade de resposta do sistema social atingido. Isto é, os efeitos nocivos do desastre são diretamente proporcionais à vulnerabilidade e a exposição dos

elementos em risco em seus diversos aspectos, físico, ambiental, econômico, político, organizacional, institucional, educativo e cultural.

Nesse sentido, a medida em que determinado processo físico de origem natural ou socionatural atinge um determinado sistema ocupado pelo homem, surgirão danos e prejuízos, os quais, dependendo da magnitude em que ocorram, podem configurar um desastre (Gregorio & Couto, 2019).

Tominaga et al. (2015) classifica os desastres de acordo com a origem ou causa principal do agente causador e os divide em duas categorias: naturais e antrópicos. As definições dessas categorias assemelham-se aquelas utilizadas por Veyrete (2007) para definir os riscos. Neste caso, os desastres naturais são aqueles desencadeados por desequilíbrios da natureza e independem da ação humana, estes geralmente estão associados a fenômenos cujas consequências podem ser observadas em uma escala continental como terremotos, tsunamis e furacões. Já os antrópicos, são aqueles desastres que são potencializados pela intervenção humana e seus impactos geralmente são percebidos em nível local, a exemplo tem-se chuvas extremas, movimentos de massa e inundações. Contudo, Gregorio e Couto (2019) ressaltam que, em sua maioria, os desastres são provenientes da combinação de ambas as categorias.

Outro fator que vêm intensificando tais eventos, assim como os tornando mais recorrentes, é a mudança climática (IPCC, 2012). As mudanças climáticas são definidas como a alteração nos padrões climáticos, causada principalmente pelas emissões de gases de efeito estufa⁶ (Fawzy et al., 2020).

O efeito estufa em seu equilíbrio natural é essencial para a manutenção de vida no planeta, que através dos GEEs presentes na atmosfera, mantém a temperatura na superfície em uma média mais elevada e propícia para o desenvolvimento de vida na Terra (Anderson et al., 2020). Tal efeito é consequência de uma junção de características dos GEEs e demais materiais particulados existentes na atmosfera, como sua transparência relativa à radiação solar, que absorve a maior parte da radiação aquecida refletida pela superfície do planeta (Silva, 2009). Porém, as atividades humanas, através da industrialização e extração intensiva de recursos naturais, têm desempenhado um papel significativo

⁶ Os gases de efeito estufa (GEEs) definidos pelo Protocolo de Kyoto são dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e os gases fluorados, como hidrofluorcarbonetos (HFCs), perfluorocarbonetos (PFCs) e hexafluoreto de enxofre (SF₆) (UNFCCC, 2008).

no aumento da concentração de GEEs na atmosfera (Figura 8) intensificando o efeito estufa e contribuindo para as mudanças climáticas em curso (IPCC, 2012).

Dentre estes eventos de consequências regionais, os relacionados ao ciclo hidrológico, como secas, inundações, e eventos de precipitação extrema compõe 90% dos desastres naturais e impactos das mudanças climáticas. Na Figura 8, é possível observar a tendência crescente no número de registros de desastres naturais no mundo entre 1991 e 2021, mais especificamente com uma taxa de crescimento de cerca de 5-7% ao ano (Swiss Re, 2022).

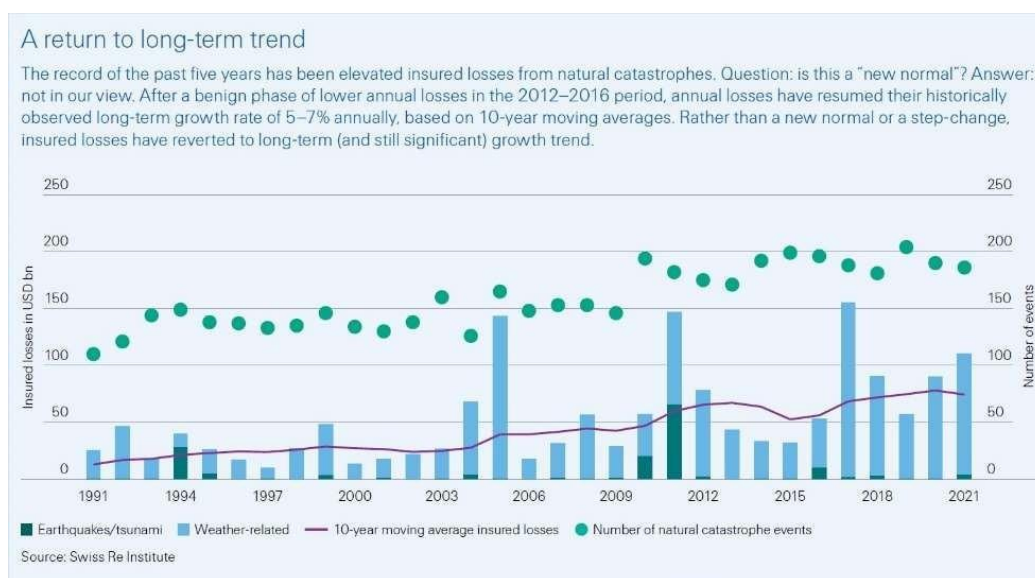


Figura 8 - Número, Classificação e Custo de Desastres Naturais (1991-2021).
Fonte: Swiss Re (2022).

A Tabela 2 mostra os 10 desastres socioambientais no Brasil de 1900 a 2015, os quais foram extraídos do banco de dados da Universidade de Louvain, Bruxelas, Bélgica (EM-DAT). Com relação ao total de mortes, observa-se que os casos de inundação são responsáveis pelo maior número de mortes provocadas por desastres socioambientais no Brasil.

Tabela 2 - 10 maiores desastres naturais no Brasil segundo o número de mortes, no período de 1900 a 2015

ANO	DESASTRE	TOTAL DE MORTES
1974	Epidemia	1.500
2011	Inundação	978
1967	Inundação	820
1988	Inundação	655
1966	Inundação	560
1967	Deslizamento	436
2010	Inundação	363
1966	Deslizamento	350
1969	Inundação	316
1979	Inundação	300

Fonte: EM-DAT (2015).

Com relação ao número de pessoas afetadas por Desastres no Brasil, no mesmo período, a tabela 3 aponta que os desastres ocasionados pela seca/estiagem afetaram uma grande quantidade de pessoas, ocupando as 5 primeiras posições do ranking. Ademais, o Brasil foi apontado como um dos 10 países mais afetados por desastres relacionados a mudanças climáticas entre os anos de 1995 – 2015 (Cred & UNISDR, 2016).

Tabela 3 - 10 maiores desastres socioambientais no Brasil, segundo o número total de afetados, no período de 1900 a 2015

ANO	DESASTRE	TOTAL DE MORTES
2014	Seca/estiagem	27.000.000
1983	Seca/estiagem	20.000.000
1970	Seca/estiagem	10.000.000
1998	Seca/estiagem	10.000.000
1979	Seca/estiagem	5.000.000
1966	Deslizamento	4.000.000
2012	Seca/estiagem	4.000.000
1983	Inundação	3.338.300
1988	Inundação	3.071.734
2009	Inundação	1.862.648

Fonte: EM-DAT (2015).

Na tabela 4, são apresentados os dez maiores desastres em função dos prejuízos financeiros totais, sendo a seca/estiagem de 2014, no Sudeste e no Nordeste, o desastre que trouxe mais prejuízos financeiros ao país (5 bilhões de

dólares). Gregório e Couto (2019) destacam que esta seca se prolongou até 2017, nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, aumentando ainda mais os prejuízos. Mais uma vez os desastres relacionados às mudanças climáticas ocupando as posições de destaque.

Tabela 4 - 10 maiores desastres socioambientais no Brasil, segundo o total de prejuízos, no período de 1900 a 2015

ANO	DESASTRE	PREJUÍZO TOTAL (MILHÕES \$)
2014	Seca/estiagem	27.000.000
1978	Seca/estiagem	20.000.000
1984	Inundação	10.000.000
2004	Seca/estiagem	10.000.000
2012	Seca/estiagem	5.000.000
1988	Inundação	4.000.000
2008	Inundação	4.000.000
2011	Inundação	3.338.300
2010	Inundação	3.071.734
1985	Seca/estiagem	1.862.648

Fonte: EM-DAT (2015).

3.5. Gestão do risco e cidades resilientes

A gestão dos riscos de desastres socioambientais consiste em uma série de processos e atividades integradas cujo objetivo final é a redução dos desastres, por meio da redução do risco e do aumento da **resiliência** (Gregorio & Couto, 2019). A resiliência, nesse caso, está relacionada à capacidade de um sistema se recuperar depois de ser atingido por um evento adverso e tenha sofrido seus danos e prejuízos (UNIDSR, 2009).

Gonçalves (2017), no entanto, afirma que a resiliência significa uma maior resistência do sistema como um todo, pois na medida em que se consegue evitar determinados danos e prejuízos por meio de melhorias e fortalecimento do sistema exposto, esse sistema é considerado resiliente. Para que uma determinada cidade seja considerada resiliente, esta deve ser composta por uma rede sustentável de sistemas físicos, sociais e financeiros capazes de funcionar mediante uma situação adversa, ao passo em que, não somente uma parcela, mas toda a população seja beneficiada por esses sistemas em pleno funcionamento.

Para tanto, Gregorio e Couto (2019) inferem que a abordagem da gestão integral do risco de desastres é feita sobre os seguintes grupos de processos, ou macroprocessos: (I) **Prevenção e mitigação**; (II) **Monitoramento-alerta e preparação**; (III) **resposta e recuperação**.

Para os referidos autores, os macroprocessos de **prevenção e mitigação** consistem no mapeamento das áreas ocupadas com a finalidade de identificar o risco e nas áreas não ocupadas para identificar a predisposição para ocorrência de determinados processos físicos, isto é, a susceptibilidade aos riscos. Esse mapeamento dará bases para a elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos, plano responsável pela implementação de medidas preventivas (em caso de inexistência do risco) ou mitigatórias (em caso de riscos já instaurados).

No que diz respeito ao **monitoramento**, tem-se como principal atividade a observação dos condicionantes do risco que desencadeiam os processos, como por exemplo os eventos extremos de precipitação. Na medida que a situação se demonstre problemática, podem ser emitidos alertas de desastre. Esses devem ser emitidos com a maior antecedência possível e devem ser atualizados constantemente até o impacto. Fazem parte das atividades de **preparação** a elaboração do plano de contingência, o qual considera cenários de diferentes magnitudes, bem como o plano de recuperação pós-desastre; o plano de escape, fortalecimento institucional e das comunidades através de capacitação e treinamentos como a elaboração de workshops, cursos e a realização de simulações.

Já o macroprocesso de **resposta** começa a ser executado na emissão do alarme, geralmente acionado após o recebimento do alerta. Em sequência, são efetuadas algumas atividades como a desocupação emergencial, o socorro a populações afetadas, a abertura e administração de abrigos e a avaliação de danos e prejuízos. E, por fim, tem-se a etapa de **recuperação**. Nesta etapa, é posto em prática o plano de recuperação pós-desastre permitindo o reestabelecimento dos meios de subsistência, recursos naturais e culturais, saúde e outros serviços sociais, a recuperação econômica, habitacional e da infraestrutura. Dessa forma, este macroprocesso deve ser tratado de um ponto de vista multiaspecto, como afirma Gregório e Couto (2019, p. 35),

[...] não se pode pensar em recuperar apenas edificações e infraestruturas afetadas, mas deve-se incorporar também a recuperação dos meios de vida da população, a economia local e da recuperação psicossocial dos indivíduos afetados, que por muitas vezes é negligenciado.

Por sua vez, o Plano Diretor Municipal atua como uma das principais ferramentas tanto na gestão urbana quanto na gestão dos riscos. Além do Plano Diretor regulamentar os macroprocessos, é ele que estabelece diretrizes para o planejamento e controle da ocupação e uso do solo através do zoneamento urbano. Nesse sentido, o zoneamento deve considerar a distribuição da susceptibilidade e do risco no município para determinar áreas em que se pode construir (*aedificandi*), áreas em que não é permitida a ocupação (*non aedificandi*) e áreas nas quais a ocupação é permitida, desde que mediante certas condições (ocupação condicionada).

O conhecimento da distribuição da susceptibilidade e do risco, ou a setorização do risco, mostra-se fundamental e imprescindível para a elaboração do Plano Diretor. Essa ferramenta é documentada por meio de cartas ou mapas de risco, em escala que seja apropriada para a utilização na elaboração do zoneamento, e deve ser elaborada para cada tipo de processo (carta de risco a deslizamentos, inundações, alagamentos etc.) e também pode ser elaborada uma carta de risco que combine essas ameaças.

4

Estudo de caso: Três Rios, RJ

Neste capítulo, o principal foco será descrever o processo de urbanização e sua relação com a expansão das áreas de risco na cidade de Três Rios. Não se deseja dar a ideia de que a área de risco nasce do simples crescimento da cidade, por isso, a análise se aprofunda no decorrer dos tópicos. A análise dos riscos urbanos e dos processos de formação do município em tela obedecerá aos métodos de abordagem da paisagem como um geossistema (Bertrand, 2004) e a formação socioespacial de natureza dialética (Santos, 1997).

Nesse sentido, pretende-se aprofundar no processo de formação da cidade de Três Rios, nos principais vetores que atuaram nesse território para impulsionar seu crescimento e no conhecimento do sítio urbano da cidade, bem como no entendimento dos processos erosivos, clima e comportamento pluviométrico. Além disso, este capítulo trará os primeiros resultados do trabalho de campo, a história de surgimento dos bairros, a partir dos relatos dos seus moradores e ilustrará os tipos de construção e o terreno, possibilitando ao leitor uma primeira aproximação do objeto deste estudo. Assim, temos inicialmente o relevo original com suas dinâmicas hidrológicas e erosivas onde, posteriormente, a cidade será estabelecida, por um processo dinâmico de transformações socioespaciais, que, a partir dos conflitos e tensões sociais, vai transformando a paisagem e criando condições de risco.

Nesse sentido, no tópico a seguir será abordada a morfogênese do relevo regional através dos grandes eventos tectônicos, estabelecendo foco na formação das bacias de drenagem, seus processos erosivos e desnudacionais da superfície terrestre e como eles moldaram o relevo local.

4.1.

Contexto geomorfológico

Segundo dados do IBGE, a geomorfologia estuda as formas e configurações derivadas, principalmente, dos movimentos tectônicos, caracterizados pelos eventos soerguimento e denudação do relevo, resultando as

formas da superfície terrestre. A evolução da paisagem geomorfológica é um movimento dinâmico que tem a origem de seus processos em eventos tanto do pretérito quanto em atuais, naturais e antropogênicos.

O município de Três Rios, RJ situa-se na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (BHRPS), que por sua vez está localizada na região sudeste do Brasil. Geologicamente, seu substrato está associado à porção interna do cinturão orogenético denominado Faixa Móvel Ribeira (Heilbron et al, 2016). Portanto, a compartimentação tectônica dos terrenos que compõem a área de estudo está vinculada à evolução geológica desta Faixa.

4.1.1. Evolução Geológica da Faixa Móvel Ribeira

O contexto geológico do sudeste brasileiro é entendido através de três movimentos tectônicos principais: (I) a amalgamação do continente Gondwana; (II) o metamorfismo/magmatismo Brasileiro; (III) eventos tectônicos rúpteis no fanerozóico (Pinto, 2020).

Nesse primeiro momento, tem-se a edificação do Orógeno Colisional Brasileiro durante a amalgamação do supercontinente Gondwana – na colisão entre três placas separadas por duas bacias oceânicas há 850Ma aproximadamente – no período geológico Neoproterozóico-Cambriano (Heilbron & Machado, 2003).

A formação da **Faixa Móvel Ribeira**⁷ tem sua gênese associada a um complexo cinturão de dobramentos e empurrões na região do sudeste brasileiro durante o Brasileiro (Bizzi et al., 2003; Pinto, 2020; Resende, 2019).

A Figura 9, a seguir, mostra, em destaque, os escudos, ou crátons, da Placa Sul-Americana na cor roxa, sendo a Faixa Móvel Ribeira, representada por pequenos pontos amarelos.

⁷A Faixa Móvel Ribeira estende-se paralelamente ao litoral sudeste brasileiro e, segundo Heilbron et al.(2016), é dividida em quatro terrenos tectono-estratigráficos imbricados para NW/W em direção ao Cráton de São Francisco: (i) Terreno Ocidental; (ii) Terreno Paraíba do Sul; (iii) Terreno Oriental e; (iv) Terreno Cabo Frio (Figura 1.02). Em termos estruturais, tal processo colisional leva as unidades litológicas a um alinhamento de orientação NE, oblíquo à direção da colisão.

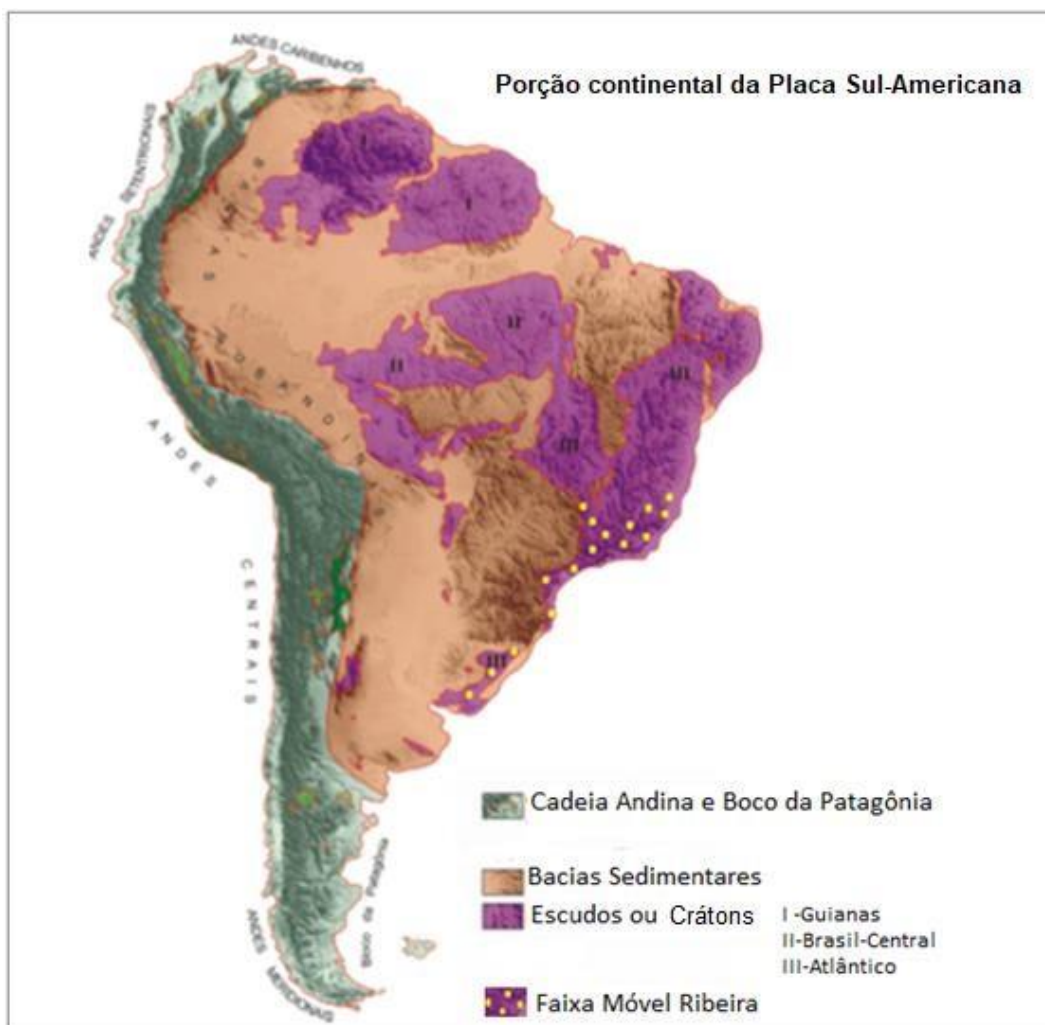


Figura 9 - Porção continental da Placa Sul-Americana.
Fonte: Resende (2019).

Este momento é marcado pelo metamorfismo das rochas envolvidas nessa colisão continental, definindo hoje a composição do substrato geológico da área que a Faixa Ribeira abrange. Após a formação da Faixa Ribeira, Pinto (2020); Heilbron et al. (2016) indicam que o sudeste brasileiro passou por um período de estabilidade tectônica marcado pela formação de bacias sedimentares e sinéclises⁸ Paleozóicas. Essa estabilidade perdura até o período Jurássico, quando se inicia outra grande sequência de eventos tectônicos que vão culminar com a abertura do Oceano Atlântico.

⁸ Estrutura geológica desenvolvida em plataforma continental, com amplitude regional de dezenas de milhares de km², na forma de ampla bacia com mergulhos muito fracos e convergentes de pacote, geralmente espesso, de camadas sedimentares, e produzida por lento abaulamento negativo da crosta ao longo de vários períodos geológicos.

Tem-se, então, esse momento marcado pela ruptura do Gondwana e, por conseguinte, pela abertura do Atlântico, já no Cretáceo. Este processo culminou na separação dos continentes africano e sul-americano, marcado por uma intensa atividade magmática onshore e offshore⁹, que moldou a paisagem com diversas formações ígneas intrusivas (enxames de diques), além de uma importante atividade tectônica responsável por grandes falhas e fraturas, que irão estruturar a topografia geral da margem leste do continente sulamericano e, principalmente, a porção sudeste do país. A Figura 10, a seguir, ilustra, os eventos tectônicos e magmáticos que originaram a separação do continente da América do Sul e da África, ocorrida devido à abertura do Oceano Atlântico. Nota-se que os crátons São Luiz, do Oeste Africano, São Francisco e do Congo, foram divididos, ficando parte no continente da América do Sul e parte na África.

⁹ Atividade magmática que acontece na costa e longe da costa (no oceano), respectivamente.

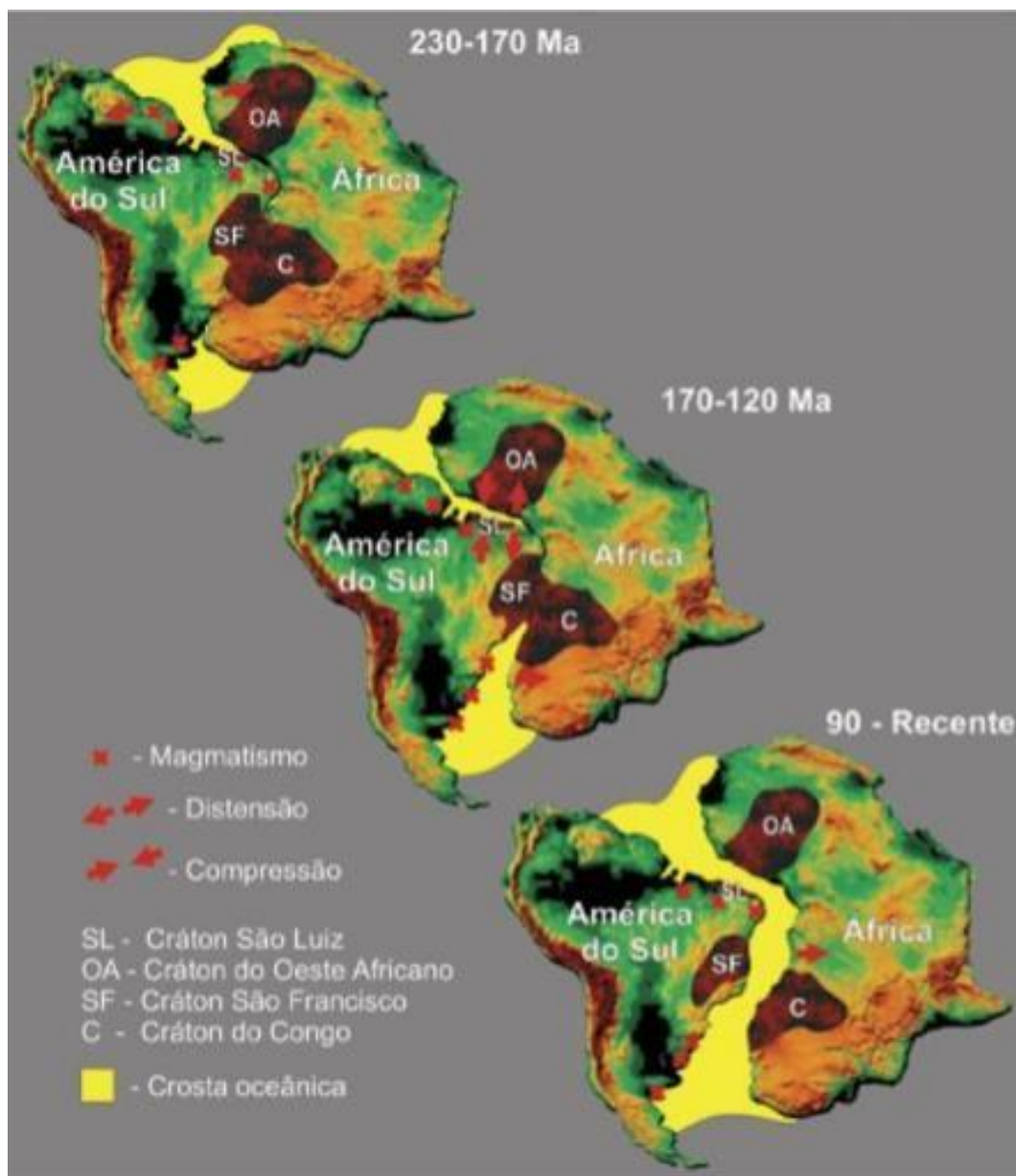


Figura 10 - Detalhe dos eventos magmáticos e a divisão dos crátons entre o continente da América do Sul e da África.

Fonte: Resende (2019).

Essa grande intensidade tectônica gerou falhas normais e transcorrentes e fraturas, como dito, resultando no que foi denominada Reativação Atlântica com forte influência na margem sudeste brasileira, ocasionado na formação do Rift¹⁰ Continental do Sudeste do Brasil (RCSB) ou do Sistemas de Riftes Cenozoicos do Sudeste do Brasil (SRCSB) (Asmus & Ferrari, 1978; Ricominni et al. 2010; Zalán & Oliveira, 2005).

¹⁰ Em geologia, rifte (do inglês rift: 'fenda', 'falha'; 'fratura', 'abertura') corresponde a uma estrutura resultante do afinamento e ruptura da crosta do planeta, em razão de forças distensionais atuantes na superfície. Tais forças atuam basicamente em sentidos opostos, provocando então essas rupturas.

Na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, Zálan & Oliveira (2005) definiram a formação de um extenso Sistema de Riftes Cenozoicos por boa parte do sudeste brasileiro, principalmente ao longo da calha principal do rio Paraíba do Sul e mencionam ainda que a formação do SRCSB se deu pelo abatimento de blocos crustais em direção predominante NE-SW por esforços distensivos sinistrais oblíquos.

Esses autores reconhecem ainda a formação dos grábens de Taubaté, Resende e Volta Redonda na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e definem a depressão topográfica que compreende o trecho à jusante de Volta Redonda até Itaocara como Rifte Baixo Paraíba do Sul, onde Três Rios se insere. O Rio Paraíba do Sul como principal drenagem da região vai se encaixar nas estruturas desenhadas pelo SRCSB formando sua bacia de drenagem recolhendo afluentes desde os atuais Estados de São Paulo e Minas Gerais, até toda a fronteira norte do Estado do Rio de Janeiro. Três Rios, como o nome diz, reúne dois grandes afluentes do Rio Paraíba do Sul, sendo o Rio Paraibuna que recolhe águas da Serra da Mantiqueira e Planalto Mineiro, enquanto o Rio Piabanha recolhe fluxos da vertente norte da Serra do Mar, desde os municípios de Petrópolis, RJ e Teresópolis, RJ (Figura 14).

4.1.2.

Relevo da região de Três Rios, RJ

No que diz respeito à morfologia e à evolução do relevo da região de Três Rios, Pinto (2020) relata que

Esta depressão apresenta morfologia de relevo típica de colinas dissecadas, de baixo ângulo e, por vezes, serras isoladas. Os vales fluviais neste compartimento geomorfológico apresentam planícies de inundação bem definidas, alvéolos mais extensos e, por vezes, padrão de drenagem meandante (Pinto, 2020, p. 41).

A organização da rede de drenagem e a morfologia do relevo são determinadas a partir das estruturas litológicas locais. Nesse sentido, Motta et al. (1999) evidenciaram, ao longo do planalto sudeste, a ocorrência de zonas de convergência hidráulica no eixo do rio Paraíba do Sul, que possui uma relação direta com o tectonismo cenozóico e a formação do RCSB. São as que seguem: Taubaté, Resende, Volta Redonda, Três Rios e Itaocara.

O município em tela possui uma convergência de drenagens provenientes tanto dos rios Paraíba do Sul, Paraibuna e Piabanha, quanto de afluentes como o rio Bemposta, Calçado, Chiador e Minerva, entre outros, que em alguns casos acontece de forma inversa, como no caso de Chiador e Minerva (Sarti et al., 2004; Castanheira e Freitas, 2005). Para os autores, o planalto sudeste recebeu um input erosivo proveniente dos processos tectônicos desde a Abertura do Oceano Atlântico e sequenciais rebaixamentos de nível de base. O processo evolutivo dessa rede de drenagem dissecou o planalto e promoveu capturas fluviais por meio de recuo de cabeceiras, reorganizando toda a rede de drenagem regional. Nesse sentido, Freitas et al, (2022) e Pinto (2020) revelam o encaixe da rede de drenagem tendo como seu rio principal o Rio Paraíba do Sul, acompanhando a zona de cisalhamento¹¹ Paraíba do Sul e o strike da foliação¹² regional. Estes planos de fraqueza do substrato rochoso facilitaram e ainda facilitam o processo intempérico e erosivo, responsável pela dissecação do planalto sudeste, formando um grande sistema fluvial apoiado em capturas de drenagens (Figura 11).

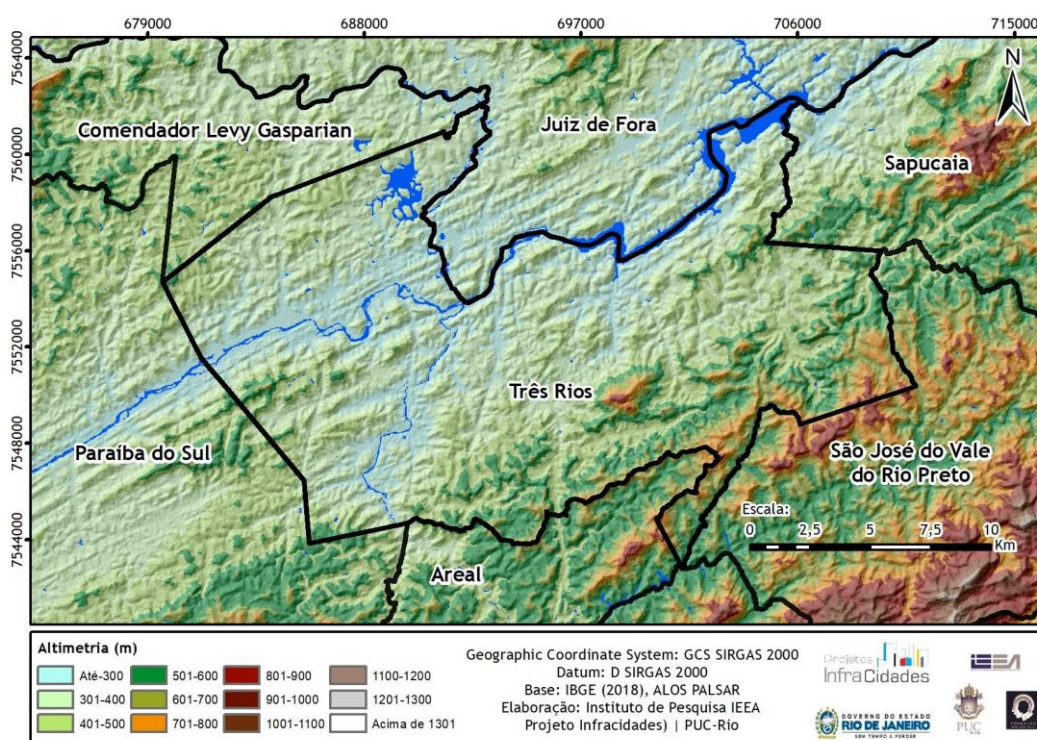


Figura 11 - Mapa de Altimetria do município de Três Rios, RJ.

¹¹ Deformação de rochas decorrente do deslizamento de placas tectônicas em sentidos opostos.

¹² Denominação aplicada para todas as feições planares presentes nas rochas que resulta da segregação de diferentes minerais em camadas paralelas à xistosidade. É usado para designar qualquer estrutura planar de uma rocha, reconhecível a vista desarmada. Corresponde a vários tipos de estruturas tais como xistosidade; clivagem de crenulação; bandamento composicional; clivagem de transposição e foliação milonítica.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Atualmente, município apresenta um relevo caracterizado pela presença de pequenos morros, colinas e algumas serras isoladas com baixa declividade (Figura 10), marcada pela dissecação fluvial associada ao faturamento proveniente dos eventos tectônicos supracitados. A feição resultante desse processo evolutivo geomorfológico confere uma identidade visual única à região, nomeada pelo grande geógrafo Ab'Saber como “*Mar de morros*” (Ab'Saber, 1996), devido à semelhança entre a morfologia do relevo com as pequenas ondas do mar ao serem observadas pelo alto (Figura 12).

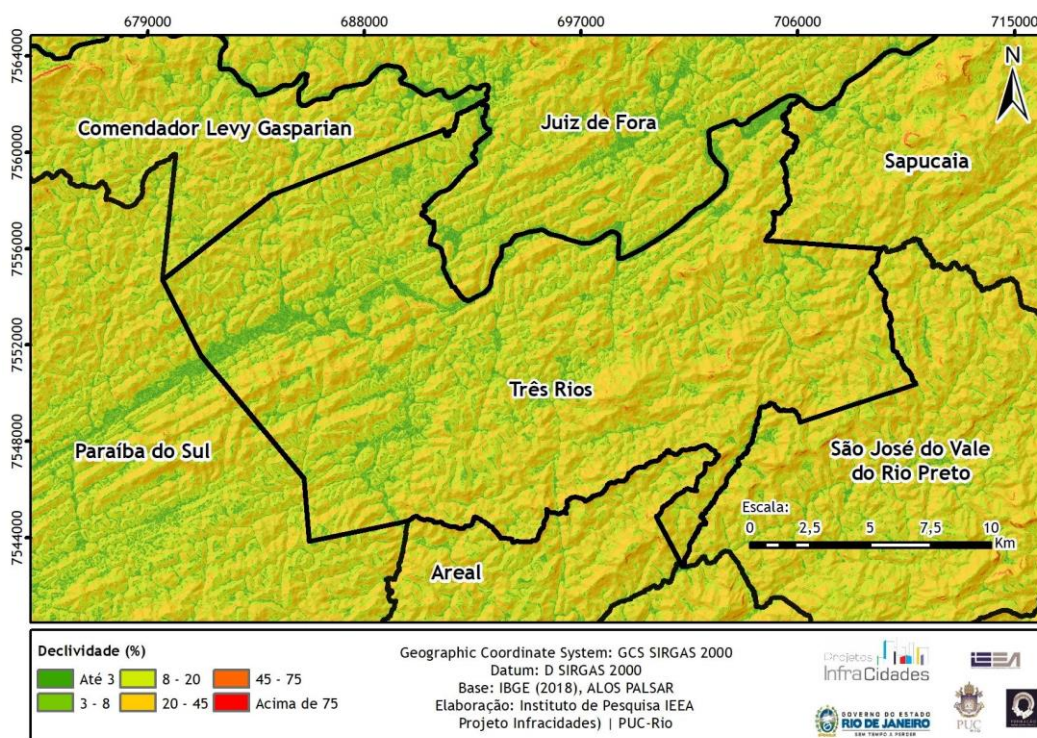


Figura 12 - Mapa de Declividade do município de Três Rios, RJ.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Desse modo, tem-se a seguinte cronologia: a) os choques das placas tectônicas deram origem ao processo de soerguimento; b) na sequência, a abertura do Oceano Atlântico proporcionou um processo de faturamento e falhas na estrutura desses maciços de rochas cristalinas; c) decorrentes do ciclo hídrico, as redes de drenagem se estabeleceram; d) processos erosivos atuaram nessas estruturas, rebaixando os níveis de base, formando uma extensa cadeia de montanhas irregulares, côncavas e convexas (Figura 13).

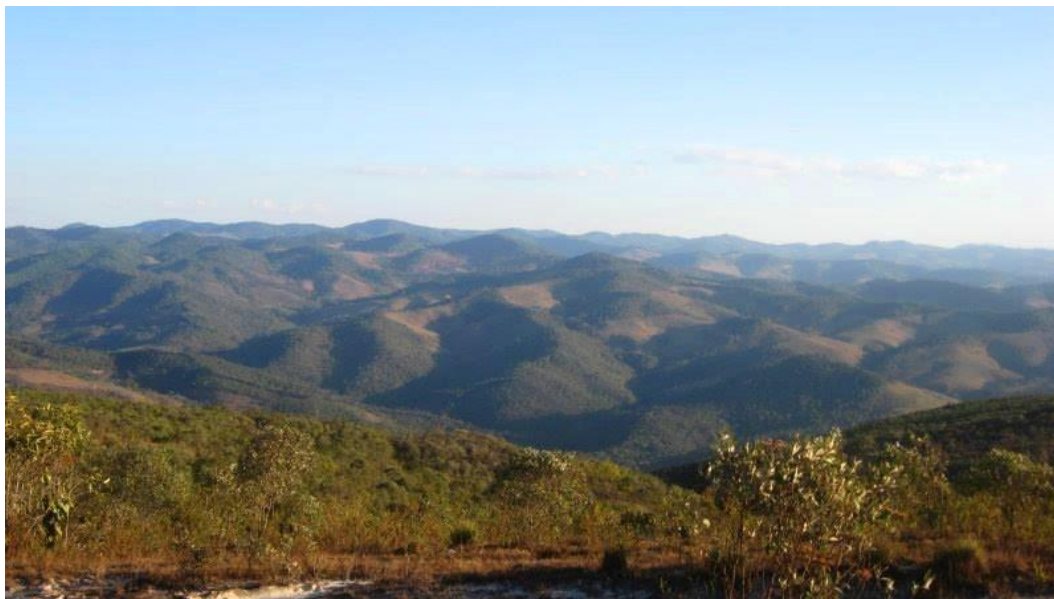


Figura 13 - Foto panorâmica dos Mares de Morros – Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – região Sudeste do Brasil.

Fonte: Poletto et al. (2016).

Nessa figura, é possível observar a sequência de colinas que se perdem ao longo do horizonte da paisagem, com a sucessão de feições de dissecação, que a denudação configurou na morfologia atual do relevo.

4.1.3. Hidrografia

O município de Três Rios está localizado na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul (Figura 14), a qual possui uma área de drenagem distribuída entre os estados de São Paulo, com 13.900 km², Rio de Janeiro, com 20.900 km² e Minas Gerais, com 20.700 km², totalizando 55.500 km² de área e o seu comprimento é de 1.100 km, calculado a partir da nascente do rio Paraitinga (Ana, 2023).

O rio Paraíba do Sul possui grande importância econômica e social para o município em tela. Além disso é vital para todas as cidades ao longo de seu vale, bem como para as cidades da região metropolitana do Rio de Janeiro, uma vez que dela vem o abastecimento de água e energia elétrica para diversos núcleos urbanos (Ana, 2023).

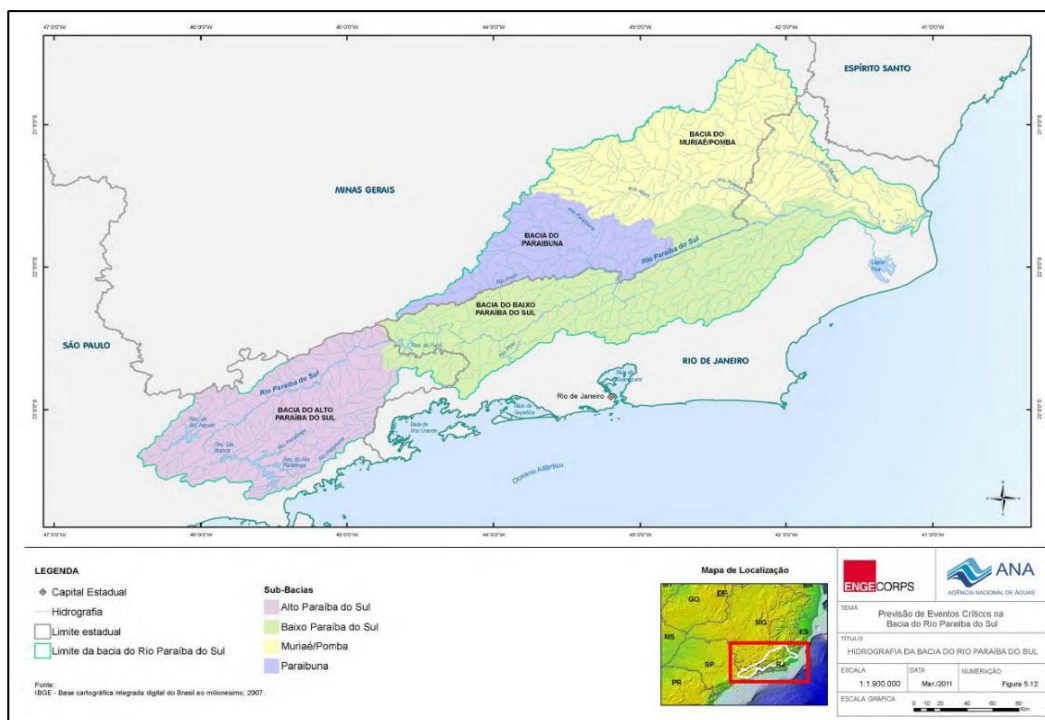


Figura 14 - Hidrografia da Bacia do Rio Paraíba do Sul.

Fonte: Agência Nacional de Águas (2023).

A área urbana do município encontra-se implantada sobre oito sub-bacias, possuindo uma rede natural de drenagem que converge os fluxos d'água em direção ao rio Paraíba do Sul (Figura 15). Ademais, a urbanização da área se deu principalmente às margens do rio. Essas áreas são sujeitas à processos de inundação em cheias ou eventos de precipitação extremos. Por se tratar de um terreno plano e de baixa altitude, significa que essas áreas configuram uma área “preferencial” para o escoamento de águas pluviais.

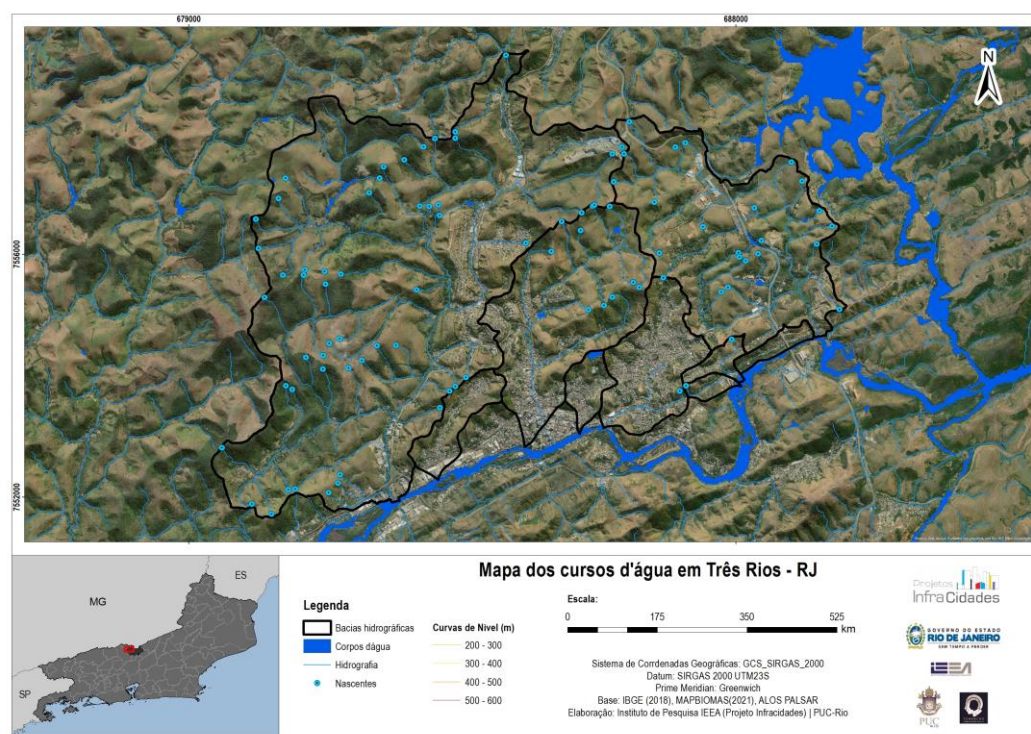


Figura 15 - Mapa das nascentes e convergências de fluxo d'água em Três Rios, RJ.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Vale ressaltar que a morfologia das colinas e morrotes que compõem o relevo garante entre as topografias convexas, geometrias côncavas que são concentradores de fluxo em superfície, em subsuperfície e, mesmo, de fluxos subterrâneos, configurando, assim, importantes áreas de nascentes para os mananciais da região.

A região apresenta baixas declividades das encostas e a baixa amplitude de relevo, o que não configura regimes de enchentes violentas para este tipo de hidrografia. Contudo, a intensa impermeabilização do solo ao longo dos cursos d'água e a falta de arborização nessas áreas, apresentam um grande fator de risco gerador de enchentes localizadas. Esse assunto será abordado no tópico 4.4.1.

4.1.4. Clima e precipitação

O clima se refere ao comportamento dos fenômenos atmosféricos em períodos tanto de médio a longo prazo. Assim, para definir o clima de uma região são calculadas médias de índices físicos, como, por exemplo, a precipitação, temperatura, umidade e vento, ao longo de intervalos grandes de tempo, definido como o comportamento de curto prazo desses fenômenos atmosféricos.

De acordo com o mapa climático do Brasil, elaborado por Alvares et al. (2013), através do sistema de classificação climática Köppen (1936), o clima do Brasil é dividido entre zonas tropical, seca e subtropical úmida (Figura 16).

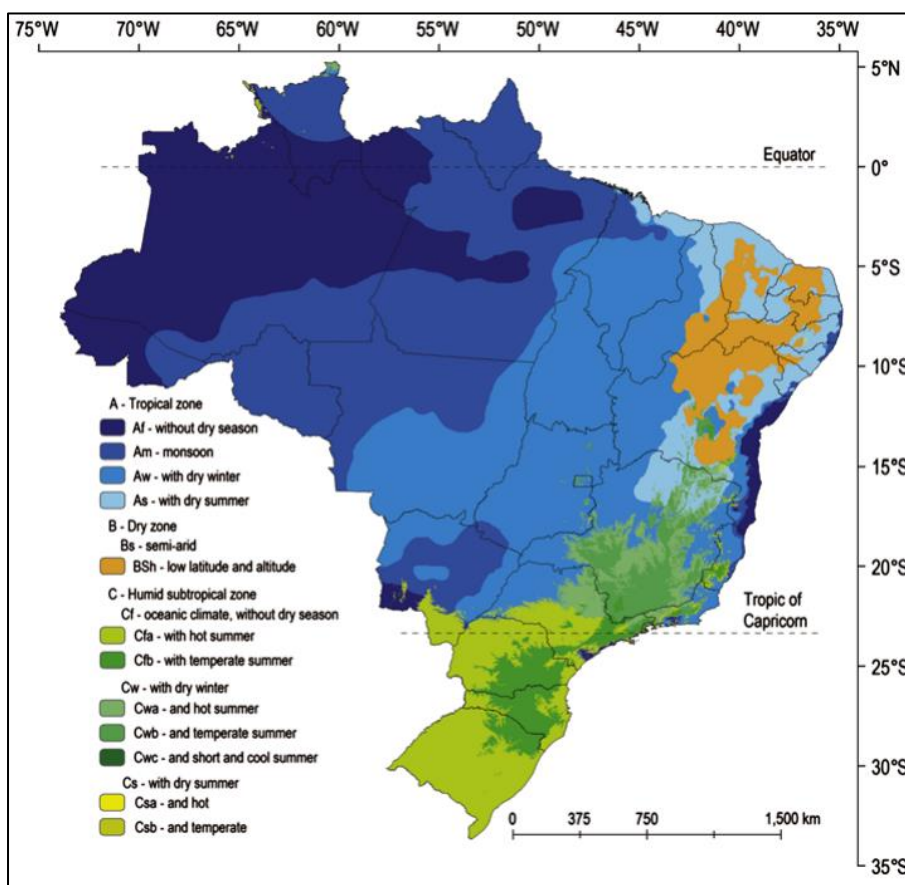


Figura 16 - Classificação climática do Brasil de acordo com o critério Köppen (1936).

Fonte: Alvares et al. (2013).

A área de estudo, vista anteriormente, situa-se na região sudeste do Brasil, onde há a predominância do tipo climático Cwa: subtropical úmido de inverno seco e verão quente, de acordo com a classificação climática de Köppen (1936), como observado na figura 17 a partir da área delimitada pelo polígono em vermelho.

Os períodos chuvosos são marcados pelos meses de janeiro, fevereiro, março, outubro, novembro e dezembro. Nesses meses, predominam as estações verão (dezembro a março) e primavera (setembro a dezembro), caracterizados também por temperaturas médias mais altas, entre 20°C e 25°C e umidades relativas mais elevadas em comparação ao inverno, onde a umidade relativa sofre a sua maior queda, saindo de 82% para 74%, aproximadamente.

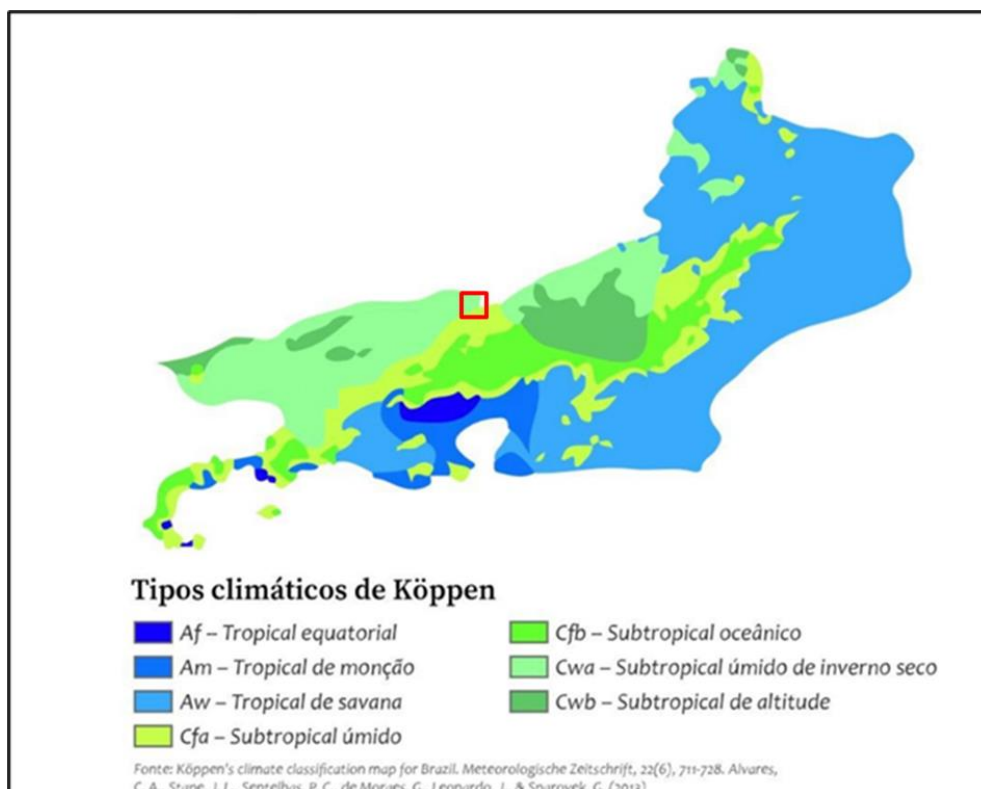


Figura 17 - Tipos Climáticos do Rio de Janeiro.
Fonte: Alvares et al. (2013).

No climograma ilustrado na Figura 18 observa-se uma menor altura de chuva nos meses de inverno (entre meados de junho até meados de setembro), tendo o pior índice observado em julho.

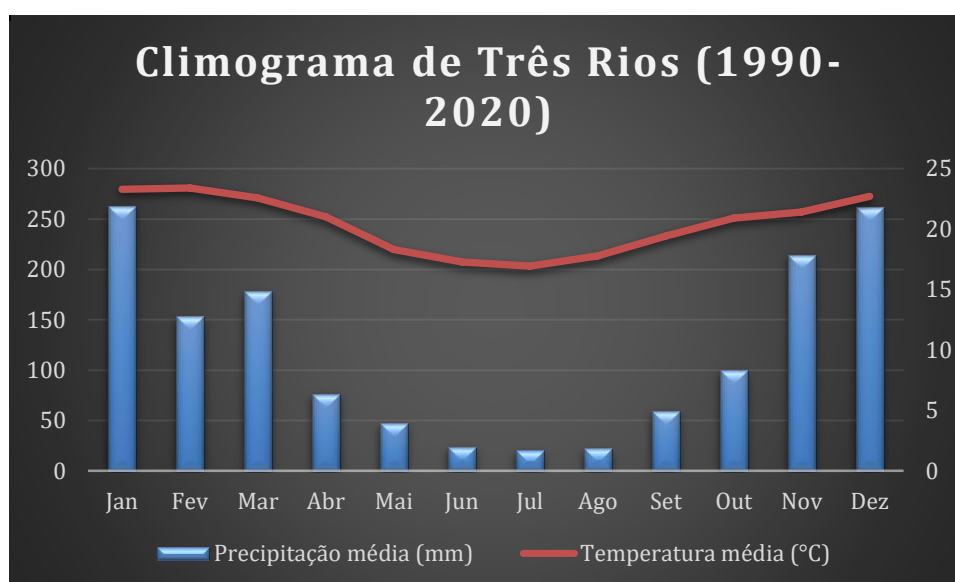


Figura 18 - Climograma referente ao município de Três Rios.
Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do INMET (2023).

Os períodos chuvosos são marcados pelos meses de janeiro, fevereiro, março, novembro e dezembro, nos quais predominam as estações verão (dezembro a março) e primavera (setembro a dezembro), também caracterizadas por temperaturas médias mais altas, entre 17°C e 23°C. A distribuição de precipitação e temperatura ao longo dos meses do ano corrobora as características do tipo climático definido como Cwa, com a presença de um inverno seco e um verão com temperaturas elevadas.

A construção do climograma e a distribuição de umidade relativa foi realizada a partir de dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, entre os anos de 1961 e 1990, sendo este o período de dados usado para a criação da curva Normal Climatológica caracterizadora do clima de uma região. Devido à ausência de estações pluviométricas que contivessem dados suficientes para a caracterização climatológica, foram utilizadas as estações meteorológicas do INMET nos municípios mais próximos, de acordo com o mapa da figura 19: Juiz de Fora, Cordeiro, Avelar e Teresópolis.

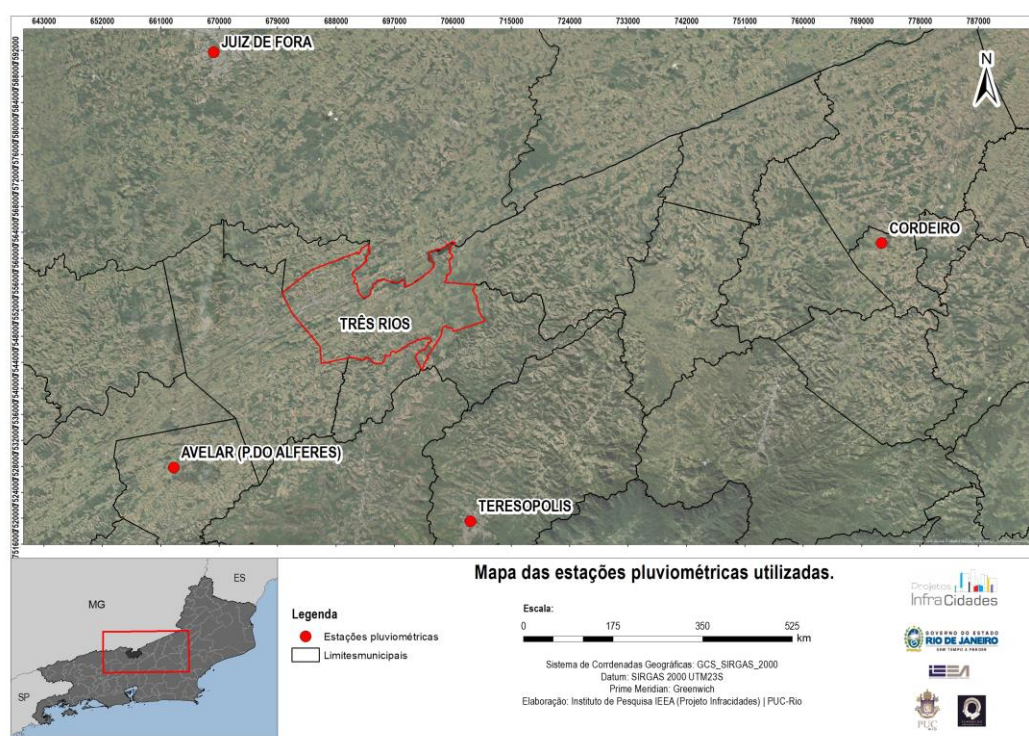


Figura 19 - Mapa de Localização das estações pluviométricas utilizadas.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do INMET (2023).

Ainda dentro da análise dos dados pluviométricos, a estação de Três Rios possui registros apenas a partir da data 07 de junho de 2016. Entre junho de 2016 e março de 2024, foram identificados três eventos de precipitação extrema, os

quais acarretaram em desastres socioambientais de grande escala no município. Durante esses eventos, a precipitação diária supera em até 10 vezes o valor da precipitação média mensal (Figura 20).

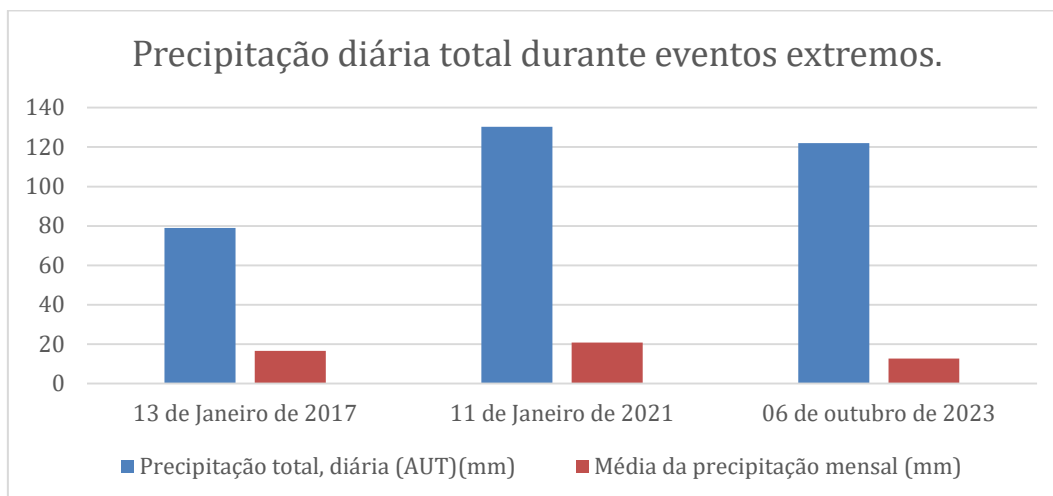


Figura 20 - Gráfico comparativo entre a precipitação durante eventos extremos e a precipitação média do mês referente à data do evento.

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2. Formação Socioespacial

Neste tópico, será realizada uma análise do processo de formação da cidade de Três Rios e, consequentemente, dos principais vetores que atuaram nesse território para impulsionar seu crescimento, sejam eles, políticos, sociais, econômicos e/ou tecnológicos.

Para compreender o crescimento urbano do município, é importante considerar o processo de evolução histórico da região. A primeira referência que temos do território que hoje é o município de Três Rios vem do início do século XIX.

Segundo Marafon (2018), Antônio Barroso Pereira passou a ser dono de terras de sesmaria no sertão, entre os rios Paraíba e Paraibuna, daí surge a primeira toponímia no município: “*Entre-Rios*”. A partir de então, ele fundou cinco fazendas (**Cantagalo, Piracema, Rua-Direita, Boa União e Cachoeira**), nas terras que recebera de sesmarias; e, que posteriormente, algumas dessas fazendas foram consideradas grandes produtoras de café.

Dentre essas fazendas, a que possuía maior importância econômica era a Cantagalo. Uma das primeiras transformações que surgiram no espaço, na época

chamado de Entre-Rios, foi a inauguração da rodovia União-Indústria. Essa rodovia ligava a cidade de Petrópolis, no Rio de Janeiro, à Juiz de Fora, em Minas Gerais, passando justamente pela fazenda Cantagalo. Graças a uma importante participação de Antônio Barroso Pereira, o então imperador do Brasil, Pedro II, deu a ele o título de Barão de Entre-Rios. E as homenagens não pararam por aí, com a estação rodoviária passando a ser chamada de Entre-Rios. Esse nome também serviria para denominar o povoado que ali habitava (Almeida et. al, 2010; Marafon, 2018; Teixeira, 2005).

Foi ao longo do Vale do Paraíba que o café, considerado um artigo de sobremesa, tornou-se o principal produto na pauta de exportação brasileira, devido às condições favoráveis para o seu cultivo em larga escala. Porém, com o aumento da produção, fez-se necessário reduzir as distâncias e os custos dos meios de transporte que até então eram feitos com burro de carga. Diante dessa necessidade, em 1987 houve outra grande transformação: a construção da Estrada de Ferro D. Pedro II. Esta tinha propósito de escoar a produção dos produtos agrícolas destinados à exportação e ao abastecimento interno. O movimento da rodovia e da ferrovia e a oportunidade do aforamento¹³ de terras trouxe um relativo progresso para o local. Como salienta Milward-de-Azevedo (2012, n.p.)

O município já foi considerado o maior entroncamento rodoferroviário da América Latina. Aqui, há saída para qualquer parte do Brasil: São Paulo, Volta Redonda, Rio de Janeiro, Juiz de Fora', diz o presidente da Companhia de Desenvolvimento de Três Rios (Codetri), Landirso Ramos Jacob. 'Essa proximidade facilita muito. As empresas que estão aqui podem importar e exportar mercadorias sem problemas, usando o Porto do Rio de Janeiro [...].

Nesse sentido, observa-se como a vocação natural para transporte e logística começou a ser delineada para o distrito de Entre-Rios, que, nessa época, pertencia ao município de Paraíba do Sul. Isso ocorreu porque era favorecido por sua localização privilegiada entre grandes polos industriais como São Paulo, Minas Gerais e a própria metrópole do Rio de Janeiro, e pela implementação de importantes rotas de escoamento de produtos (Figura 21).

¹³ O aforamento é um contrato de negociação entre partes, no qual, o proprietário (senhorio) transfere ao adquirente, em caráter perpétuo, o domínio útil, a posse direta, o uso, o gozo e o direito de disposição sobre o bem imóvel, mediante o pagamento de renda anual.



Figura 21 - Vista aérea da ocupação de Três Rios, com destaque para o centro e as principais saídas da cidade.
Fonte: Almeida et al. (2010).

No dia 13 de agosto de 1890, através de um decreto, o povoado de Entre-Rios tornou-se o Segundo de Paraíba do Sul, ficando à frente do distrito sede em quesito de população, quantidade de pessoas aptas ao voto, arrecadação de impostos, entre outros. Fatos que impulsionaram a população a reivindicar sua emancipação político-administrativa, alcançada em 14 de dezembro de 1938.

Na década de 1940, o município alterou seu nome e passou a ser chamado de Três Rios. A escolha do nome se deu pelos três rios mais importantes que cortam seu território, sendo eles **Paraíba do Sul, Paraibuna e Piabanha**.

Durante décadas, o município de Três Rios desenvolveu-se seguindo o caminho das linhas férreas. A cidade praticamente nasceu e cresceu a partir do entroncamento ferroviário, com a construção da rodovia BR 393 e da instalação da Companhia Siderúrgica Nacional, em Volta Redonda, no ano de 1946. Entretanto, principalmente após a instalação da Companhia Industrial Santa Matilde (fábrica mineira especializada na produção de vagões atraída por incentivos fiscais estaduais), no ano de 1963, o desenvolvimento da atividade industrial foi alavancado (Almeida et. al, 2010).

A partir de 1980, a economia brasileira entrou em declínio, marcada por corte dos investimentos estatais, privatizações, restrição às importações e aceleração da inflação, influenciando diretamente a fábrica Santa Matilde, que também começava a dar seus primeiros sinais de desaceleração, uma vez que dependia de financiamentos públicos. A partir daí, a empresa entrou em um

extenso e exaustivo processo de queda, até a decretação formal de sua falência, levando a estagnação econômica e social do município por um período de aproximadamente vinte anos (Almeida et al., 2010).

De acordo com os autores, por volta de 1996 e 1998 inicia-se uma série de articulações, por parte do poder público e privado, em prol de alternativas para o setor industrial. Em 2021, uma das primeiras ações acontece de forma concreta: a construção de um modelo de desenvolvimento para o setor industrial, amparado por dois fatores principais: a construção por parte do SEBRAE de um modelo orientador baseado em APLs¹⁴, Arranjos Produtivos Locais¹, definindo a vocação do município; e o início de políticas por parte dos governos estadual e federal para o desenvolvimento econômico de cidades do interior, como por exemplo, o Plano de Apoio ao Desenvolvimento dos Municípios (PADEM).

Almeida et al. (2010).) destacam ainda um conjunto de novas iniciativas que sucederam a essa, como a realização de programas de capacitação de fornecedores, incentivando a integração de micro e pequenas empresas; a criação do projeto Metal-Mecânico e do Comitê Estratégico de Reposicionamento e Desenvolvimento Industrial de Três Rios (CERDITRI); a criação do Programa Rio-Ferroviário, através do Decreto 36.279 de 24 de Setembro de 2004, no qual é instituído tratamento tributário para o setor ferroviário, com diferimento de ICMS nas importações, aquisições e saídas internas, entre outros benefícios.

Este conjunto de ações criou motivação e atração de empresários e lideranças políticas para o aquecimento da economia local que começou a se delinear, culminando com a proliferação de incentivos fiscais para a atração de empresas. Destaca-se a Lei Estadual nº 4.533, de 04/04/2005, conhecida como lei Rosinha (atual Lei Estadual nº 5636/2010), que dispunha sobre a política de recuperação econômica de municípios fluminenses e dava outras providências. Essa Lei citava alguns municípios do Estado do Rio de Janeiro onde os estabelecimentos industriais passaram a ser beneficiados com a redução do Imposto sobre Circulação de Mercadoria e Serviços (ICMS) de 19 % para 2 %. O início da recuperação industrial da cidade de Três Rios passou a ser vislumbrado entre os anos de 2002 e 2003, antes mesmo da implementação da Lei Estadual nº 4.533.

¹⁴ Segundo definição do SEBRAE, APLs são aglomerações de empresas com a mesma especialização produtiva e que se localizam em um mesmo espaço geográfico.

Cabe observar que, além dos incentivos estaduais, a prefeitura também passou a adotar medidas que favoreciam a instalação de novas empresas no município. Em 2009, a prefeitura municipal sancionou a Lei Municipal nº 3346/09 que concedeu incentivos fiscais e econômicos para empresas que se estabeleçam no Município de Três Rios ou nele ampliem suas atividades e dá outras providências, tais como a concessão da isenção de Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU) e a redução do Imposto Sobre Serviços (ISS).

A partir daí, o que se viu e ainda se vê no município é a intensa e acelerada instalação de empreendimentos industriais, não só do setor metal-mecânico, mas dos mais variados ramos, pulverizando, assim, o setor secundário e garantindo melhores condições de manutenção de seu crescimento.

Isso posto, a conjunção desses fatores resultou na forte expansão da cidade de Três Rios nos últimos anos, seguindo a mesma trajetória de muitas cidades brasileiras em crescimento, sendo considerada atualmente como um dos polos industriais que mais cresce no Estado do Rio de Janeiro, interferindo na taxa de crescimento populacional e crescimento urbano, já que atualmente 97% da população trirriense é urbana.

A maior consequência econômica deste processo tem sido o considerável aumento de novos empreendimentos no município, empreendimentos estes que não se limitam ao setor metal-mecânico, mas abrangem os mais variados ramos. A pulverização do setor secundário tende a favorecer a manutenção do viés positivo da economia. Em veículo de comunicação local (Entre Rios Jornal, 08/02/12), foi divulgado que nos últimos anos a cidade recebeu mais de novecentas novas empresas, sendo cento e dez só no setor industrial. Destacam-se multinacionais já instaladas como a Nestlé e a Latapack-Ball (fabricante de embalagens de alumínio) e, recentemente, a confirmação da futura instalação da Neobus (fabricante de ônibus com sede no Rio Grande do Sul), todas com altos investimentos e instalações de grande porte. Destaca-se também o renascimento do complexo das antigas instalações da empresa Santa Matilde, hoje com novas indústrias em atividade.

Diante do cenário de aquecimento econômico vivido pela cidade, ganha destaque o estudo dos mecanismos de planejamento urbano e de gestão territorial capazes de direcionar o desenvolvimento local. Desta forma, visando à

compreensão das ferramentas disponíveis para a ordenação do crescimento, a seção a seguir apresenta os quatro Planos Diretores já editados pelo município de Três Rios (1968, 1990, 2006, 2013).

4.3.

O Plano Diretor e a gestão urbana

O Plano Diretor de 1968, Lei Municipal nº 788, de 31 de dezembro, foi o primeiro elaborado para o município, ainda sob a denominação de PD Urbanístico, característica dos planos daquela época. Vale ressaltar que existia, como parte integrante e complementar ao texto da lei, uma lista de pranchas e quadros anexos, com mapas, plantas e gráficos. Para a realização desta pesquisa, foi possível o acesso ao texto da Lei e aos quadros (com parâmetros urbanísticos referentes às áreas descritas no zoneamento). As pranchas com os mapas não foram localizadas nos arquivos dos órgãos públicos municipais consultados. Desta forma, os mapas apresentados na subseção referente ao PD de 1968 foram confeccionados por Almeida (2012), com base nas descrições contidas no texto da Lei.

O Plano Diretor de 1990, Lei Municipal nº 1.716, de 27 de dezembro, surge como uma modificação da Lei de 1968. Possui, como tal, estrutura e conteúdo semelhantes à daquela. Este plano não apresenta anexos. O zoneamento descreve suas áreas apenas textualmente, o que serviu como base para a elaboração dos mapas que serão apresentados no tópico referente a este plano.

O Plano Diretor de 2006, Lei Municipal nº 2.962, de 10 de outubro, foi a primeira aparição do Plano Diretor Participativo (nomenclatura introduzida em 2001, a partir do Estatuto da Cidade), e trazia como fundamentação os princípios estabelecidos pelo Estatuto da Cidade. Foi elaborado em caráter de urgência, para o cumprimento das exigências impostas pelo citado Estatuto, que obrigava os municípios a instituírem seus Planos até 10 de outubro de 2006 (O PDP 2006 foi aprovado na data limite).

O Plano Diretor 2013, foi um projeto de lei iniciado no ano de 2009 e foi o produto resultante da revisão do PD de 2006. Com isso, houve uma atualização e implementação de instrumentos de planejamento e controle territorial.

4.3.1. Plano Diretor de 1968

O primeiro Plano Diretor da cidade de Três Rios foi instituído pela Lei nº 788, de 31 de dezembro de 1968, autodenominando-se Plano Diretor Urbanístico. De acordo com o texto da lei, seu objetivo seria “*orientar e controlar o desenvolvimento territorial e socioeconômico municipal*” (art. 1º). Segundo notícia da primeira edição do Boletim Informativo do Município de Três Rios, o projeto do primeiro PD foi fruto de “estudo socioeconômico do Município e das condições urbanísticas das povoações, tendo sido elaborado pelo escritório **M. M. Roberto**, dirigido pelo renomado arquiteto e urbanista Maurício Roberto.

O plano dividia-se em 5 capítulos: Disposições Preliminares, Disposições sobre o Zoneamento, Disposições sobre o Loteamento, Disposições sobre as Edificações e Disposições Finais.

Para efeitos deste estudo, o capítulo de maior destaque desse plano é o que trata diretamente do Zoneamento. Esse plano, em seu art. 6º, considerava zoneamento como “*a divisão da área abrangida pelo plano em zonas de usos predominantes do solo – habitacional, comercial, serviços comunitários, industrial e especial – objetivando o desenvolvimento harmônico da comunidade e do bem-estar social de seus habitantes.*”

Inicialmente, apresentava-se a área abrangida pelo plano, que correspondia a 25% da área total do município à época (o equivalente a 13.700 hectares). O perímetro da área de abrangência, além de descrito no plano, era mostrado em prancha complementar ao texto legal (Figura 22).

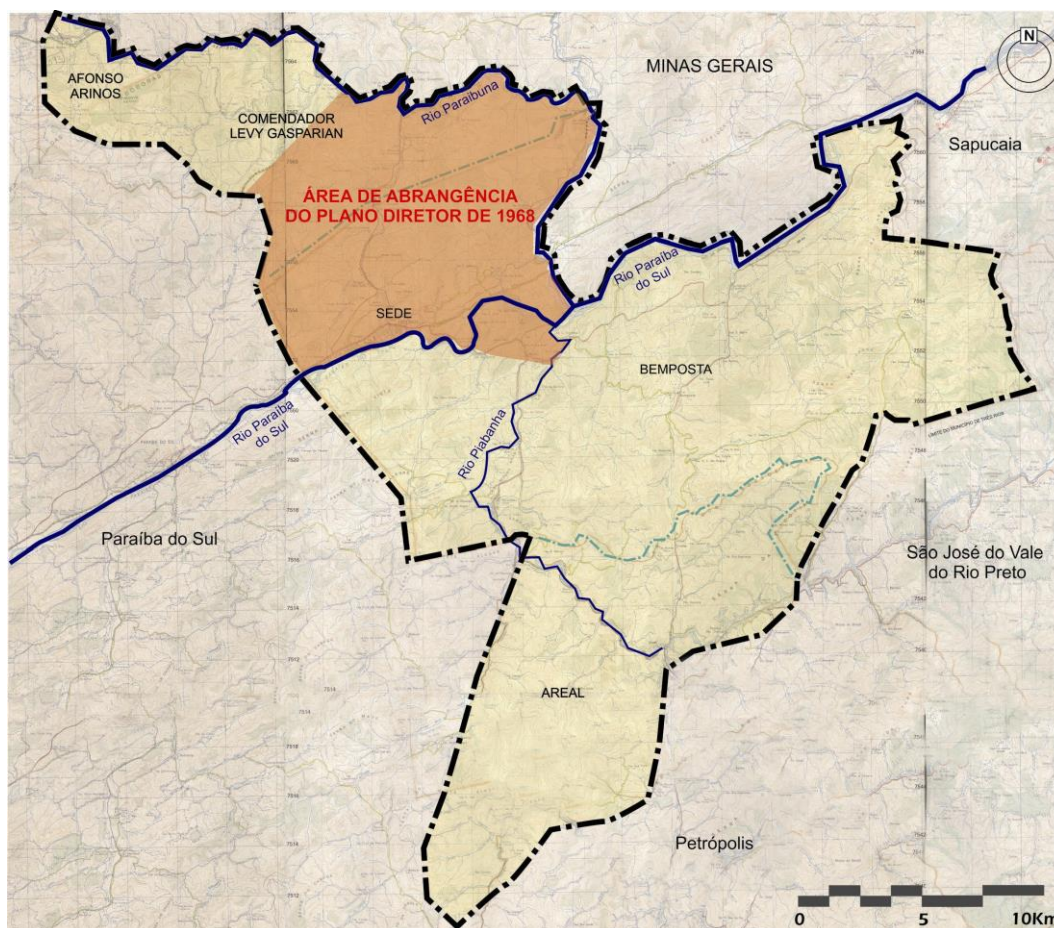


Figura 22 - Área de Abrangência do PD de 1968.
Fonte: Almeida (2012).

O referido perímetro compreendia: Área Urbana (AU), Área de Expansão Urbana (AE), Área de Reserva (AV) e Área Rural (AR). Cada uma das quatro áreas, por sua vez, subdividia-se em zonas (Tabela 5):

Tabela 5 - Zoneamento contido no PD de 1968

Áreas	Zonas		Descrição
Área Urbana	ZH		Zonas Predominantemente Habitacionais, subdivididas em ZH-1, ZH-2 e ZH-3, em função da densidade máxima de habitantes por hectare. Assim, eram as ZH-1 para até 300 habitantes/ha; as ZH-2 para até 165 habitantes/ha; e as ZH-3 para até 100 habitantes/ha.
	ZM		Zonas Mistas, subdivididas em ZM-1 e ZM-2, destinadas à construção de habitações, lojas comerciais, escritórios etc. A ZM-1 atenderia à grande concentração comercial e de serviços da área mais central, enquanto as ZM-2 destinaram-se ao comércio dos bairros.
	ZI		Zonas Industriais, que seriam destinadas à construção de depósitos, oficinas e fábricas com mais de 10 operários.
	ZE	ZE- 1	Área destinada à construção de hotel e centro turístico-paisagístico.
		ZE-2	Área destinada para um centro comercial e de negócios.
		ZE-3	Área destinada à construção de um centro cívico.
		ZE-4	Área destinada à zona habitacional da Avenida Beira-Rio.
		ZE-5	Área destinada ao Cemitério Municipal.
Área de Expansão Urbana	-		A Área de Expansão Urbana seria uma área destinada a alojar a população urbana que surgisse após o ano de 1990. O motivo da fixação deste limite temporal não é explícito no texto da Lei, embora 1990 viesse a ser o ano de revisão deste PD.
Área de Reserva	-		Área destinada à proteção e preservação de morros, rios, mananciais, lagos, matas naturais, reservas florestais, além de vias de transporte, sistemas de abastecimento de água e energia elétrica.
Área Rural	ZR-1		Área cujas propriedades deveriam ter área igual ou superior a 10 hectares.
	ZR-2		Área cujas propriedades deveriam ter área igual ou superior a 1 hectare.

Fonte: Prefeitura de Três Rios (1968).

Para cada uma das zonas acima citadas foram apresentados os tipos de uso predominante do solo e os indicadores urbanísticos. Estas informações estavam contidas em quadros do material anexo à Lei.

4.3.2. Plano Diretor de 1990

O Plano Diretor de 1990, Lei nº 1.716, de 27 de dezembro, elaborado no intervalo entre a promulgação da Constituição Federal de 1988 e a aprovação do Estatuto da Cidade em 2001, ainda adotou o modelo tecnicista característico dos planos elaborados pelo SERFHAU entre as décadas de 1960 e 1970.

Sua estrutura limitava-se a tratar de questões referentes ao zoneamento, parcelamento do solo e normas para edificações. O texto legal era composto por cinco capítulos: I- Disposições Gerais; II- Do Zoneamento Municipal; III- Zonas Urbanas; IV- Parcelamento do Solo Urbano e V- Obras e Edificações.

A abrangência temática do plano era percebida logo de início. Ao definir a finalidade da Lei, rezava o artigo 1º: “*instituir normas de uso, parcelamento, edificações e obras em geral*”.

Segue às disposições gerais, o Capítulo II, Do Zoneamento Municipal, que será objeto de análise na seção seguinte, Organização Físico-Territorial.

O Capítulo III apresentava em cada uma de suas seções, de forma mais detalhada, as zonas descritas no capítulo anterior. Descrevia o tipo de atividade possível de ser abrigada em cada área; delimitava espacialmente sua abrangência, através da descrição da respectiva poligonal (traçada mediante a citação das ruas que a circunscreviam); estabelecia outros parâmetros, tais como área mínima de lotes, testada mínima, taxa de ocupação máxima, afastamentos mínimos e altura máxima de edificações.

O Capítulo IV cuidava do Parcelamento do Solo Urbano. Fixava critérios e normas de procedimentos para projetos de loteamentos e para a realização de desmembramentos e remembramentos de lotes.

O último capítulo da Lei, intitulado Obras e Edificações, classificava os tipos de intervenção passíveis de execução no município (construção, reforma, acréscimo ou demolição) e apresentava normas de procedimento para a sua realização e aprovação. Além disso, estabelecia parâmetros diversos relacionados a obras, dentre as quais, condições de lançamento de águas pluviais; dimensões de marquises; largura mínima de vãos de acesso e passagem; critérios para dimensionamento de escadas, rampas e elevadores; dimensões de vãos de iluminação e prismas.

O território municipal foi dividido em três áreas: Área Urbana, Área de Expansão Urbana e Área Rural. A Urbana, única detalhada no PD, subdividia-se nas seguintes zonas: Mista (ZM), Habitacional (ZH), Eixos de Concentração de Comércio (ECS), Preservação Ambiental (ZPA) e industrial (ZI), conforme apresentadas na Figura 22.

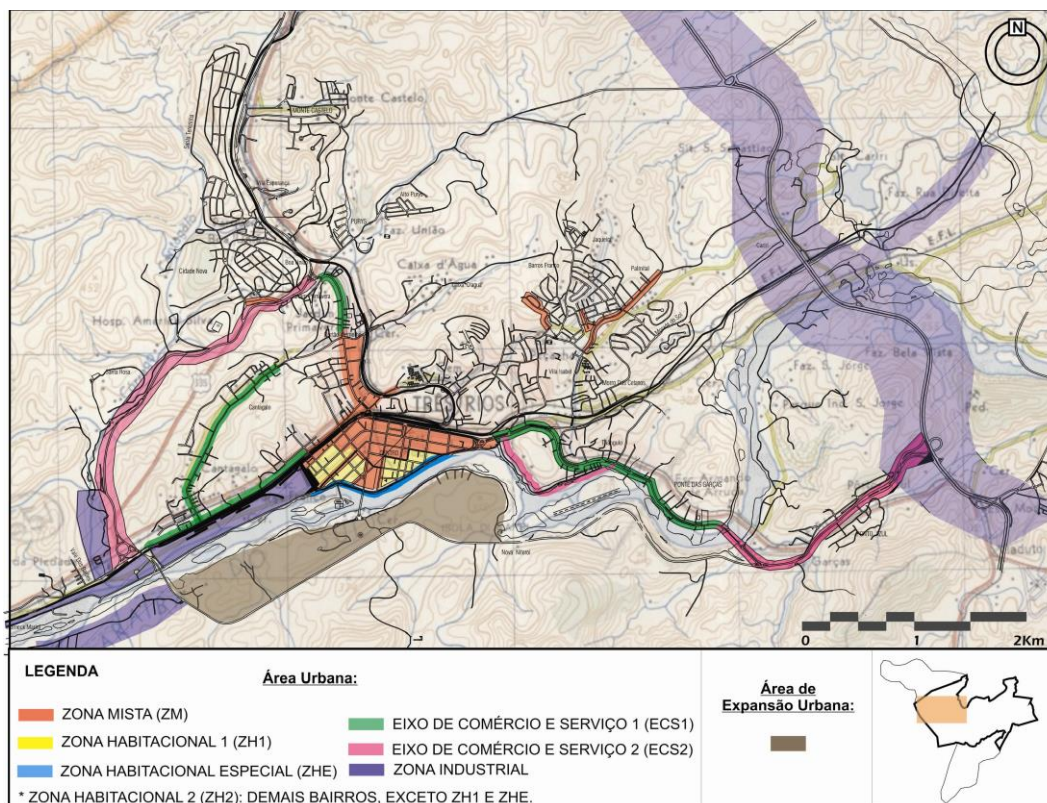


Figura 23 - Zoneamento da Área Urbana de acordo com o PD de 1990.

Fonte: Almeida (2012).

Essas zonas são descritas como:

- Zona Mista (ZM) - que abrigaria as principais atividades institucionais, de comércio, serviços, além do uso residencial. Corresponderia ao núcleo central da cidade;
- Zonas Habitacionais (ZH) - subdivididas em ZH-1, ZH-2 e ZH-E. A ZH-1 corresponderia à área central, a ZH-2 aos demais bairros e à área urbana do distrito de Bemposta e a ZH-E à Avenida Beira Rio;
- Eixos de Concentração de Comércio e Serviços (ECS) - subdivididos em ECS-1 e ECS-2. Seriam áreas voltadas para vias e que comportariam usos e atividades compatíveis com o tráfego intenso.

- Zona de Preservação Ambiental (ZPA) - compreenderia a áreas de interesse paisagístico e ambiental.;
- Zonas Industriais (ZI) - que abrigariam predominantemente indústrias cuja atividade provocassem excesso de ruído ou tráfego de carga pesada incompatíveis com o uso residencial.

4.3.3. Plano Diretor de 2006

Aprovado como a Lei Municipal nº 2.962/06, o Plano Diretor de 2006 foi publicado em 10 de outubro daquele ano, data limite do prazo estabelecido pelo Estatuto da Cidade para que os municípios revisassem seus Planos. Fora elaborado pelo corpo técnico da Secretaria Municipal de Obras de Três Rios em parceria com a equipe da UERJ.

Diferentemente de seus antecessores, sua estrutura e, principalmente, seu conteúdo são imbuídos das características do novo conceito de PD, originário do tratamento dispensado à Política Urbana pela Constituição Federal de 1988 e pelo Estatuto da Cidade. Aborda as questões capitais do novo paradigma: a participação democrática visando à criação de um Plano participativo; o cumprimento da função social da cidade e da propriedade como seu objetivo geral.

Compõe-se de cinco partes. O Título I, “Do Plano Diretor”, trata das Disposições Gerais, dos Objetivos, do Desenvolvimento Sustentável e expõe os Instrumentos Normativos ao Plano. O Título II dispõe, em cada um de seus dois capítulos, sobre a Função Social da Cidade e sobre a Função Social da Propriedade. No Título da Organização Físico Territorial, de número III, institui-se o zoneamento. No que se refere às Políticas de Desenvolvimento, tema do Título IV, são dadas as diretrizes básicas para as políticas: Urbana; Rural; de Meio Ambiente; de Saneamento Básico; de Patrimônio Natural e Cultural; de Turismo; de Sistema Viário, Transporte e Mobilidade; de Defesa Civil; de Educação; de Promoção Social; de Saúde; de Habitação; de Desenvolvimento Econômico; de Cultura, Esporte e Lazer; e de Segurança Pública. A última parte, o Título V, cuida das Disposições Finais.

Nota-se que alguns trechos do Estatuto da Cidade foram reproduzidos textualmente no PD de 2006. Exemplificando, as Diretrizes Gerais do Estatuto, definidas em seu artigo 2º, incisos I a XVI, aparecem no Plano Diretor distribuídas entre o artigo 6º, que trata da Função Social da Cidade, e o artigo 13, responsável pelos objetivos da Política Urbana. São algumas destas diretrizes:

- Garantia do direito a cidades sustentáveis;
- Gestão democrática por meio da participação popular;
- Cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização;
- Planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município;
- Oferta de equipamentos urbanos e comunitários;
- Ordenação e controle do uso do solo;
- Integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais;
- Adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites de sustentabilidade ambiental;
- Justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização;

A Função Social da Propriedade, além de vir expressa no Objetivo Geral da Lei, ganha um capítulo próprio, no qual ressalta-se que seu cumprimento deve atender às exigências de ordenação do município, orientando a intervenção do Poder Público de forma a avançar no que segue:

- Democratizar o uso, a ocupação e a posse do solo urbano e rural, de modo a conferir oportunidade e acesso ao solo urbano e rural e à moradia;
- Promover a justa distribuição dos ônus e encargos decorrentes das obras e serviços de infraestrutura básica;
- Recuperar para a coletividade a valorização imobiliária decorrente da ação do Poder Público;
- Gerar recursos para o atendimento da demanda de infraestrutura e de serviços públicos provocada pelo adensamento decorrente da

verticalização das edificações e para implantação de infraestrutura e áreas não servidas;

- Promover o adequado aproveitamento dos vazios urbanos ou terrenos subutilizados ou ociosos, sancionando a sua retenção especulativa, de modo a coibir o uso especulativo da terra como reserva de valor.

O macrozoneamento proposto pelo plano de 2006 atende a fins administrativos e fiscais. De forma simplória, ele divide o território em Macrozona Rural (MZR) e Macrozona Urbana (MZU).

Instituem-se, no Capítulo II - Do Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo Urbano, as seguintes Zonas: Expansão Urbana, Zona para Localização Industrial, Zona de Recuperação Ambiental, Zona de Interesse Turístico, Zona de Preservação Ambiental, Zona Prioritária para Conservação Ambiental, Zona para Preservação Particular, Zona Indicada ao Desenvolvimento Rural, Zona para Aproveitamento Mineral, como pode ser observado na Figura 23.

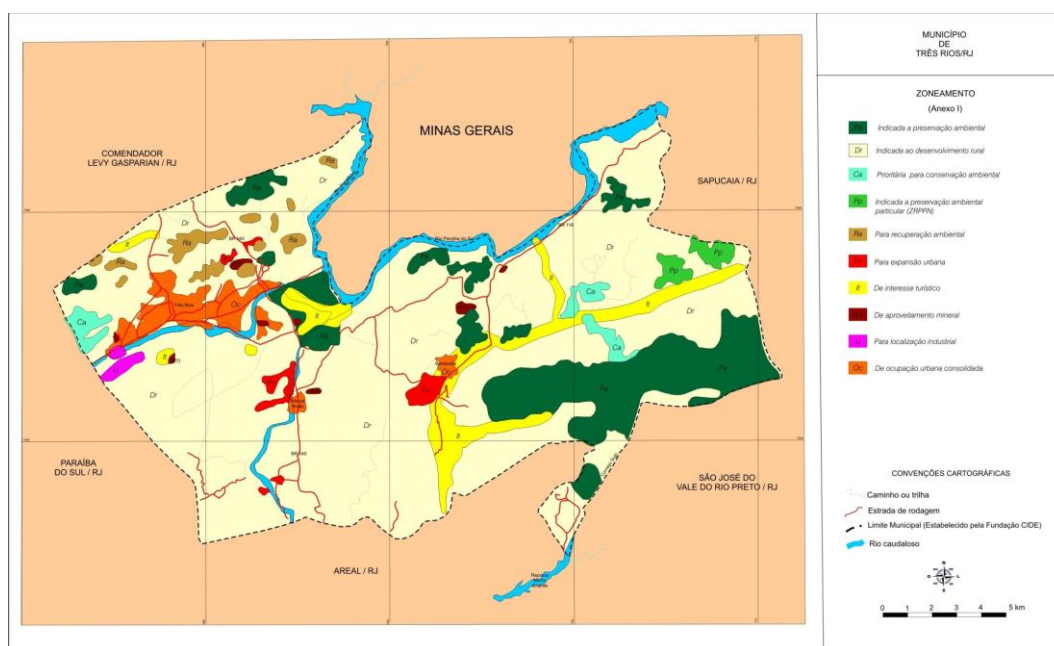


Figura 24 - Zoneamento municipal de acordo com o PDP de 2006.
Fonte: Prefeitura Municipal de Três Rios (anexo do PDP de 2006).

O capítulo estabelece, ainda, as seguintes determinações:

- A edificação em solo urbano em Zona que não possua caráter de conservação de ecossistemas locais ou que necessite de restrição de uso em função de condicionantes ambientais, deve ocorrer de forma a

garantir que o potencial construtivo seja igual a 1 (uma) vez a área do lote;

- O coeficiente acima citado pode ser majorado mediante outorga onerosa do direito de construir;
- Caso a construção se dê em áreas com as características descritas anteriormente, que possua caráter de conservação ou restrição ao uso e ocupação, o coeficiente de aproveitamento será estipulado com o objetivo de proporcionar a máxima proteção do ambiente urbano.

A Lei é composta ainda por mapas com os títulos subsequentes: Uso e Cobertura do Solo, Sistema Hidrográfico e Sistema Viário, constantes do Anexo 2 desta dissertação.

O Plano Diretor Participativo de 2006 trata sobre os instrumentos urbanísticos dentro do capítulo “*Política de Gestão do Planejamento Participativo*”. Este capítulo subdivide-se em seções dedicadas a atribuir o detalhamento do tema através de quatro leis complementares:

- 1) Lei Complementar de Democratização da Gestão do Planejamento;
 - a) Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável - Conselho da Cidade;
 - b) Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança;
- 2) Lei Complementar de Indução do Desenvolvimento Sustentável;
 - a) Utilização Compulsória;
 - b) IPTU Progressivo no Tempo;
 - c) Desapropriação para Fins de Reforma Urbana;
- 3) Lei Complementar de Promoção do Desenvolvimento Sustentável;
 - a) Consórcio Imobiliário
 - b) Direito de Superfície
 - c) Transferência do Direito de Construir
 - d) Outorga Onerosa do Direito de Construir
 - e) Operações Urbanas Consorciadas
 - f) Direito de Preempção
 - g) Fundo Municipal de Promoção do Desenvolvimento
- 4) Lei Complementar de Regularização Fundiária.
 - a) Concessão do Uso Especial para Fins de Moradia
 - b) Concessão do Direito Real de Uso.

4.3.4. Plano Diretor de 2013

No dia 02 de outubro de 2013, entrou em vigência o novo Plano Diretor Participativo, fruto da revisão do PD de 2006, realizada pela Prefeitura Municipal em parceria com a Secretaria Estadual de Obras. Esse plano está estruturado em sete títulos principais: I – Disposições iniciais; II – Função social da propriedade; III – Perímetro Urbano; IV - Instrumentos de ordenamento territorial; V - Desenvolvimento sustentável; VI - Instrumentos de ordenamento e controle territorial; VII - Políticas públicas de desenvolvimento.

Nesse plano, foi proposta a divisão do território municipal em UEPGs, em substituição à antiga divisão administrativa distrital, mediante a criação de duas unidades: a UEPG Três Rios e a UEPG Bemposta (correspondente ao atual distrito de Bemposta). Tais unidades representam as duas grandes frações do território municipal, que por suas características históricas, físicas, ocupacionais e ambientais encontram-se vocacionadas de forma diversa.

- **UEPG Três Rios:** Corresponde à porção oeste do município, limitada a leste pela faixa marginal dos rios Piabanha e Paraibuna. Nesta unidade, localiza-se toda a área urbana e de expansão urbana do município. Ela abriga a sede da administração pública municipal e concentra as principais atividades econômicas, inclusive as indústrias de médio e grande porte distribuídas ao longo da BR-040 e da BR-393.
- **UEPG Bemposta:** Situada na porção leste do território municipal, esta UEPG abriga o chamado “núcleo disperso” 7 de Bemposta. A ocupação desta unidade se dá, predominantemente, por propriedades rurais do período do ciclo do café, possuindo grandes extensões de vegetação da Mata Atlântica em estágio primário e secundário.

De acordo com o referido PD, a UEPG de Três Rios divide-se em três Macrozonas: **Urbana**, **Rural** e **Ambiental**. Em teoria, tal divisão deveria obedecer a critérios físicos, ambientais, paisagísticos e modalidades de ocupação do solo decorrentes de suas potencialidades e vocações. Em alguns casos ocorre de as macrozonas serem subdivididas em zonas, conforme se vê abaixo (Tabela 6):

Tabela 6 - Macrozoneamento municipal de acordo com o PDP 2013

Macrozona Urbana	Zona Urbana Consolidada: Compreenderá a área ocupada pelo núcleo histórico de Três Rios e os bairros adjacentes conurbados a esta área.
	Zona de Expansão Urbana Continuada: Compreenderá a área formada pelos bairros localizados na periferia imediata da Zona Urbana Consolidada, onde já se observa um processo de parcelamento da terra e de adensamento populacional.
	Zona de Expansão Urbana Dirigida: Frações do território com características físicas, paisagísticas, ambientais que demonstrem sua vocação para atrair novos empreendimentos imobiliários e atividades econômicas de médio e grande porte, cuja implantação estará condicionada a apresentação de um Plano de Urbanização Integrada.
	Núcleos Urbanos Dispersos: Conjunto de aglomerados urbanos constituídos por aldeamentos e vilas, distribuídas no território municipal de forma dispersa e descontínua. São quatro: Bemposta (Sede Distrital), Moura Brasil, Hermogênio Silva e Pilões.
	Eixos Estratégicos: Segundo o anteprojeto de plano é o “conjunto de rodovias federais, estaduais e municipais que atravessam o território municipal e que, por suas características físicas e operacionais, atuam como eixos de acessibilidade intra e intermunicipais e de atratividade nas suas áreas lindeiras, atuando como vetores indutores do processo de expansão urbana”.
Macrozona Rural (MZR)	Corresponde à fração mais oriental do território municipal, onde se observa uma ocupação territorial dispersa e de baixa densidade demográfica. Caracterizam-se como imóveis rurais as propriedades com atributos ocupacionais, produtivos e dimensionais descritos no Art. 4º da Lei 4504/64 do Estatuto da Terra.
Macrozona Ambiental (MZA)	Área de Preservação Permanente (APP): Ficam classificadas como APP todas as terras localizadas acima da cota de altitude 400 metros em relação ao nível do mar, classificadas como “topo de morro”.
	Área de Proteção Ambiental de Bemposta (APA de Bemposta): atende às normas estabelecidas pela Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000.
	Refúgio da Vida Silvestre de Três Rios: compreende a totalidade das terras situadas além da cota de 600 metros acima do nível do mar e todas as áreas que apresentarem cobertura vegetal de mata atlântica em estágio primário ou secundário.
	Reserva Particular do Patrimônio Natural: instituída em todo território municipal conforme legislações federal, estadual e municipal atinentes ao tema. A RPPN visa preservar a diversidade biológica, a paisagem natural e o significativo valor histórico ou cultural

Fonte: Prefeitura municipal de Três Rios.

Assim, observa-se que a Macrozona urbana “compreende a parcela do território municipal onde se observa a presença das principais áreas urbanas e aglomerações urbanas dispersas em diferentes estágios de estruturação, qualificação e consolidação”. Importante ressaltar que o documento explicita que os índices e as modalidades de uso e ocupação do solo na Macrozona Urbana (MZU) deverão ser regulados por lei complementar visando à compatibilização

com a infraestrutura já existente e contribuindo com o aproveitamento de vazios urbanos nessa região.

No que se refere às demais macrozonas, essas não possuem seus limites e territórios bem delimitados (Tabela 7).

Tabela 7 - Macrozoneamento urbano

MACROZONA URBANA	Zona Urbana Consolidada	Centro, Portão Vermelho, CTB, Jardim Primavera, Boa União, Vila Isabel, Morada do Sol, Morro dos Caetanos, Barros Franco, Triângulo.
	Zona de Expansão Urbana Continuada	Caixa D'água, Cantagalo, Cariri, Cidade Nova, Bairro Habitat, Jaqueira, Ladeira das Palmeiras, Mirante Sul, Monte Castelo, Nova Niterói, Palmital, Passatempo, Ponte das Garças, Ponto Azul, Purys, Rua Direita, Santa Rosa, Santa Terezinha, Terceiro Depósito, Vila Paraíso, Werneck Marini.
	Zona de Expansão Urbana Dirigida	-
	Núcleos Urbanos Dispersos	Bemposta (Sede Distrital); Moura Brasil (Aglomerado Urbano Disperso); Hermogênio Silva (Aglomerado Urbano Disperso), Pilões (Aglomerado Urbano Disperso), Bairro Grama (Núcleo Urbano Disperso).
	Eixos Estratégicos	I - Rodovias de Contorno; II - Arteriais Primárias; III - Arteriais Secundárias; IV - Coletoras Primárias; V - Coletoras Secundárias.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 24 também mostra a espacialização da setorização estipulada pela Macrozona Urbana no território. Através desta, observa-se que, apesar de pautada no PDP, essa setorização ocorre de forma grosseira e sem qualquer embasamento ou respaldo de estudos ambientais de risco. A ocupação continua acontecendo de forma desordenada no espaço.

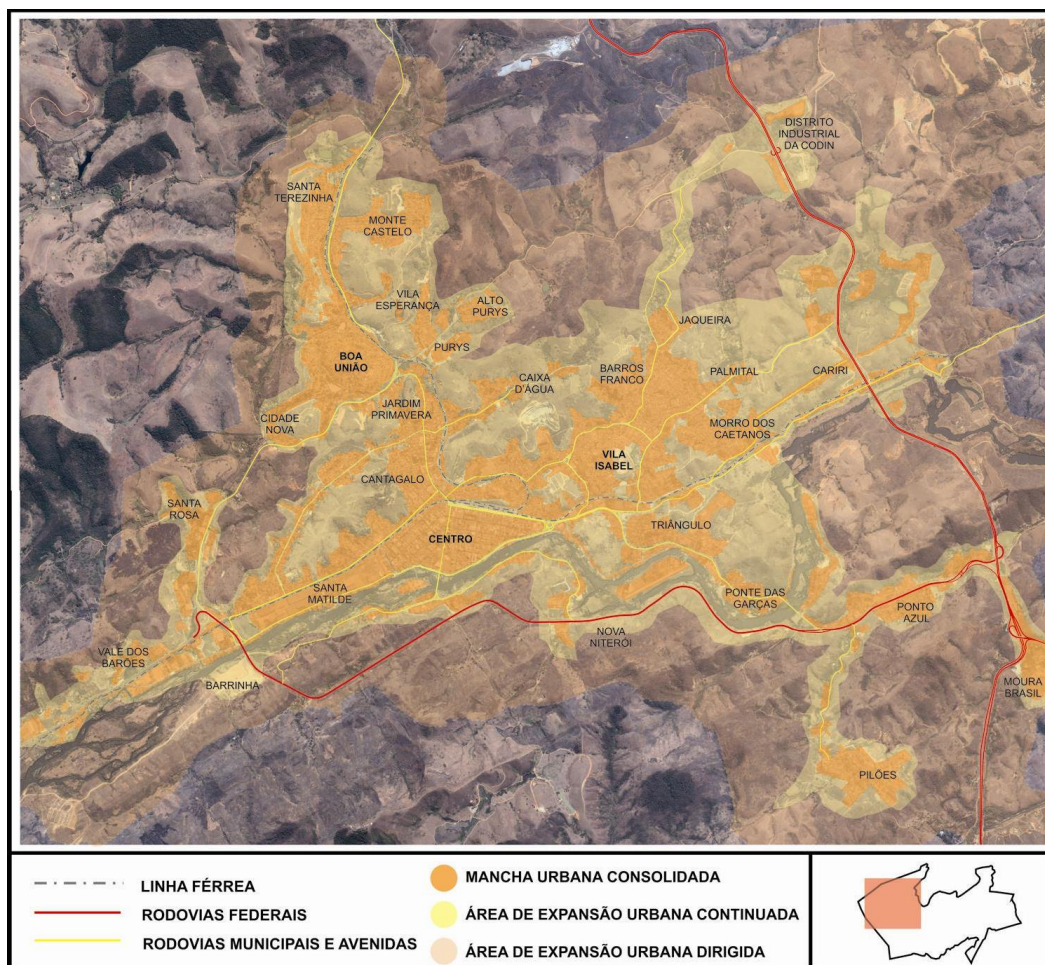


Figura 25 - Zoneamento da Macrozona Urbana de acordo com o PDP de 2013.
Fonte: Almeida (2012).

No que diz respeito ao uso e apropriação dos instrumentos de gestão urbana, observa-se a adoção dos seguintes instrumentos:

- 1) Coeficiente de Aproveitamento Básico;
- 2) Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança;
- 3) Instrumentos de Indução do Desenvolvimento:
 - a) Utilização Compulsória;
 - b) IPTU Progressivo no Tempo;
 - c) Desapropriação para Fins de Reforma Urbana;
 - d) Consórcio Imobiliário;
- 4) Instrumentos da Promoção do Desenvolvimento:
 - a) Direito de Superfície;
 - b) Transferência do Potencial Construtivo;

- c) Outorga Onerosa do Direito de Construir;
 - d) Operações Urbanas Consorciadas;
 - e) Direito de Preempção;
- 5) Instrumentos de Promoção Social e Regularização Fundiária:
- a) Usucapião Especial de Imóvel Urbano;
 - b) Concessão de Uso Especial para Fins de Moradia;
 - c) Concessão do Direito Real de Uso.

4.4. Área de Risco

O processo de ocupação urbana e apropriação do relevo é uma questão cada vez mais premente nas discussões de risco. Com o advento das tecnologias e do modo de produção atual, tem-se maior estímulo à exploração dos recursos naturais, assim como a apropriação das formas de relevo, seja para habitação ou para o desenvolvimento de atividades Econômicas (Casseti, 1995; Costa, 2019). O autor declara:

Em síntese, o homem, ao apropriar-se da natureza e transformá-la, pode processar alterações significativas na exploração biológica, gerando gradativamente modificações no potencial ecológico. Exemplo: ao se processar o desmatamento de uma área, automaticamente tem-se o desaparecimento de parte expressiva da fauna. A partir de então altera-se o sistema hidrológico das vertentes, ou seja, o antigo domínio da componente perpendicular (infiltração) é substituído pelo paralelo (escoamento), evidenciando-se a implantação da erosão acelerada, o que pode gerar consequências irremediáveis se for ultrapassado o limiar de recuperação. Tal fato implica diretamente o subsistema imediato, podendo ser exemplificado pelo assoreamento dos cursos d'água. Tudo isso sem considerar as alterações climáticas locais (aumento de temperatura, disritmias pluviométricas) que podem assumir maiores proporções em função do agravamento dos impactos. (Casseti, 1995, p. 49).

O que é possível compreender a partir da afirmação de Casseti (1995), que vai ao encontro das ideias de Hack (1960) e Tricart (1977) é que o ambiente possui um estado de equilíbrio dinâmico em que os processos atuam sem grandes diferenças. Quando o ser humano é inserido e por meio de suas técnicas inicia uma série de intervenções, esse equilíbrio dinâmico é rompido, fazendo com que eventos como, enchentes, inundações e alagamentos tomem proporções ainda maiores.

Relaciona-se o impacto destes eventos com a ocupação do relevo, principalmente nas áreas urbanas. Compreende-se que a expansão das cidades está vinculada ao não cumprimento das leis e normas que regem o planejamento urbano e ambiental, isso quando estes são existentes. Essa forma de crescimento desconsidera a dinâmica dos processos naturais (geomorfológicos, pedológicos, hidrológicos etc.), que associados à falta ou à insuficiência de infraestrutura urbana agravam os impactos ambientais nas cidades, como a captação das águas pluviais, coleta de resíduos e tratamento do esgoto (Pedro & Nunes, 2012; Costa, 2019).

Considera-se também como um fator de risco os aspectos que envolvem a vulnerabilidade da população que habita determinada área, os compartimentos do relevo vão ter valores diferentes de acordo com suas características. Dessa forma:

Nas áreas urbanizadas, o processo de ocupação espacial é diferenciado, dependendo do valor econômico, ou ainda, definido pela ganância dos midas do capitalismo, que equiparam ao “padrão-ouro” o metro quadrado da terra. Assim, evidenciam-se os contrastes entre espigões e favelas, dos bairros ricos e bairros pobres, a ocupação de áreas estáveis e permissíveis, a implantação de edificações e ao mesmo tempo, ocupação de áreas de risco, consideradas “clandestinas” (fundos de vales ou vertentes de fortes declives). (Cassetti, 1995, p. 88).

Percebe-se que os riscos estão associados mais ao processo de ocupação e organização social no espaço geográfico, do que com as formas de relevo ou dinâmicas pluviais. Existe, sim, uma relação. No entanto, a forma como se ocupa o relevo tende a potencializar o risco em determinados compartimentos. O relevo é, então, a base sobre a qual se estabelecem as relações sociais, e é sobre ele que os processos de apropriação e ocupação se desenvolvem e alteram inclusive as dinâmicas naturais preexistentes. Estas ocupações tendem a ignorar, por exemplo, as dinâmicas fluviais e pluviais, o que passa a desencadear uma série de complicações no futuro, inclusive as áreas de risco de inundações.

O Ministério das Cidades/Instituto de Pesquisas Tecnológicas entende essa relação entre compartimentos do relevo, vulnerabilidade social e ocorrência de eventos desastrosos como áreas de risco. As áreas de risco ligadas aos fundos de vale, especificamente onde são encontradas as planícies aluviais, são compartimentos geomorfológicos que naturalmente apresentam enchentes e inundações. Destacando a concepção de área de risco como segue:

Área passível de ser atingida por fenômenos ou processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais. Normalmente, no contexto das cidades brasileiras, essas áreas correspondem a núcleos habitacionais de baixa renda (assentamentos precários). (Min. Cidades/IPT, 2007, p. 26).

Segundo Amaral e Ribeiro (2009, p. 41), as enchentes e inundações “[...] *são eventos naturais que ocorrem com periodicidade nos cursos d’água, frequentemente deflagrados por chuvas fortes e rápidas ou chuvas de longa duração*”.

As inundações e as enchentes estão relacionadas com a magnitude e frequência das chuvas, pois ocorrem “[...] *em função da intensidade e distribuição da precipitação, da taxa de infiltração de água no solo, do grau de saturação do solo e das características morfológicas e morfológicas da bacia de drenagem*”. (Amaral & Ribeiro, 2009, p. 41).

O processo de ocupação dos fundos de vale coloca em desequilíbrio a dinâmica natural principalmente dos cursos d’água, a impermeabilização das vertentes permite o surgimento do escoamento superficial, ao impedir a infiltração das águas advindas da chuva. Assim, diversos tipos de materiais (sedimentos, cascalhos, resíduos sólidos) são carregados pela enxurrada e acabam acumulando-se nos fundos de vales, principalmente nas bocas de lobos, provocando o entupimento destas.

Outro fenômeno acelerado pelo processo de ocupação do relevo pela sociedade é o alagamento. Conforme o Ministério das Cidades e o IPT (2007), os chamados alagamentos são fenômenos ocorridos devido ao acúmulo momentâneo de águas na superfície. Isso pode ser provocado devido a problemas no sistema de drenagem urbana, podendo ou não ter relação com processos naturais de origem fluvial. Os alagamentos podem ocorrer em diversos compartimentos do relevo, e causar prejuízos à população em geral.

Nas cidades, a questão da drenagem urbana envolve, além dos processos hidrológicos de enchentes e inundações diretamente ligadas aos cursos d’água naturais, processos de alagamentos e enxurradas, decorrentes de deficiências no sistema de drenagem urbana e que podem ou não ter relação com os processos de natureza fluvial. Em muitas cidades, o descompasso entre o crescimento urbano e

a drenagem urbana tem originado graves problemas de alagamentos e enxurradas (Min. Cidades/IPT, 2007, p. 97).

Geralmente, a “[...] incidência das inundações motivou as classes médias e altas a se afastar das áreas urbanas delimitadas como áreas de elevado risco” (Coelho, 2013, p. 28). Atualmente, os lugares mais afetados pela incidência de enchente e/ou inundações são aqueles ocupados por classes de baixa renda, cuja infraestrutura de drenagem é precária. Em síntese, eventos como enchentes, inundações e alagamentos tendem a ocorrer em determinados compartimentos do relevo, no entanto, as intervenções provocadas pelo homem faz com que a ocorrência, sobretudo dos alagamentos, aconteça independente do compartimento do relevo. As enchentes e inundações são eventos atrelados à dinâmica do canal fluvial, já os alagamentos, costumeiramente ocorrem nas áreas mais planas do relevo (Figura 26).



Figura 26 - Fenômenos Hidrológicos.
Fonte: Ministério das Cidades/IPT (2007).

É nas áreas urbanas que estes eventos ocorrem de forma mais acentuada, afetando sobretudo a população que reside nessas áreas. No entanto, as enchentes, inundações e alagamentos ocorrem devido à dinâmica de ocupação não somente de um determinado compartimento do relevo, mas de toda a área urbana, que passa a ser considerada como um sistema (Costa, 2019).

4.4.1. Índice de Susceptibilidade do Meio Físico À Inundação (ISMFI)

A partir do uso desses conceitos e sistemas, o Índice de Susceptibilidade do Meio Físico à Inundação (ISMFI) foi desenvolvido por Miranda (2016) como uma ferramenta de planejamento urbano que identifica e classifica hierarquicamente as áreas dentro de uma unidade física ou administrativa que estão mais propensas a serem impactadas por inundações. Essa abordagem visa auxiliar no processo de tomada de decisões e na gestão dos riscos de inundação, fornecendo informações valiosas para a identificação de áreas que devem ter prioridade para intervenções e medidas de prevenção e mitigação.

O autor teve como objetivo tornar o índice algo replicável e, portanto, focou em quatro fatores físicos que foram considerados os mais importantes indicadores para a determinação de áreas susceptíveis a alagamento e inundação. Pautam-se os fatores a seguir: (I) Indicador de impermeabilização do solo; (II) Indicador de declividade para drenagem; (III) Indicador de cota altimétrica absoluta; (IV) Indicador de proximidade de cursos d'água.

O **Indicador de Impermeabilização do Solo** busca hierarquizar e representar áreas com diferentes tipos de uso do solo quanto ao grau de impermeabilização, sinalizando, portanto, regiões com baixa capacidade de interceptação, retenção e infiltração dos volumes precipitados e, consequentemente, com maior potencial de geração e acúmulo de escoamentos superficiais.

O município de Três Rios possui grande parte de sua cobertura vegetal original¹⁵ muito devastada. Esse processo ocorreu com intensidade no século XIX, no auge da economia cafeeira, quando o cultivo deste produto devastou grandes áreas de vegetação da Mata Atlântica em todo o Vale do Paraíba. Posteriormente a isso, no século XX, diversas áreas florestais foram abertas para pastagens, o que também contribuiu para a redução da cobertura vegetal no município.

Além disso, houve um crescimento horizontal da malha urbana alimentado pela forte industrialização da região, que pode ser observado em uma comparação feita entre os mapas de uso e cobertura do solo nos anos de 1985 e 2021 (Figura 26; Figura 27 e Tabela 10).

¹⁵ A vegetação original de Três Rios está inserida no bioma da Mata Atlântica e apresenta a Floresta Estacional Semidecidual Submontana, que predomina no território; a Floresta Estacional Semidecidual Montana, a qual ocorre em alguns pontos do extremo leste; a Floresta Ombrófila Densa Submontana, de forma pontual em algumas partes; e a Floresta Ombrófila Densa Montana, na porção sul e leste do município.

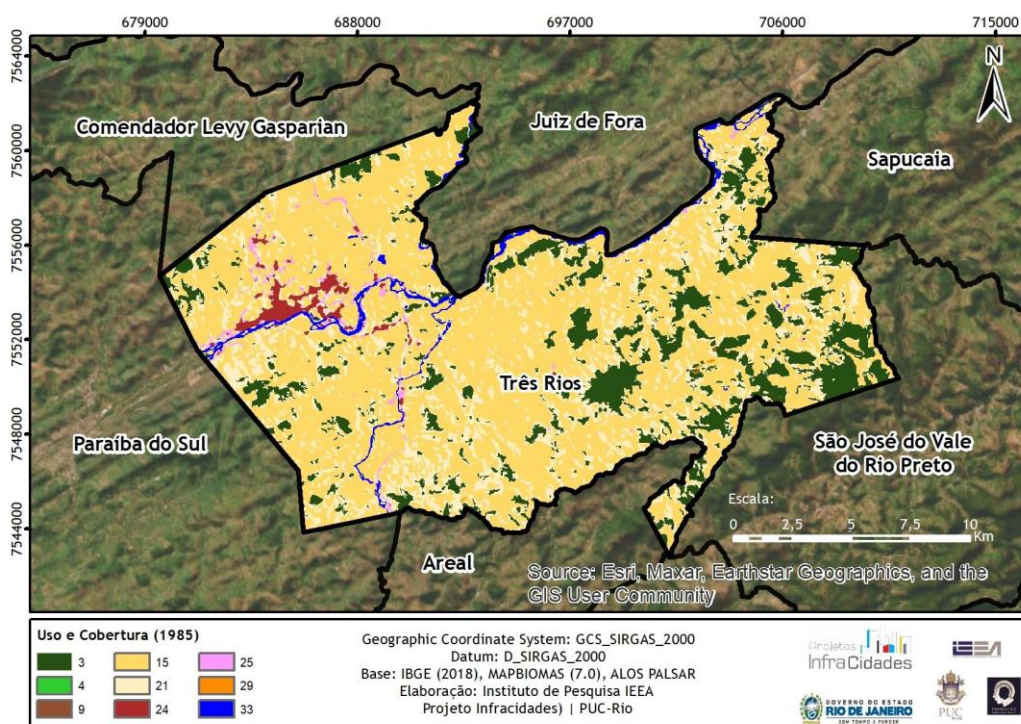


Figura 27 - Mapa de Uso e Cobertura do Solo do município de Três Rios, RJ (1985).
Fonte: Adaptado de Mapbiomas (2023).

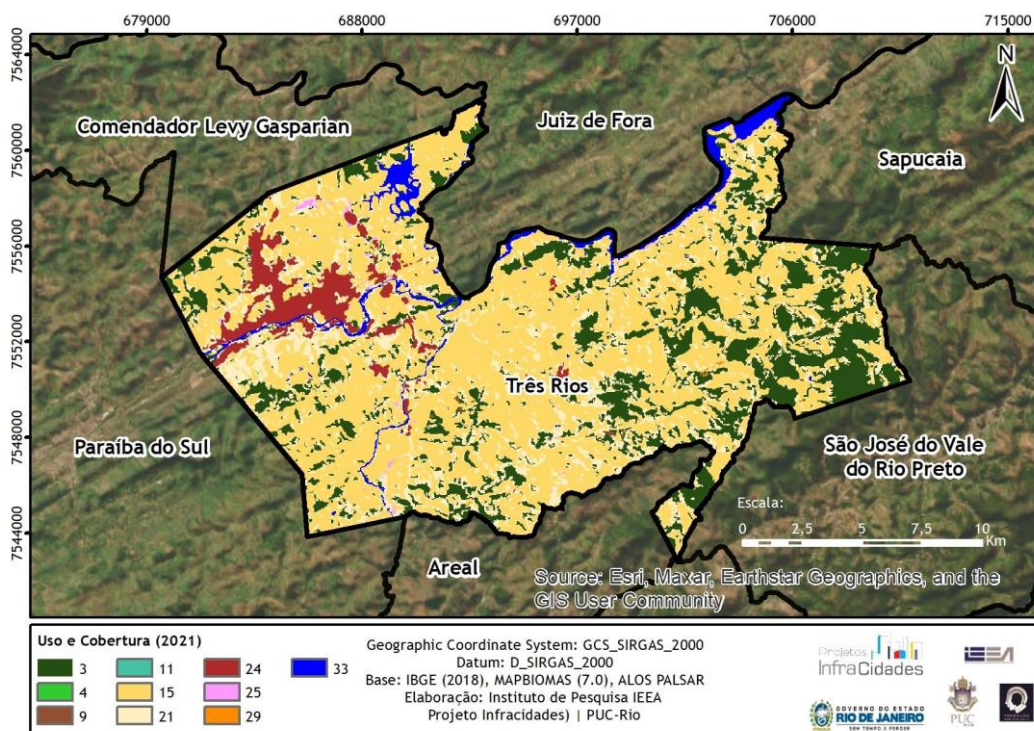


Figura 28 - Mapa de Uso e Cobertura do Solo do município de Três Rios, RJ (2021).
Fonte: Adaptado de Mapbiomas (2023).

Marafon (2018) revela que atualmente o município possui cerca de 0,1% de sua cobertura vegetal preservada, 35,6% de vegetação secundária e 57,3% de pastagens. O autor aponta ainda que, de toda a área urbana do município, apenas cerca de 1% possui arborização.

De acordo com os dados disponibilizados pelo Mapbiomas, nota-se um crescimento expressivo da malha urbana de aproximadamente 238%. Apesar de na formação florestal também haver um crescimento de aproximadamente 39%, esse aumento torna-se irrelevante se considerarmos a sua localização, que é distante da área urbanizada e áreas de drenagem e convergência de fluxos (Tabela 8). Ou seja, essa vegetação não exerce impacto sobre a diminuição do escoamento superficial gerado agravado pela impermeabilização da drenagem urbana.

Tabela 8 - Comparação entre os mapas de uso e cobertura do solo nos anos de 1985 e 2021.

Lgd.	Classe	Área 1985 (Ha)	Área 2021 (Ha)	Modificação	Porcentagem
3	Formação Florestal	4635,95	6452,50	Ganho	39,2%
4	Formação Savânica	2,05	0,60	Perda	70,8%
9	Silvicultura	4,01	21,92	Ganho	446,8%
11	Campo Alagado e Área Pantanosa	-	1,71	Ganho	-
15	Pastagem	19687,55	17520,99	Perda	11,0%
21	Mosaico de Usos	6538,13	5860,89	Perda	10,4%
24	Área Urbanizada	405,18	1369,23	Ganho	237,9%
25	Áreas não vegetadas	337,47	89,12	Perda	73,6%
29	Afloramento Rochoso	14,24	16,97	Ganho	19,2%
33	Rio, lago e oceano	876,21	1166,77	Ganho	0,3%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Outra questão que merece destaque é o aumento significativo de 237,9% da área urbanizada. Segundo Fontes (2003), o processo de urbanização traz profundas modificações no uso do solo, que por sua vez causam marcas permanentes nas respostas hidrológicas das áreas urbanizadas, apresentando os efeitos mais notáveis no aumento do escoamento superficial e na diminuição da infiltração, o que tem como consequência direta a ocorrência de inundações urbanas.

A tabela 9 demonstra um crescimento de 21,02% de domicílios particulares permanentes na cidade ao passo que sua população cresceu somente 7,58%. Ao correlacionar estes índices com os PIB's (a preços correntes e per

capita), constata-se que os mesmos avançaram muito acima da média do Estado (94,59% - 47,87%; 66,27% - 23,95%) evidenciando um crescimento econômico-industrial que levou a uma rápida expansão da cidade.

Tabela 9 - Indicadores de Crescimento do Município de Três Rio, RJ (2000, 2006 e 2010)

Indicador	Ano			Aumento (%)
	2000	2006	2010	
Domicílios permanentes	19.920	-	24.108	21,02%
Número de Habitantes	71.976	-	77.432	7,58%
Domicílios Particulares Permanentes ligados à rede de esgotos	15.249	-	19.054	24,95%
PIB Municipal a preços correntes (1.000 R\$)	-	15.249	1.733.224	94,59%
PIB Municipal Per Capita	-	13.450,18	22.363,32	66,27%
PIB do Estado do Rio de Janeiro a preços correntes (1.000 R\$)	-	275.327.129	407.122.794	47,87%
PIB Per Capita do Estado do Rio de Janeiro	-	20.537,13	25.455,38	23,95%

Fonte: Nascimento (2015).

Desse modo, paralelo e diretamente proporcional a esse fenômeno de rápida expansão da malha urbana, observa-se que há também um alto índice de impermeabilização do solo. Em Três Rios isso ocorre, principalmente, nas áreas mais baixas e planas como, por exemplo, na área central do município. Também se observa o aumento da ocupação sobre as feições côncavas do relevo, estas geralmente estão associadas à existência de nascentes de cursos naturais da água pluvial (Figura 29).

A impermeabilização do solo ocorre quando perde a capacidade de absorção da água. No município em tela, nota-se que esse processo é decorrente de elementos como cimentação, asfaltamento, calçamento de ruas e calçadas; adensamento habitacional, construção de casas, prédios e coberturas que muitas vezes não respeitam a taxa de permeabilidade necessária para garantir um bom funcionamento das redes de drenagem naturais; pavimentação e estrangulamento de rios e córregos; desmatamento e a diminuição da cobertura vegetal; acúmulo de lixo e outros detritos em bocas de lobo e corpos d'águas que impedem o escoamento normal das águas; sistema de alertas lentos, pouco abrangentes e ineficientes; gerência inadequada ou não existência de Planejamento de Drenagem de águas pluviais.

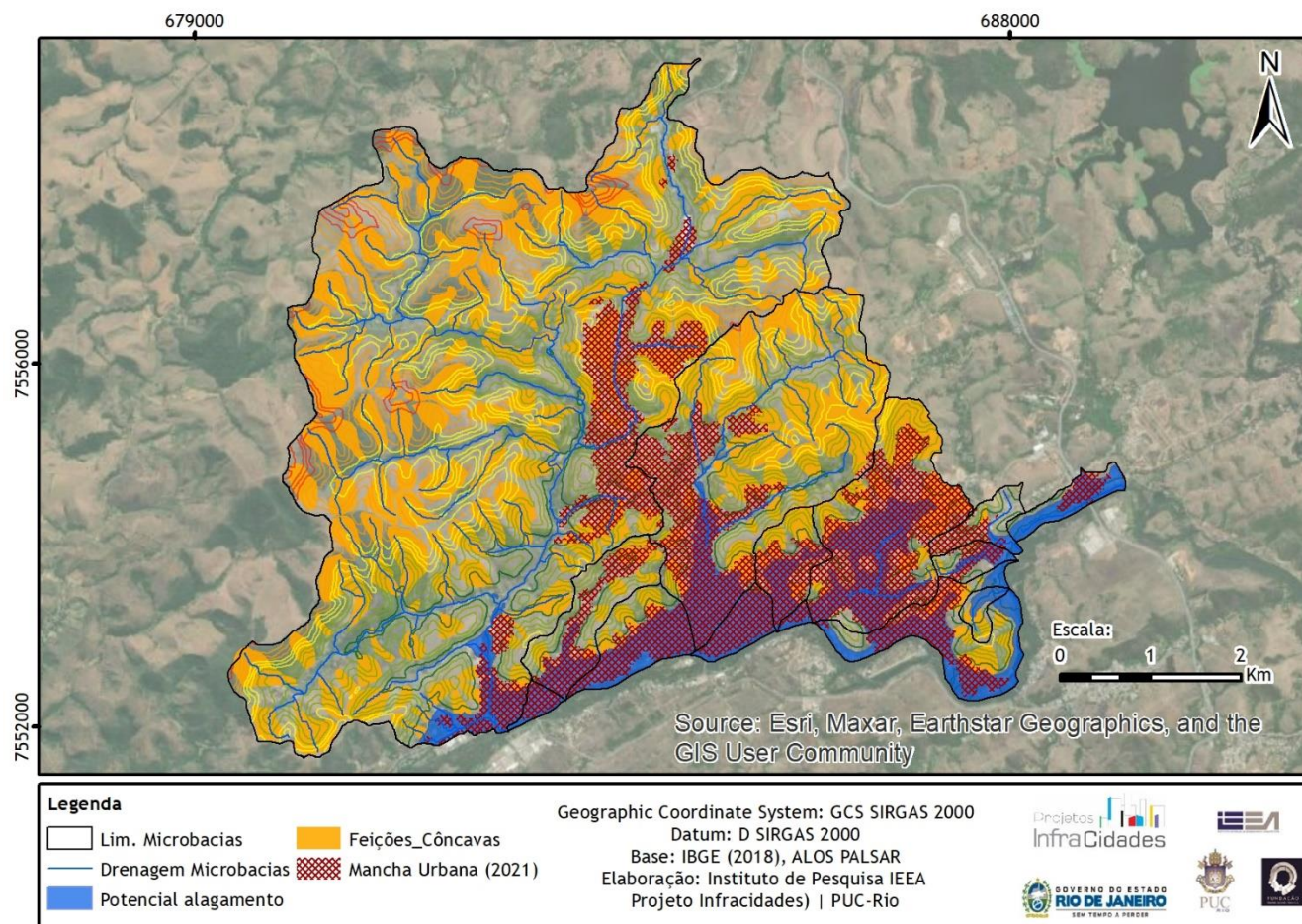


Figura 29 - Impermeabilização de Microbacias em Três Rios, RJ.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesse sentido, para a realização do mapa de susceptibilidade referente ao indicador de impermeabilização do solo foi a utilizada metodologia estipulada por Miranda (2016). O autor atribuiu valores para cada tipo de uso e cobertura do solo e esses valores variam de 0-10 e são diretamente proporcionais ao nível de impermeabilização gerados por cada um. Quanto maior o valor, maior a impermeabilidade do solo (Tabela 10).

Tabela 10 - Classes de uso e ocupação do solo predominantes em Três Rios-RJ, e notas atribuídas

CATEGORIAS DE USO DO SOLO	VALORES ATRIBUÍDOS
Formação Florestal	2
Formação Savânica	2
Silvicultura	3
Campo Alagado e Área Pantanosa	6
Pastagem	4
Mosaico de Usos	3
Área Urbanizada	8
Áreas Não Vegetadas	6
Afloramento Rochoso	9
Rio, Lago e Oceano.	10

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em se tratando do **Indicador de Declividade para Drenagem**, esse é considerado como fator determinante para o acúmulo de água sobre a superfície, é fundamental que se considere a declividade para drenagem do terreno como indicador limitante na composição do índice. Regiões relativamente planas ou com baixas declividades, apresentam a drenagem natural dificultada. Nesse indicador, o território é classificado em função de sua declividade para o escoamento superficial.

O gradiente representa a inclinação das encostas em uma relação percentual, entre o desnível vertical (H) e o comprimento na direção horizontal (L) na encosta. Quanto maior o percentual do gradiente, maior é a rapidez com que o escoamento superficial escoa para as áreas mais baixas. Ao contrário, quanto menor o percentual do gradiente, mais plana é a área e, assim, a velocidade de escoamento superficial é menor, favorecendo a ocorrência de inundações nestes locais (Neto et al., 2017).

Como os dados de entrada do gradiente possuíam distintas faixas de informações, inicialmente foram divididas estas informações em seis classes, com

base nas categorias definidas pela Embrapa (2018), atribuindo-se as respectivas notas (Tabela 11):

Tabela 11 - Classes de declividade estipulados pela Embrapa (2018)

Gradiente (%)	Valor atribuído	Classificação
0 - 3	10	Plano
3 - 8	8	Suave ondulado
8 - 20	5	Ondulado
20 - 45	3	Forte ondulado
45 - 75	2	Montanhoso
75 - 100	1	Escarpado

Fonte: Elaborado pelo autor.

Contudo, como salienta Gossler (2023), as classes utilizadas pela Embrapa (2018) têm viés para o uso na agricultura, enquanto o presente estudo está atrelado à linha do mapeamento de inundações, sendo tolerável fracionar algumas destas classes. Para tanto, mostrou-se necessária uma nova reclassificação dos dados, atribuindo novas notas, alterando de seis para dez classes de declividade (Tabela 12).

Tabela 12 - Reclassificação da declividade e atribuição de valores

Gradiente (%)	Classificação	Valor atribuído
0 - 1	Plano	10
1 - 2	Plano	9
2 - 3	Plano	8
3 - 5	Suave ondulado	7
5 - 7	Suave ondulado	7
7 - 8	Suave ondulado	5
8 - 20	Ondulado	4
20 - 45	Forte ondulado	3
45 - 75	Montanhoso	2
Maior que 75	Escarpado	1

Fonte: Adaptado de Gossler (2023).

Como resultado, obteve-se o mapa com os dados de gradiente reclassificados, ilustrado na Figura 30. Neste mapa as áreas com tom esverdeado representam os locais mais planos, com menor declividade, iniciando em 0% de gradiente. Na medida em que a cor vai alterando do tom alaranjado para o vermelho, temos o incremento da declividade em direção às áreas mais íngremes,

chegando até o valor de 45% de gradiente. Percebemos que as áreas mais planas estão localizadas junto aos cursos d'água e na região central da cidade, havendo somente algumas áreas planas localizadas de maneira isolada. Já os tons alaranjados e vermelhos delineiam a topografia dos morros presentes no município.

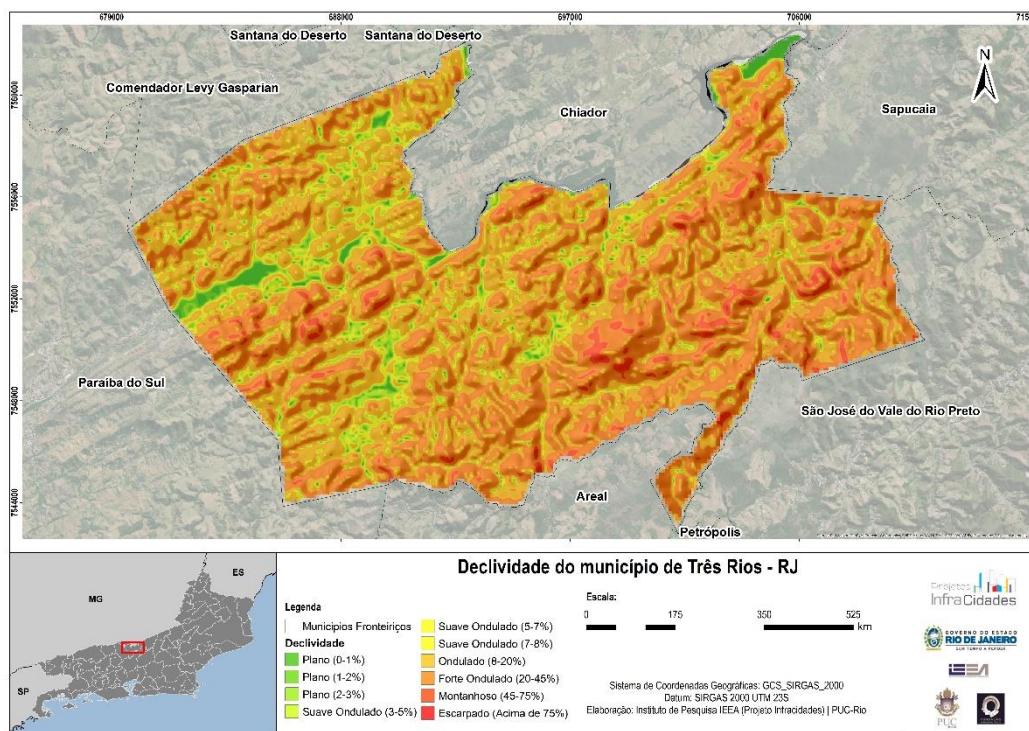


Figura 30 - Mapa de declividade em 10 classes, no município de Três Rios, RJ.
 Fonte: Elaborado pelo autor.

No caso do **Indicador de Cota Altimétrica Absoluta**, os terrenos em cotas próximas ao nível do mar em geral apresentam baixa eficiência na condução e capacidade de descarga podendo ainda ter essas características agravadas pelas oscilações de maré, restringindo a saída de drenagem e causando efeito de remanso em canais de drenagem. Dessa forma, o território é classificado quanto à sua cota altimétrica em relação ao nível médio do mar.

Dentro do limite municipal de Três Rios a cota altimétrica varia entre 224-880m. Entretanto, nas áreas urbanizadas essa variação é praticamente inexistente e, portanto, houve uma maior necessidade de subdividir e detalhar as cotas altimétricas entre 224-410m. Desse modo os valores atribuídos são inversamente proporcionais à altitude, ou seja, quanto mais baixa for a região, maior a susceptibilidade ao alagamento e, portanto, maior o valor (Tabela 13).

Tabela 13 - Classes de altitude em Três Rios, RJ e valores atribuídos

COTA ALTIMÉTRICA	VALOR ATRIBUÍDO
224 - 230	10
230 - 240	9
240 - 250	8
250 - 260	7
260 - 270	6
270 - 280	5
280 - 310	4
310 - 360	3
360 - 410	2
410 - 480	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

O mapa com os dados de altitude classificados é apresentado na Figura 31. Nesse mapa, as áreas com tom esverdeado representam os locais mais planos e com menor altitude, partindo de 224m, em áreas e regiões localizadas junto aos cursos hídricos ou áreas adjacentes. A variação da cor para o tom alaranjado e vermelho indica a presença de áreas com maior altitude, que ocorre em boa parte do território municipal, como a classe de 410 m a 880m.

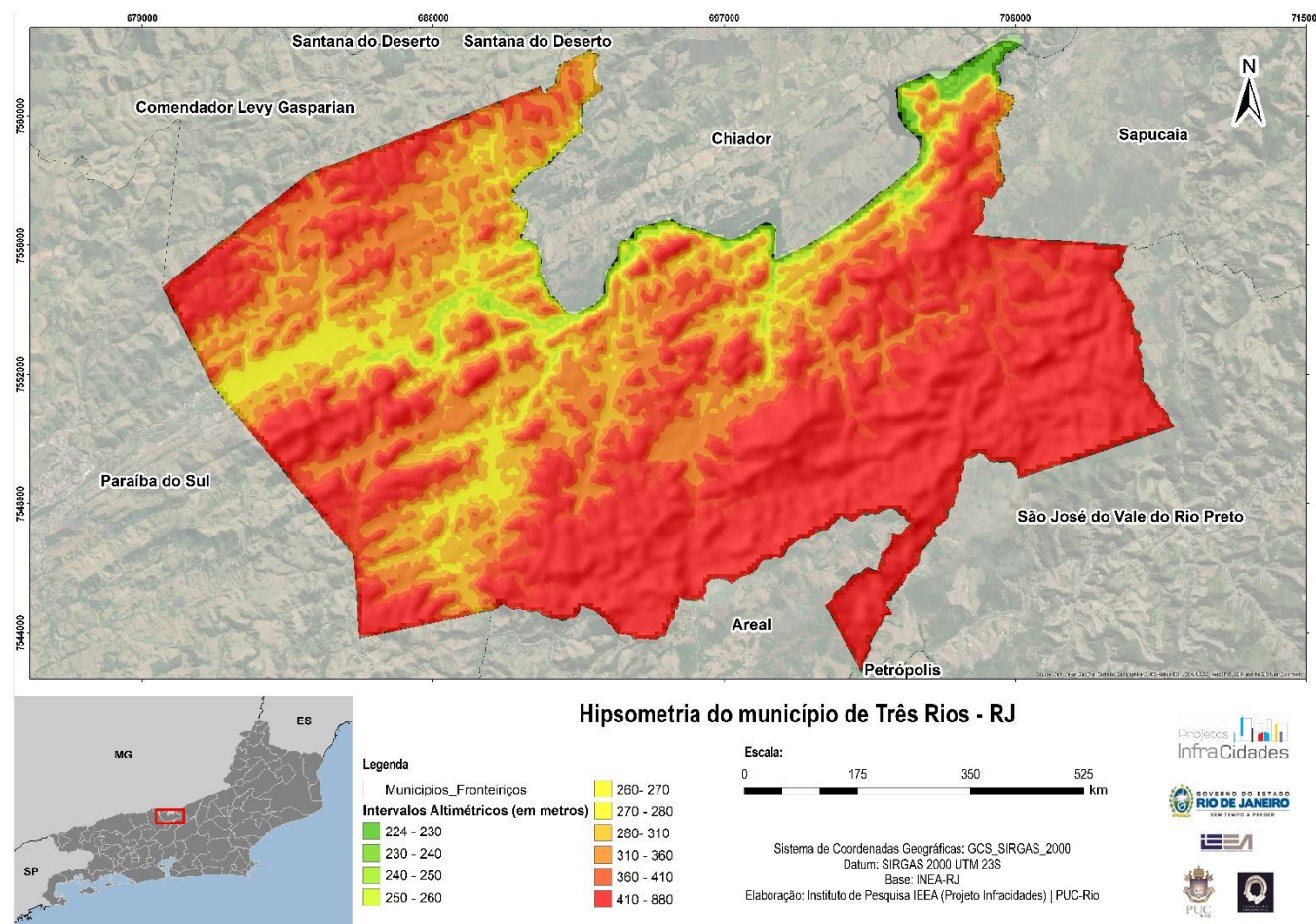


Figura 31 - Mapa reclassificado de altimetria em Três Rios, RJ.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Indicador de Proximidade de Curso d'Água, diferente do Indicador de Declividade para Drenagem (IDEC), que analisa a declividade média do terreno, o IPROX considera a declividade média das áreas próximas em direção ao curso d'água e sua respectiva distância, buscando representar as características do talvegue¹⁶, bem como o acesso do excedente pluvial para as planícies adjacentes (Gossler, 2023).

O dado das margens dos corpos hídricos levou em consideração os principais rios presentes em Três Rios, sendo o Rio Piabanha, o Rio Paraibuna e o Rio Paraíba do Sul. A reclassificação dos dados, bem como a atribuição das notas por classe é apresentada na Tabela 14. Além de representarem faixas de largura onde podem ocorrer inundações, as faixas até 30m representam as áreas de APP para os trechos dos cursos hídricos de até 10m de largura de lâmina d'água. As faixas de até 50 m de largura representam as áreas de APP para os trechos de cursos hídricos que possuam lâmina d'água em largura superior a 10 m. Estas áreas são legalmente protegidas e as intervenções nestes locais são limitadas (Brasil, 2012).

Tabela 14 - Classes de proximidade de recursos hídricos e valores atribuídos

DISTÂNCIA (M)	VALOR ATRIBUÍDO
Menor que 5	10
6 - 10	9
10 - 30	7
30 - 50	5
50 - 80	4
Maior que 80	3

Fonte: Gossler (2023).

O mapa com os dados de proximidade dos recursos hídricos reclassificados pode ser observado a seguir (Figuras 32).

¹⁶ Linha sinuosa em fundo de vale, resultante da interseção dos planos de duas vertentes e na qual se concentram as águas que delas descem.

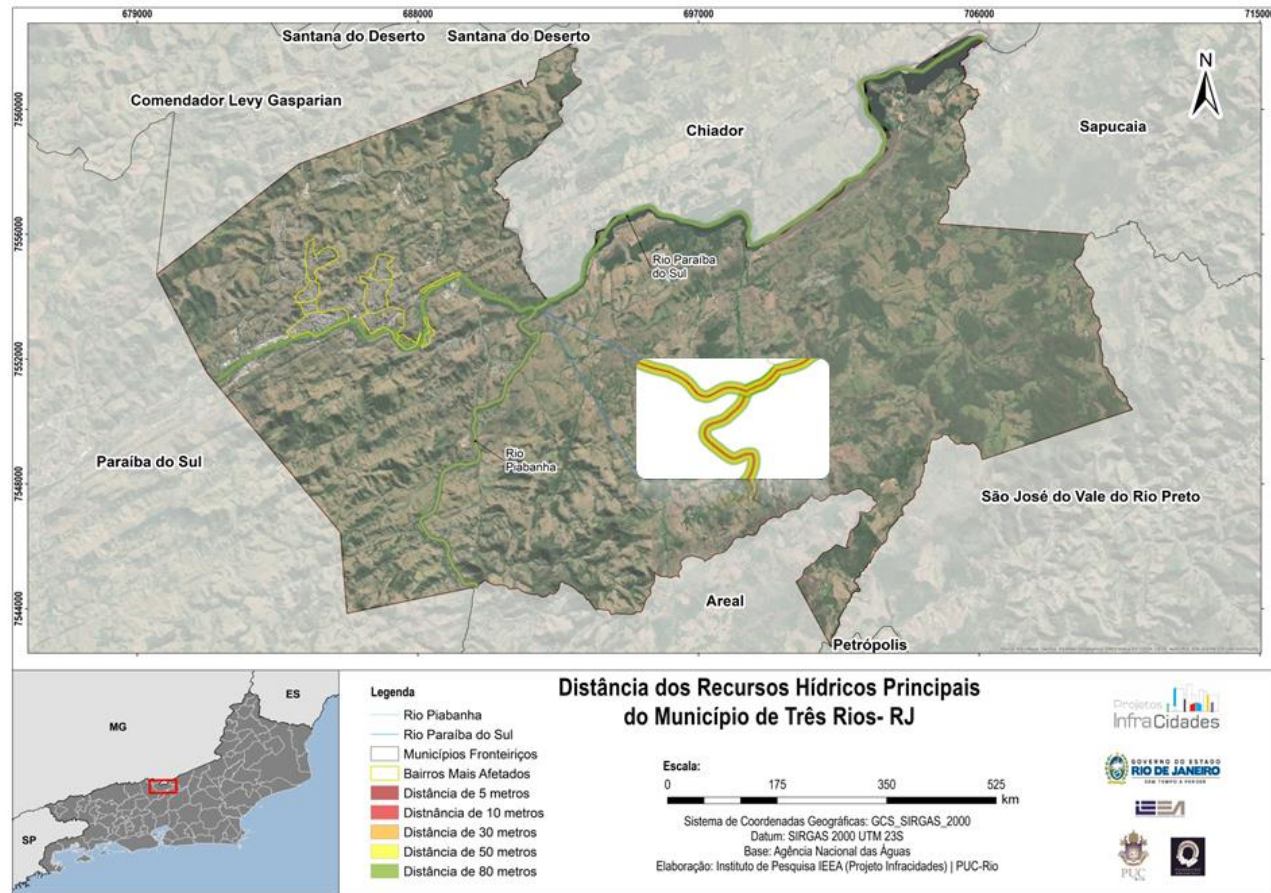


Figura 32 - Mapa de proximidade de recursos hídricos, Três Rios, RJ.
Fonte: Elaborado pelo autor.

É importante comentar que, em trabalhos futuros, poderão ser empregadas notas diferenciadas para áreas próximas aos cursos d'água na zona urbana e na zona rural, uma vez que os impactos das inundações nestas áreas tendem a ser diferentes. Na medida em que nas zonas rurais eventualmente são atingidas algumas edificações, com maior impacto na agricultura e na pecuária, na zona urbana, a incidência maior é sobre as edificações, equipamentos e espaços públicos, entre outros.

Outro ponto que pode ser ponderado é a realização do mapeamento do rio Paraíba, que não foi considerado nessa representação pois seu arquivo apresentava inconsistências. Com isso, provavelmente teríamos um mapeamento distinto do aqui apresentado.

A partir da sobreposição desses indicadores, o ISMFI é executado com base em uma análise matricial, na qual os indicadores passam por um processo de normalização que permita a execução da operação matemática em uma única escala. O peso numérico atribuído para cada um dos indicadores mencionados foi definido de acordo com o nível de influência dos indicadores sobre a probabilidade de os eventos acontecerem, exceto pelo indicador de impermeabilização do solo. A este indicador foi atribuído o menor peso devido à extensão da área urbana. Caso fosse atribuído maior destaque a esse indicador, dificultaria a análise dos demais.

No entanto, o mapa de susceptibilidade a enchentes, inundações e alagamentos (Figura 33) evidencia que a maior parte das áreas com o índice de susceptibilidade alto (cor laranja) e muito alto (cor vermelha) se concentram na área urbana de Três Rios. Isso se deve tanto às características do relevo que são próprias da região quanto pela alta taxa de impermeabilização do solo.

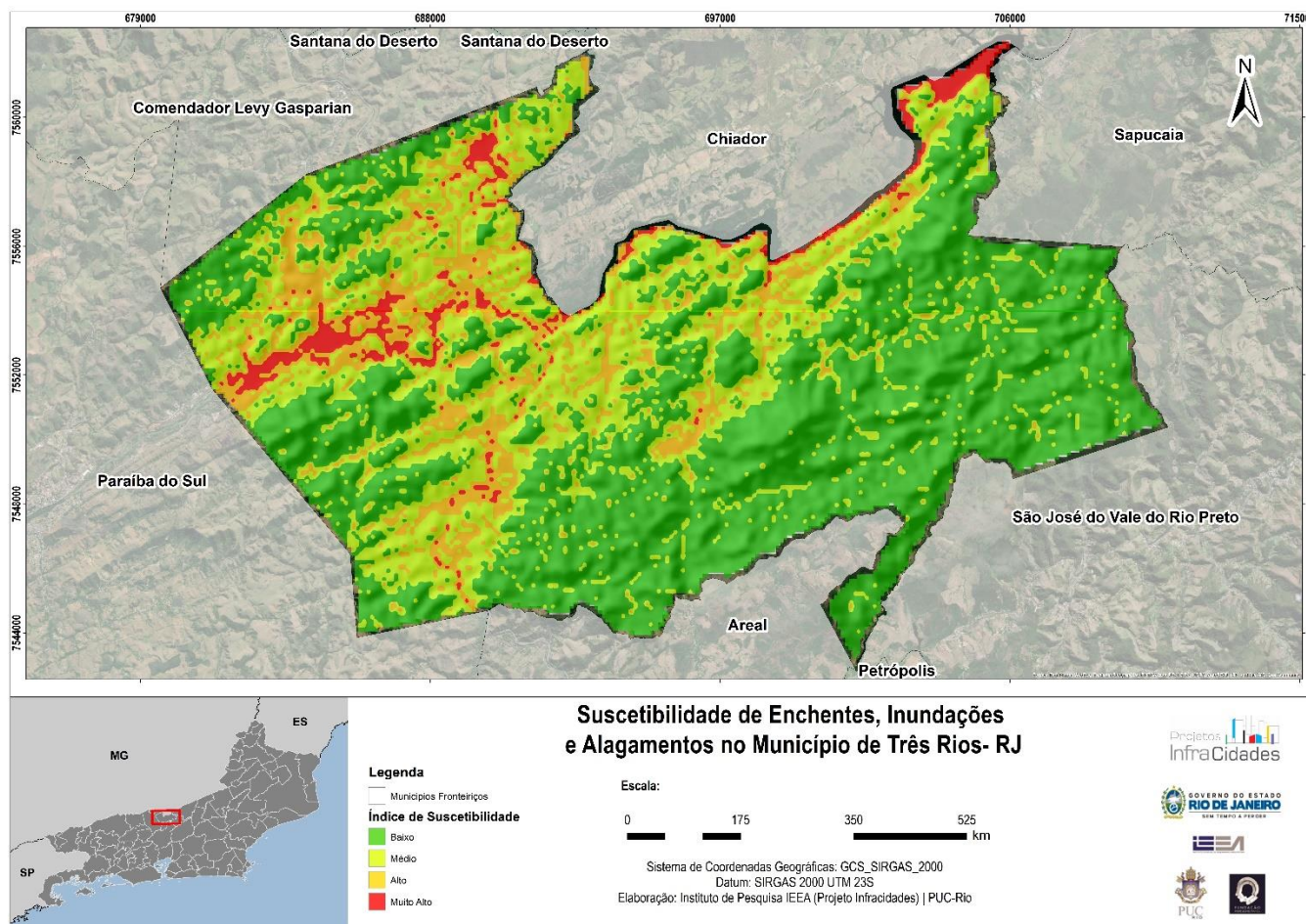


Figura 33 - Mapa de Suscetibilidade a enchentes, inundações e alagamentos em Três Rio, RJ.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Apesar de as áreas de risco se concentrarem na mancha urbana do município trazendo impactos sobre a população como um todo, esses impactos não são percebidos ou sentidos com a mesma intensidade pelas diferentes classes sociais que a compõe. Nesse sentido, cabe aqui resgatar o conceito desenvolvido no tópico 3.2 “Vulnerabilidade como um componente do risco”, em que a vulnerabilidade foi definida como uma situação em que estão presentes três elementos (ou componentes): exposição ao risco; incapacidade de reação; e dificuldade de adaptação diante da materialização do risco. Portanto, a mensuração da vulnerabilidade social é um fator crucial para o mapeamento do risco no município.

4.4.2. Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)

A exposição de uma região a riscos depende de fatores tão diversos como a exibida pelas comunidades para enfrentarem os diferentes fatores de risco. Das desigualdades sociais resultam as desigualdades espaciais, expressas em diferentes aspectos como as características comunitárias, a densidade populacional, o ambiente construído, a natureza de seus bens tecnológicos e culturais, o nível de urbanização, as taxas de crescimento e o dinamismo econômico.

Cutter et al.(2003, p. 245) destacam o relativo consenso na literatura sobre os principais fatores utilizados para indicar condições de desvantagem social como a) a falta de acesso a recursos (incluindo informação, conhecimento e tecnologia); b) o acesso limitado ao poder e representação política; c) o capital social, incluindo conexões em redes sociais; d) crenças e costumes; e) o estoque e idade das edificações do parque imobiliário; f) indivíduos frágeis e fisicamente limitados; g) tipo e densidade de infraestrutura e linhas de vida.

Diferentes fatores sociais atuam na definição da maior exposição de um grupo em relação a outro. Em algumas situações, o risco será o mesmo, e até a ocorrência dos perigos e impactos igual, mas sua manifestação dependerá dos lugares e das populações (Marandola Jr., 2009). Para a criação de indicadores de vulnerabilidade social, é fundamental elencar uma série de fatores ou variáveis, para tanto, Rodrigues (2016) apresenta em sua pesquisa uma tabela contendo as

principais variáveis a serem consideradas na mensuração do IVS de uma região (Tabela 15).

Tabela 15 - Conceitos e critérios de mensuração da vulnerabilidade social

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	AUMENTO (+) OU DIMINUIÇÃO (-) DA VULNERABILIDADE SOCIAL
Status socioeconômico (renda, poder político, prestígio)	Comunidades com maior renda ou poder/status político podem acessar seguros, direitos sociais e redes que lhes conferem segurança sendo, portanto, menos vulneráveis.	Alto status (+/-) Baixa renda ou status (+)
Gênero	Dadas as desigualdades de gênero, com salários mais baixos e responsabilidades no cuidado com a família, as mulheres tendem a levar mais tempo para recuperar-se do que os homens.	Gênero (+)
Raça e etnia	Barreiras linguísticas e culturais afetam o acesso aos recursos disponibilizados para recuperação no pós-desastre para as minorias em perigo.	Não-brancos (+) Não-anglos (+)
Faixa etária	Idades extremas afetam ou dificultam nos momentos de evacuação de áreas sob eventos perigosos. Os pais perdem tempo e dinheiro quando as creches são afetadas; os idosos têm a mobilidade comprometida ou as dificuldades de mobilidade aumentam o peso dos cuidados, aumentando a vulnerabilidade.	Idosos (+) Crianças (+)
Desenvolvimento industrial e comercial	O valor, qualidade e densidade das construções comerciais e industriais fornecem um indicador do estado da saúde econômica de uma comunidade, e potencial de perdas na comunidade empresarial, e gastos de longo prazo com recuperação após um evento.	Alta densidade (+) Alto valor (+/-)
Desemprego	A perda potencial de empregos pode gerar maior número de desempregados, aumentando o tempo necessário para a recuperação de um desastre.	Perda do emprego (+)
Rural/urbano	Maior vulnerabilidade para áreas rurais em função da baixa renda e da dependência de recursos locais como a agricultura e a pesca. Maior vulnerabilidade de áreas urbanas em razão da maior densidade, dificultando a evacuação no momento de ocorrência de eventos perigosos.	Rural (+) Urbano (+)
Propriedade	Diferenças no valor, qualidade e	Residências móveis

residencial	densidade das construções residenciais afetam o potencial de perdas e de recuperação. Residências caras custam para serem reconstruídas; residências móveis (Ex: trailers) são mais vulneráveis aos perigos.	(Exemplo, trailers) (+)
Infraestrutura e segurança	Perda de sistemas de esgotos, pontes, água, comunicações, e infraestrutura de transporte, compõem o potencial de perdas por um desastre. A perda de infraestrutura pode estabelecer um peso financeiro intransponível sobre pequenas comunidades em que há carência de recursos financeiros para a reconstrução.	Infraestrutura de base (+)
Inquilinos	Pessoas que alugam imóveis o fazem porque são residentes temporários ou não têm recursos financeiros para adquirir imóvel próprio. Frequentemente carecem de acesso a informação sobre ajuda financeira durante a recuperação e em casos extremos possui pouca opção de abrigo quando alojamentos se tornam inabitáveis ou custam muito caro para os seus recursos.	Inquilinos (+)
Ocupação	Algumas ocupações, especialmente aquelas que envolvem extração de recursos, podem ser severamente atingidas por um evento perigoso. Pescadores independentes, sem capital suficiente para recomendar o trabalho em tempo oportuno, podem terminar em trabalho alternativo. Emigrantes atrelados à agricultura e tarefas de baixa qualificação (serviços domésticos, jardinagem) sofrem com a queda do rendimento e declínio da necessidade de serviços.	Profissional qualificado ou administrador (-) Empregado de escritório ou trabalhador braçal (+) Trabalhador do setor de serviços (+)
Estrutura familiar	Famílias com grande número de dependentes ou com apenas um chefe de família, frequentemente têm finanças limitadas para cuidar dos dependentes, e assim devem dividir o trabalho de cuidar desses dependentes com outros membros da família.	Taxas elevadas de Natalidade (+) Famílias numerosas (+) Famílias chefiadas por apenas uma pessoa (+)
Educação	A educação está ligada ao status socioeconômico; quanto maior o tempo de estudos, maior é o ganho em expectativa de vida; pouca educação limita a habilidade de compreender avisos de advertência ou alarmes, e acessar informações de recuperação.	Pouca educação (+) Elevada educação (-)
Crescimento	As regiões que experimentam rápido	Crescimento demográfico

demográfico	crescimento têm fortes carências de moradias de qualidade, e as redes de serviços sociais podem não ter tido tempo suficiente para se ajustar ao aumento da população. Novos migrantes podem não falar o idioma local e não estar familiarizados com a burocracia para a obtenção de informações sobre assistência e recuperação, os quais aumentam a vulnerabilidade.	rápido (+)
Serviços médicos	Fornecedores de serviços de saúde, incluindo médicos, lares de idosos, e os hospitais, são fontes importantes de assistência pós-evento. A falta de serviços médicos imediatos prolongará a assistência e recuperação a longo prazo dos desastres.	Densidade elevada de serviços médicos (-)
Dependência social	Aquelas pessoas que são totalmente dependentes de assistência social para sobreviver são econômica e socialmente marginalizadas e requerem auxílio adicional no período pós-desastre.	Dependência elevada (+) Baixa dependência (-)
População com necessidades Especiais	População com necessidades especiais (doentes, institucionalizados, transeuntes, desabrigados), pelo fato de serem de difícil identificação e mensuração, são desproporcionalmente afetados durante os desastres e, por causa de sua invisibilidade nas comunidades, na maioria das vezes são ignorados durante a recuperação.	Grande contingente de população com necessidades especiais (+)

Fonte: Adaptado de Rodrigues (2016).

Para a elaboração do IVS, dados socioeconômicos foram coletados do Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) tendo como escala de apresentação de trabalhos o setor censitário. A seleção das variáveis específicas da pesquisa se deu de acordo com critérios metodológicos da pesquisa (fatores que caracterizam amplas dimensões de vulnerabilidades e desvantagens sociais e que correspondessem a fatores recorrentemente utilizados pelas ciências sociais para estudos semelhantes).

Os dados do censo demográfico foram inicialmente tratados na escala do município, com 130 setores censitários, dentro dos limites da área de estudos. Na análise e processamento das informações e variáveis, foram finalmente integrados os dados dos setores censitários mapeados para a área piloto (Figura 34).

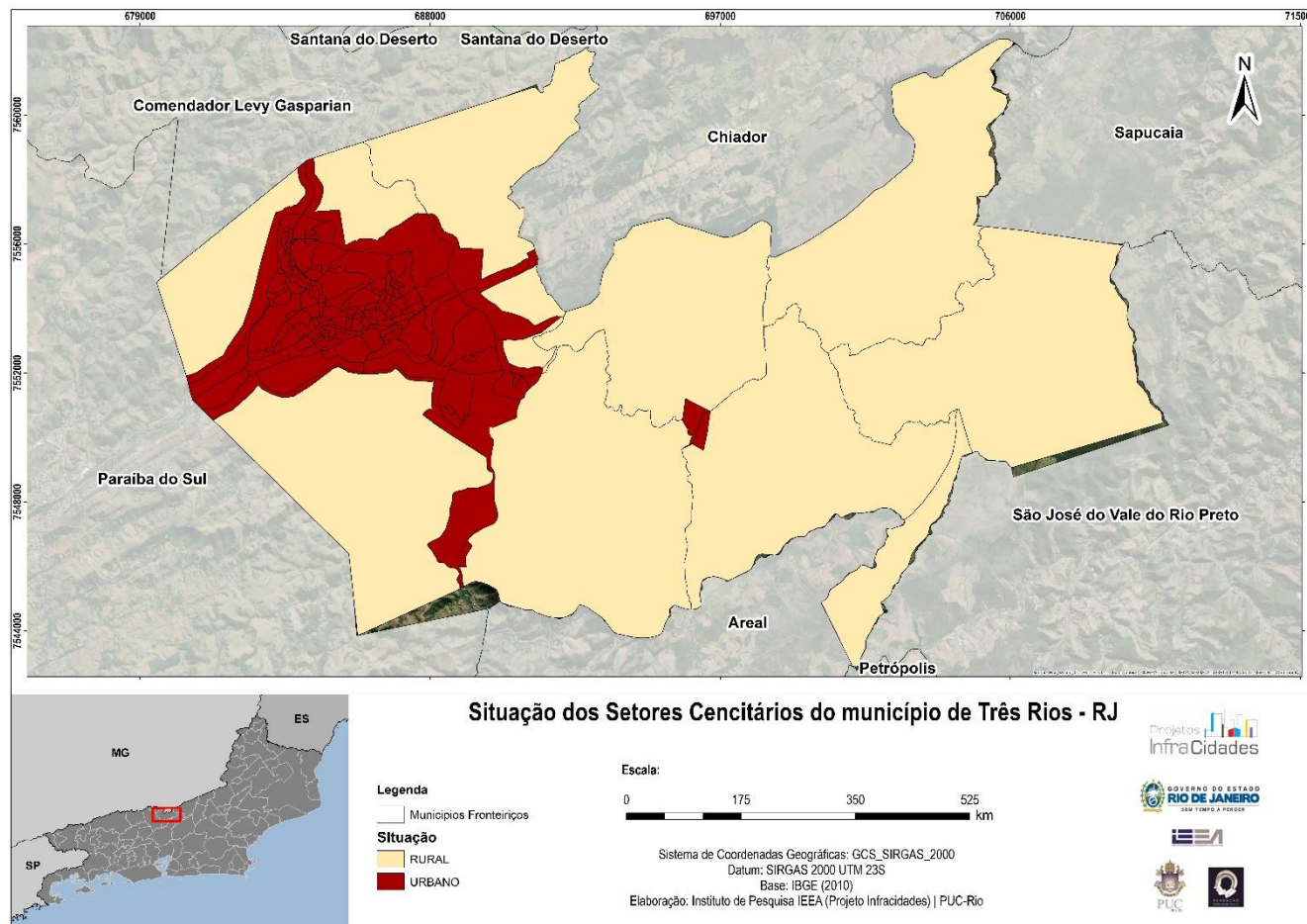


Figura 34 - Mapa dos setores censitários de Três Rios, RJ.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Do universo de informações disponíveis, foram selecionados 13 indicadores considerados críticos ao assumirmos sua finalidade, a vulnerabilidade a enchentes e as inundações e alagamentos. Dessa forma, as variáveis compreendem as condições de habitação e infraestrutura, estrutura etária, renda e densidade demográfica, elencados a partir de indicadores, já bastante consensuados no campo das pesquisas em ciências sociais. Da junção entre estas variáveis, resultaram 12 indicadores (Tabela 16).

Tabela 16 - Variáveis e indicadores selecionados para compor o IVS em Três Rios, RJ

VARIÁVEIS	INDICADORES	TABELA REFERÊNCIA DO CENSO 2010
Habitação e infraestrutura	Domicílio, características gerais.	V041- Domicílios particulares permanentes sem energia elétrica. V049- Domicílios particulares permanentes com energia elétrica de companhia distribuidora e sem medidor.
Estrutura etária	Pessoas de 0 a 14 anos de idade e pessoas com mais de 65 anos de idade.	V022- Pessoas com menos de 1 ano de idade. a V048- Pessoas com menos de 14 anos de idade. V099- Pessoas com 65 anos de idade. a V134- Pessoas com 100 anos ou mais de idade
Renda	Rendimento familiar per capita.	V014- Domicílios particulares sem rendimento nominal mensal domiciliar per capita. V005- Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de até 1/8 salário mínimo. a V009- Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 1 a 2 salários mínimos. V010- Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 2 a 3 salários mínimos. V011- Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 3 a 5 salários mínimos. a V013- Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 10 salários mínimos
Densidade	Número de habitações e média de moradores por habitação	V002- Domicílios particulares permanentes. V002- Média de moradores em domicílios particulares permanentes.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A produção do mapa relativo à variável de Habitação e infraestrutura (Figura 35) teve como principal indicador em sua formulação a quantidade de residências que não possuem energia elétrica e a quantidade de residências que, apesar de possuírem energia elétrica, não possuem o medidor. Nesse sentido, os dois setores que apresentam maior risco (cor vermelha) estão localizados como área rural e por isso apresentam maior número de residências sem energia elétrica. Na área urbanizada, observa-se que os setores que apresentam maior número de residências dentro do padrão estabelecido (cor amarela), são mais periféricos.

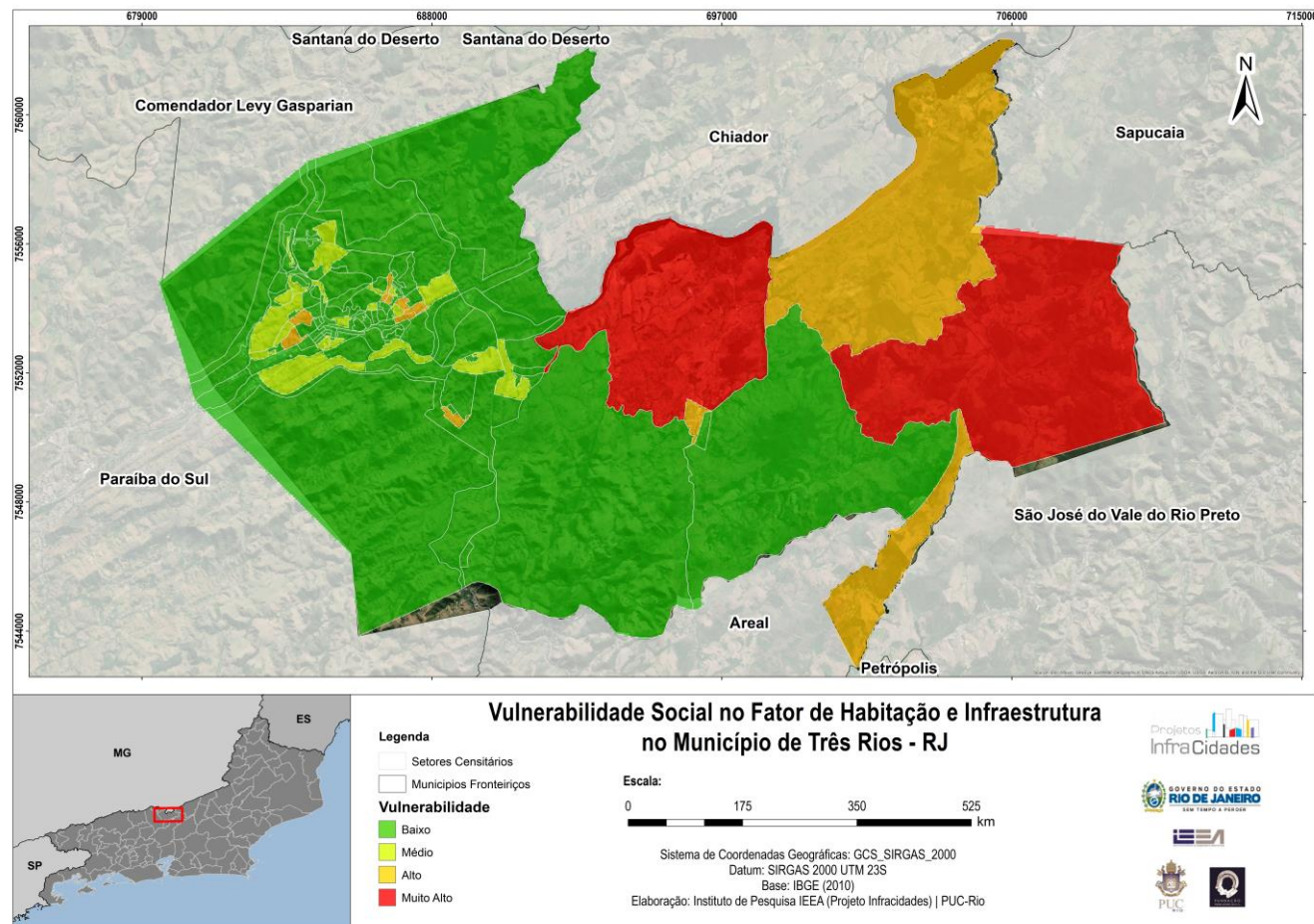


Figura 35 - Mapa de vulnerabilidade social de acordo com a variável Habitação e Infraestrutura no município de Três Rios, RJ.

Fonte: Elaborado pelo autor.

No tocante a variável de faixa etária (Figura 36), foram considerados os indicadores relativos à quantidade de indivíduos menores de quatorze anos e de indivíduos com mais de 65 anos de idade. A população que predomina nesta dimensão possui, quando expostas aos perigos naturais, menor capacidade motora e de tomada de decisões, o que pode dificultar em ações que visem evacuar áreas de risco, além de serem mais frágeis na recuperação de impactos físicos deles decorrentes, aumentando o peso dos cuidados e diminuindo a resiliência.

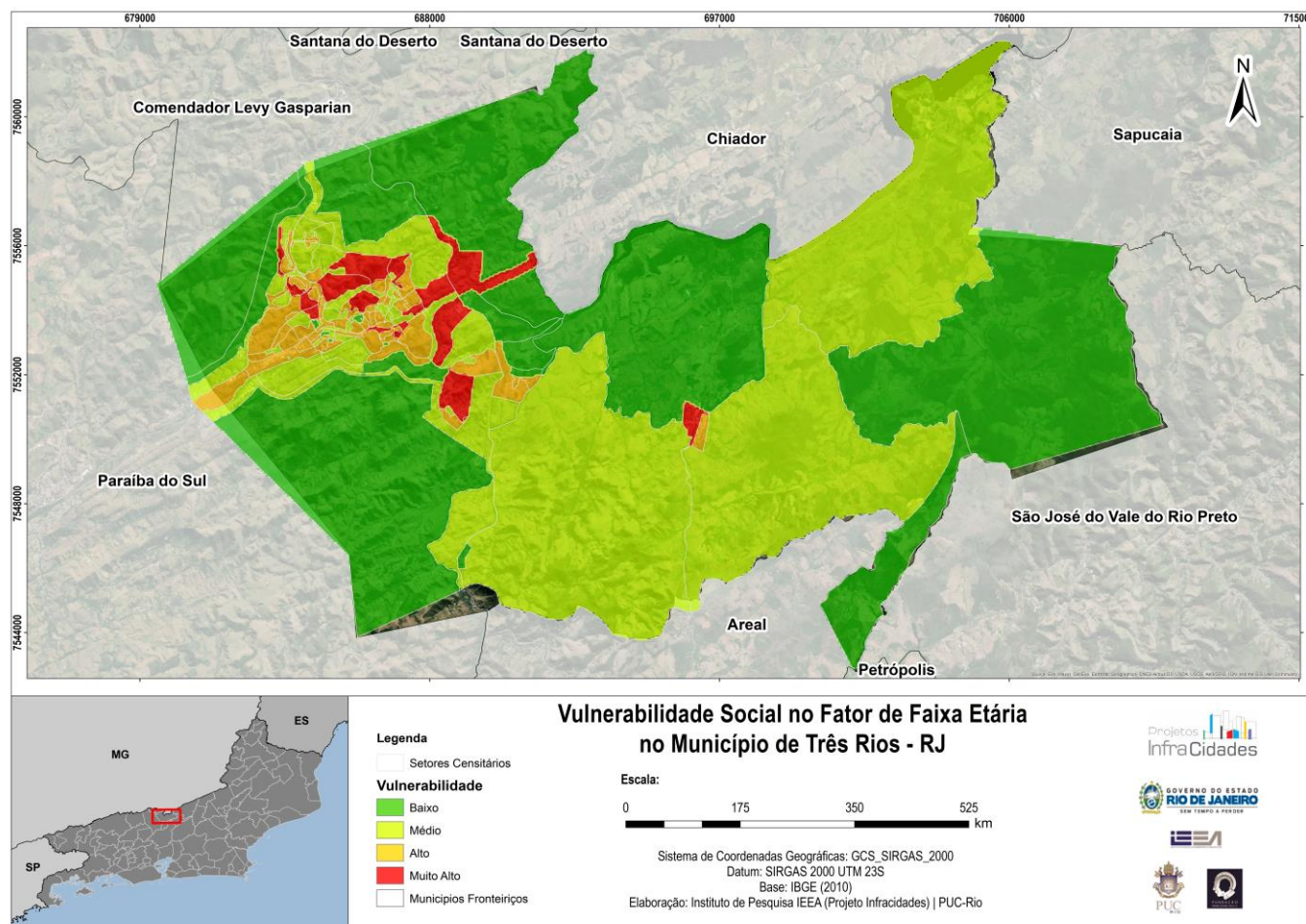


Figura 36 - Mapa de vulnerabilidade social de acordo com a variável faixa etária no município de Três Rios, RJ.
 Fonte: Elaborado pelo autor.

No que diz respeito à variável de renda (Figura 37), foram utilizados os indicadores relacionados à renda per capita das famílias, pois quanto menor a renda de uma família, menor é a capacidade de recuperação que ela apresenta após um desastre. Para a realização do cálculo foi utilizado como base a divisão de faixa salarial estipulada pelo Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) para a obtenção de habitação de Interesse social. A população de cada setor foi dividida em três grupos:

- I. Famílias com renda bruta até R\$2.640,00 per capita (correspondente à Faixa 1 no PMCMV);
- II. Famílias com renda bruta de R\$ 2.640,01 a R\$ 4.400,00 per capita (correspondente à Faixa 2 no PMCMV);
- III. Famílias com renda bruta acima de R\$ 4.400,00 per capita (correspondente à Faixa 3 no PMCMV).

A partir dessa divisão, foi utilizada a porcentagem de famílias enquadradas no grupo I em relação ao número de total de famílias em cada setor censitário. Nesse sentido, as áreas que apresentam maior vulnerabilidade social (cor vermelha) possuem mais que 90% das famílias recebendo o referido valor e as áreas que apresentam alto risco (cor amarela) possuem de 70% a 90% das famílias recebendo o referido valor.

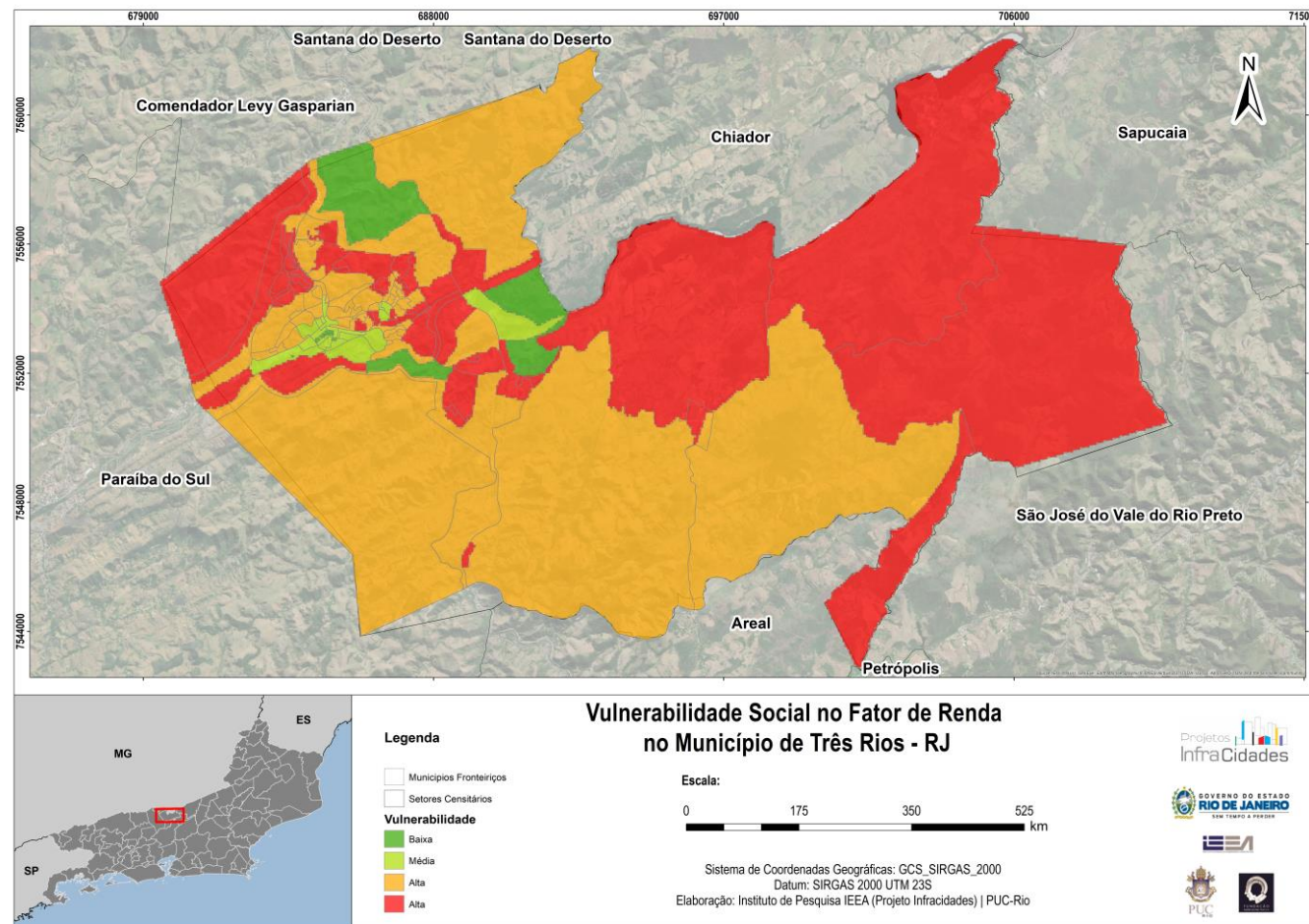


Figura 37 - Mapa de vulnerabilidade social de acordo com a variável renda no município de Três Rios, RJ.
Fonte: Elaborado pelo autor.

A definição da vulnerabilidade social a partir da variável densidade populacional (Figura 38) levou em consideração dois indicadores, eles são referentes à quantidade de habitações permanentes e à média populacional em cada setor censitário. A quantidade de habitações está diretamente associada ao nível de impermeabilização do solo. O número médio de habitantes está atrelado ao número contingencial de pessoas expostas ao risco. O cálculo de densidade realizado por meio da divisão do número de habitantes por Km² não foi considerado, pois, em alguns setores, existe uma discrepância entre a área ocupada e a área total do setor, o que influenciaria diretamente na percepção espacial dos dados.

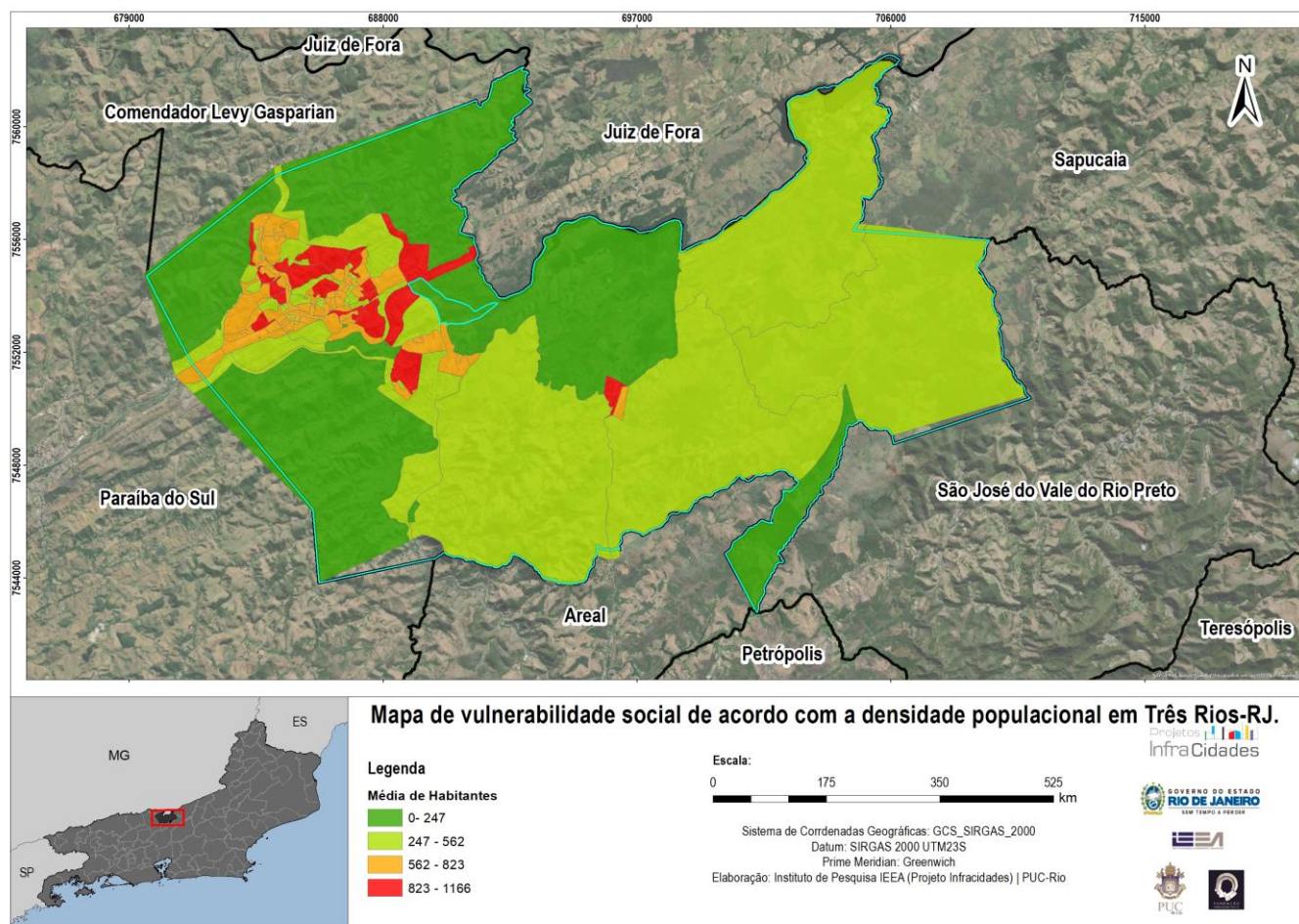


Figura 38 - Mapa de vulnerabilidade social de acordo com a variável de densidade no município de Três Rios, RJ.
Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir do cruzamento dos dados obtidos através do mapeamento dos índices de vulnerabilidade social torna-se possível a confecção do mapa de vulnerabilidade social do município de Três Rios (Figura 39). Nesse mapa, é possível analisar as formas de distribuição da população, os níveis de concentração e adensamento específicos, bem como relacionar as características socioeconômicas à infraestrutura domiciliar e determinadas limitações do meio físico.

A análise do mapa revela que a maior parte dos setores dentro dos limites da área piloto apresentaram baixos valores de vulnerabilidade. No entanto, ao considerar-se a área urbana, a maior parte dos setores apresenta um alto índice de vulnerabilidade (cores vermelha e amarela), sendo os valores mais altos referentes aos bairros periferações e ribeirinhos. A região Central, por sua vez, apresenta baixos índices de vulnerabilidade social.

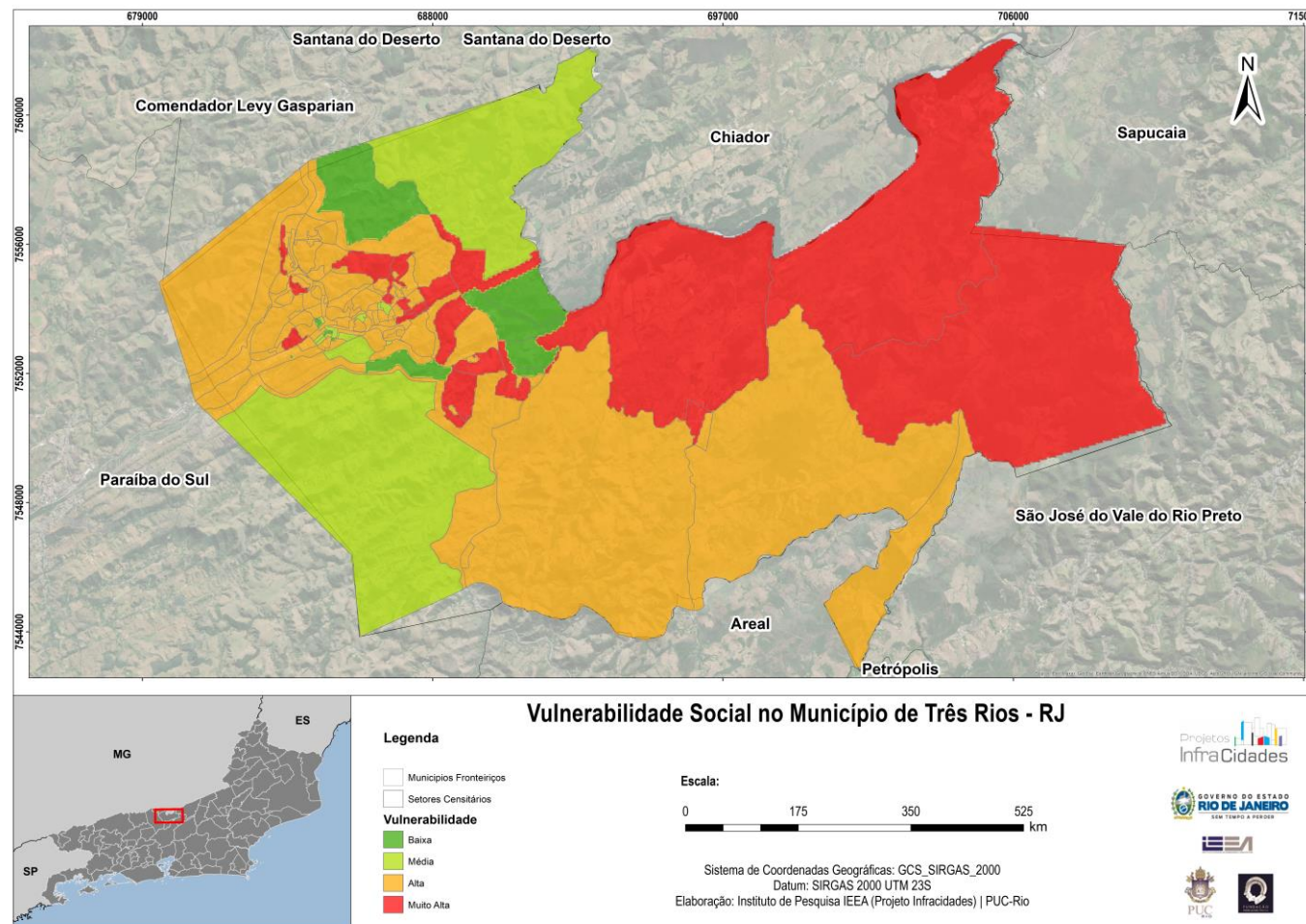


Figura 39 - Mapa de Vulnerabilidade Social em Três Rios, RJ.
Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise dos processos que moldam o espaço, tanto física quanto socialmente, tornou possível identificar quais áreas são “naturalmente” mais susceptíveis de serem acometidas por desastres hidrológicos e quais as áreas sofrem mais com os impactos desses eventos. No entanto, essa abordagem quantitativa não abarca camadas mais profundas, como por exemplo: “Quais são os impactos sobre a população?”; “Como a população tem lidado com essas questões?”; “Qual o tipo de resposta que o poder público tem dado?”.

Nesse sentido, mostrou-se imprescindível a realização de uma visita de campo para a observação da área de estudo, confirmação dos resultados obtidos com as análises em ambiente SIG e a realização de entrevistas semiestruturadas para dar voz à população e assim trazer uma aproximação da pesquisa à realidade local.

4.4.3.

O impacto dos desastres na perspectiva da população

A pesquisa de campo para a realização das entrevistas semiestruturadas aconteceu no dia 27 de setembro de 2023 na cidade de Três Rios, RJ. Um dos principais objetivos da entrevista foi realizar um levantamento de dados qualitativos que desse base para a identificação dos locais com o maior número de ocorrências de desastres socioambientais e para a verificação de como esses desastres impactam o cotidiano da população. Outro objetivo foi averiguar a existência de políticas públicas voltadas para a mitigação do risco e quais medidas de recuperação foram adotadas em cada caso.

Durante o processo de coleta dos depoimentos, abordou-se um total de 13 pessoas de gênero, cor, condição socioeconômica e idade variados. Dentre os entrevistados, 10 são moradores da cidade de Três Rios, sendo que 3 são moradores do distrito de Bemposta. Dos 10 participantes que residem na sede do município, 2 são representantes do poder público municipal. Nesse sentido, foi necessária realizar uma abordagem distinta da dos demais entrevistados. Cabe ainda ressaltar que essas entrevistas possuem um caráter ilustrativo e não conclusivo.

No tocante às entrevistas realizadas com a população no geral, estas seguiram um roteiro pré-estabelecido, o qual foi dividido em oito

assuntos/momentos: descrição do evento; impacto pessoal; danos materiais; impacto emocional e psicológico; medidas de recuperação; comunidade e vizinhos; preparação para futuros alagamentos; avaliação das autoridades locais. Importante ressaltar que as entrevistas tiveram consentimento e apoio por parte dos moradores, entretanto optou-se por manter suas identidades em anonimato.

Quando perguntados se já foram acometidos por enchentes, inundações e alagamentos, 60% dos entrevistados alegaram presenciar diretamente os impactos desses eventos, 40% disseram sentir indiretamente os impactos. Contudo, todos os entrevistados disseram conhecer e conviver com pelo menos uma vítima desses eventos. Alguns, antes mesmo de serem perguntados, se adiantaram e, em tom de revolta, alertaram sobre a frequência com que esses eventos têm ocorrido.

[...] Alagamento a gente tem todos os anos, aqui mesmo no centro alaga todo ano! Eu, particularmente, moro na Vila Isabel, Rua Padre José Meyer e lá alaga, a rua da feira também. Sabe onde fica o Royal? Aquela rua é a entrada da Vila Isabel, ali sempre alaga também. [...] Ano passado, ano retrasado, todo ano é a mesma coisa. Eu vou fazer 18 anos de trabalho no comércio, então tem pelo menos 18 anos de alagamento. (Entrevistado I).

Outro entrevistado, de mais idade, fez questão de frisar que esses eventos não eram tão frequentes ao dizer: “*Sou morador, nascido e criado aqui, mas antigamente isso não era assim não! Aqui no bairro, essas casas todas aí atrás enchem d’água, mas antigamente não era assim não*” (Entrevistado E). O morador em questão é residente ali desde 1971, período em que o perímetro urbano era muito menor do que atualmente. Esse dado é importante, pois essa fala vai ao encontro do pensamento de Fontes (2003), onde o autor alerta sobre a relação existente entre o crescimento mal ordenado da urbanização e a frequência dos alagamentos.

A descrição feita pelos entrevistados sobre as condições climáticas nos dias em que os eventos ocorreram é unânime: estava quente, chovendo forte e durante muitos dias consecutivos. Outro ponto em que os entrevistados apresentaram quase que em unanimidade foi o ano de 2021 em que ocorreu o desastre mais impactante. Nesse ano, houve o caso de uma vítima que veio a óbito em decorrência de uma forte enxurrada e causou grande comoção na população do município, tanto que esse caso foi citado em 40% das entrevistas.

Já te falaram do Purys né? Que lá também encheu? O Purys, em 2021, foi um caso bem grave. É coisa rara de acontecer porque lá tem um bom escoamento de água, só que nesse ano estourou um monte de lago e na parte de cima dele estourou os açudes, desceu muita água por causa disso! Até morreu uma menininha. O cara foi tentar passar, só que chegando no bairro, tem um corregozinho, bem tranquilo até. Mas nessa chuva o córrego encheu e a correnteza estava muito forte. O cara conseguiu sair, mas a menininha ficou presa por causa do cinto de segurança e foi levada embora. (Entrevistado D).

Um ponto importante dessas entrevistas foi entender quais eram as localidades mais afetadas nessas situações. Esse é um dado que pode ser conseguido através da catalogação das ocorrências de desastres e, geralmente, o órgão responsável por esse processo é a Defesa Civil. Contudo, apesar de várias tentativas de contato com a Defesa Civil de Três Rios, não foi possível ter acesso a esse documento. Nesse sentido, foi entregue aos entrevistados um mapa do município e foi pedido que os mesmos identificassem ali as áreas mais acometidas e impactadas nesses casos. Como resultado foram identificadas 10 áreas principais: Margem Direita, Ponte das Garças, Banguzinho, Triângulo, Purys, Vila Isabel, Portão Vermelho e Centro, Várzea do Otorino e Barros Franco (Figura 40).

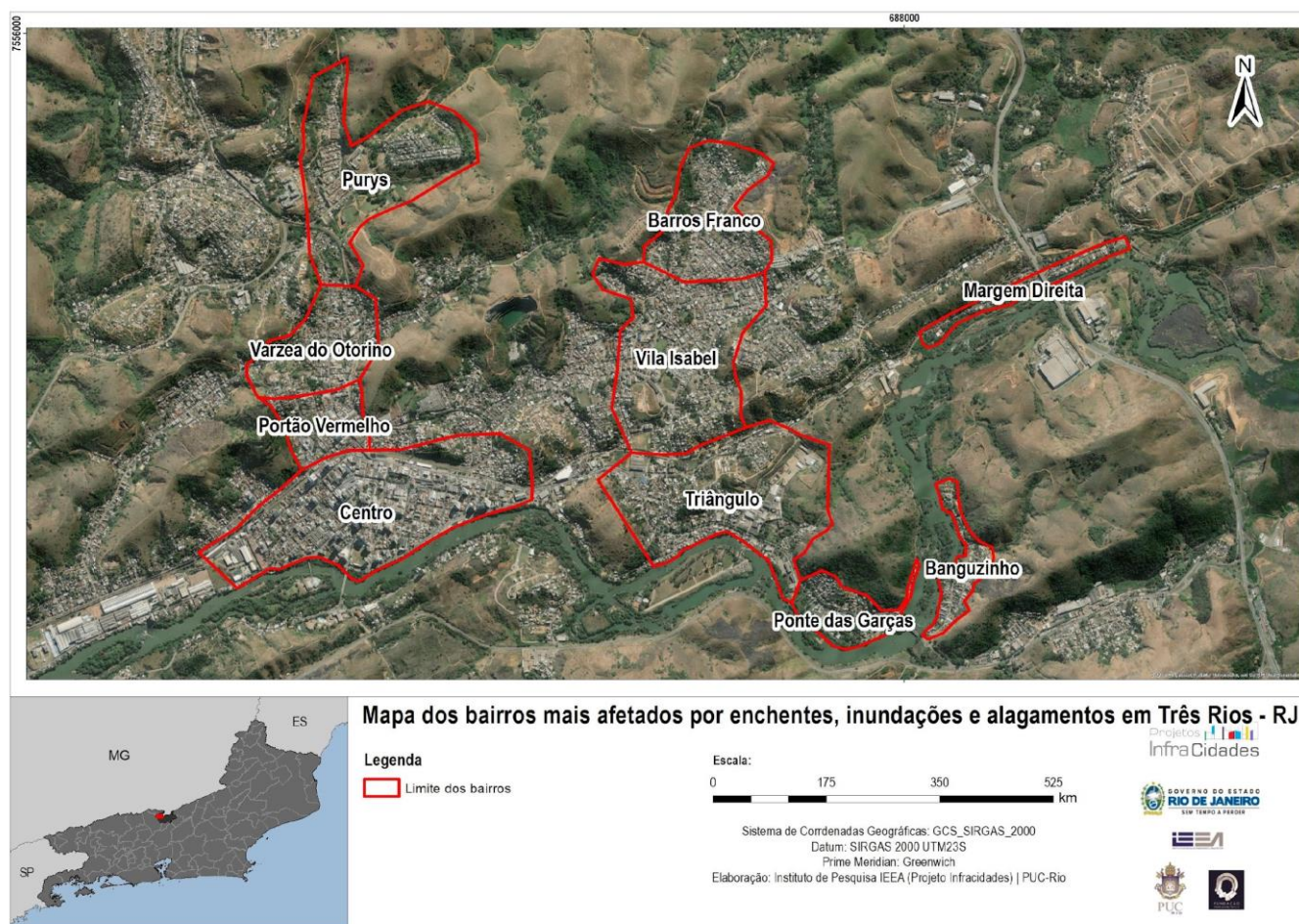


Figura 40 - Áreas mais afetadas por enchentes, inundações e alagamentos em Três Rios, RJ, segundo os entrevistados.
 Fonte: Elaborado pelo autor.

Dentre as áreas indicadas pode-se perceber que três delas são de populações ribeirinhas (Margem Direita, Ponte das Garças e Banguzinho), e uma delas foi construída em torno de um córrego que constantemente extravasa o seu leito (Vila Isabel). Esses bairros são constituídos por uma população mais empobrecida e suas residências são assim descritas: *“geralmente são construções irregulares, são casas simples, de um pavimento só e estrutura num geral bem precário”* (Entrevistado A). As habitações existentes nessas áreas, usualmente, são frutos da autoconstrução em terrenos irregulares e, por não possuírem um projeto estrutural adequado, são mais frágeis devido às adversidades climáticas e sofrem com as enchentes, inundações e alagamentos (Figura 41).



Figura 41 - Habitação no bairro Margem Direita, Três Rios, RJ.
Fonte: Google Earth.

Quando perguntados sobre os impactos pessoais, materiais e psicológicos desses eventos, notou-se certa confusão sobre o conceito e a diferenciação destes por parte de todos os entrevistados, inclusive do poder público.

Portanto, foi necessária uma breve explicação do tema como forma de esclarecimento aos entrevistados. Desta forma, os entrevistados conseguiram, intuitivamente, separar os impactos em dois grupos: Impactos de larga escala e os impactos de pequena escala.

Os impactos de larga escala afetam majoritariamente as populações ribeirinhas e periféricas, nessas populações os impactos são referentes à perda parcial ou total de suas residências e móveis, sendo as enchentes e inundações os eventos mais impactantes.

Aqui o mais problemático são as inundações que afetam a população mais pobre, que moram próximos ao rio. Costumam perder móveis e eletrodomésticos em geral, principalmente os ribeirinhos perdem bastante! Costuma casa rachar, muita chuva costuma dar rachadura, arranca as telhas tudo. Aí a Defesa Civil vai e leva pro abrigo, pois não tem condições de ficar na casa mais. (Entrevistado A).

Um entrevistado, que passou por esse tipo de situação, relatou: “*Já entrou água na minha casa*”. E acrescentou: “*Foi uma enchente que deu em alguns anos atrás, a gente perdeu quase tudo, foi perto do réveillon. Nós perdemos geladeira, cama, sofá, fogão, compras, e os documentos que molharam...*” (Entrevistado I).

Nota-se também um impacto emocional e psicológico muito grande posterior aos desastres, alguns entrevistados relatam um temor muito grande sempre que começa a chover: “*Depois disso, quando chovia, a gente ficava com muito medo né?! Ficou um tempo assim. Depois que teve esse episódio, ficou mais dois dias chovendo, a gente nem conseguia dormir direito, com medo de chover, alagar tudo e entrar água. Não é mole não!*” (Entrevistado I).

Já os impactos de pequena escala estão associados a perdas parciais de móveis e à qualidade de vida urbana, nesse caso, o alagamento é o evento mais impactante.

Os alagamentos acontecem mais aqui nesse miolo, aí interfere pra quem passa de ônibus, quem vai pro Rio, quem chega do Rio, quem circula dentro da cidade, quem precisa de atendimento médico da UPA que é nessa região aqui, entendeu? (Entrevistado A).

Entre os moradores entrevistados, foi frequentemente relatado a respeito do congestionamento e a impossibilidade de transitar durante os alagamentos. Seguem alguns dos relatos:

Eu trabalhava em comércio e na hora do estabelecimento fechar, abaixando as portas, eu fiquei preso dentro da loja com a água batendo até o joelho, ali no viaduto (Entrevistado F).

O ônibus ficava parado no meio do caminho porque não tinha como passar, se passasse entrava água né [...] (Entrevistado G).

Ficava muito preso ali perto da UPA, no Triângulo, pertinho do Royal, entrava até água no ônibus (Entrevistado H).

[...] a gente fechou a loja e ficou mais de uma hora e meia esperando a água baixar, pois não tinha como passar pra ir para casa. Estava tudo alagado, alagado aqui no centro, alagado lá na entrada da Vila, não passava carro, não passava ônibus (Entrevistado I).

Quando alaga, geralmente o pessoal fica ilhado. Daí ou espera abaixar ou precisa pegar outra rota para ir trabalhar! Pois a gente tem medo da leptospirose, já que a água desce lá da Vila e alaga aqui, com qualquer chuvinha. Por isso que estão fazendo essa obra aí, pra não acontecer isso mais (Entrevistado B).

Através desses relatos foi possível compreender uma fração do que vêm passando a população de Três Rios, quais os desastres mais danosos e nomear quais eram os danos sofridos e por quem eram sofridos. O próximo passo foi investigar como a população lidava com esses desastres. A partir da fala dos entrevistados, ficou evidente a importância da associação de moradores no macroprocesso de resposta e recuperação das comunidades. A atuação da associação de moradores acontece através da organização de mutirões tanto sociais (arrecadação de alimentos, água, roupas, produtos de limpeza etc.) quanto de trabalho braçal (limpeza, retirada de lama e entulhos, reconstrução e reforma).

Eles costumam se organizar, fazer mutirões, doação de roupas e alimentos. A própria prefeitura costuma divulgar em rede social, imediatamente. O supermercado Bramil manda caminhão de água potável e materiais de limpeza também (Entrevistado B).

Pelo que eu pude acompanhar na Várzea, por mais que ele tenha se mudado no mesmo dia e perdido tudo, as pessoas tentaram salvar as coisas (Entrevistado F).

Então, cada um se ajudou. Eu lembro que acabou com a ceia de réveillon de todo mundo, então todo mundo estava limpando sua casa, quando acabava ia ajudar limpar a casa do outro e todo mundo entulhando tudo na calçada. Depois de uns três a quatro dias mandaram o carro pra tirar os entulhos (Entrevistado I).

Em relação à assistência do poder público à população afetada pelos desastres, observou-se que há uma atuação muito significativa da Secretaria de Assistência Social, do Centro de Referência de Assistência Social¹⁷ (CRAS) e do Corpo de Bombeiros. Os moradores entrevistados demonstraram grande apreço e confiança pelo trabalho desses órgãos que são frequentemente procurados quando o período de chuvas se inicia. O relato a seguir, descreve algumas medidas tomadas como forma de mitigar os impactos sobre a parcela afetada da população.

Para alguns é oferecido ir para abrigos municipais temporários, aí quando é em região de grande risco, a Defesa Civil vai lá e faz trabalho conjunto com a assistência social e os moradores são orientados a irem para os abrigos provisórios e aí levam cachorro, levam tudo pro abrigo. Quem tem a possibilidade, vai para a casa de algum familiar (Entrevistado A).

Aí vem a Defesa Civil com colchões, cobertores, material de limpeza, tudo para as famílias (Entrevistado B).

Em casos extremos, quando a casa é condenada pela Defesa Civil, a prefeitura, junto com o CRAS, entra com a solicitação de aluguel social. A família procura uma nova casa e a prefeitura paga, durante seis meses (podendo ser prorrogado por mais seis meses) o valor do aluguel social é de R\$ 700,00 (setecentos reais) (Entrevistado A).

Em uma conversa informal¹⁸ com a secretaria de Assistência Social foi relatado sobre os aluguéis sociais e o afinco com que a secretaria encara essas situações. O perfil da população é analisado através de um processo criterioso e a maior parte dos contemplados pertence às populações ribeirinhas. Apesar de apontado como uma das principais políticas públicas nesses casos, o aluguel social é um benefício pouco conhecido pelos moradores entrevistados em questão. Também foi informado que o município possui um Plano de Contingência para os desastres hidrológicos, entretanto o acesso a esse plano só acontece através da Defesa Civil do município.

¹⁷ É um equipamento municipal da política de assistência social, usualmente localizado prioritariamente em áreas de maior vulnerabilidade social, onde são oferecidos os serviços da política de Assistência Social, com o objetivo de fortalecer a convivência com a família e com a comunidade. A partir do adequado conhecimento do território, o CRAS promove a organização e a articulação das unidades da rede socioassistencial e de outras políticas. Assim, possibilita o acesso da população aos serviços, benefícios e projetos de assistência social, tornando-se uma referência para a população local e para os serviços setoriais.

¹⁸ Com a Secretária Municipal de Assistência Social de Três Rios, foi realizada uma conversa informal, ocasião em que as pessoas pediram que não fosse gravada. O conteúdo desse parágrafo foi redigido através de notas tomadas durante a conversa, portanto é o ponto de vista do autor sobre o que foi relatado.

Sobre o Plano de Contingência, a partir da fala de um entrevistado, parece ser mais um documento que apresenta um texto generalista e que é replicado sem muitas adaptações à realidade local. Tanto que foi relatado que este documento estabelece dois pontos de apoio para a população afetada (Centro Dia e o Colégio Municipal Walter Francklin), sendo que o acesso a um deles é frequentemente inviabilizado devido ao nível do Rio. Na perspectiva do entrevistado:

São abrigos provisórios. Eles montam os abrigos no Centro Dia e/ou no Colégio Municipal Walter Francklin. O abrigo do colégio fica no centro da cidade e o abrigo no Centro Dia fica do outro lado do rio, então já houve situações em que o abrigo não pode ser lá por não poder atravessar a ponte. (Entrevistado A).

Cabe ressaltar que, assim como o documento das ocorrências, não foi possível acessar esse documento para que sua análise fosse devidamente realizada. A perspectiva aqui exposta é embasada na fala dos entrevistados. A maior parte dos entrevistados reconhece a atuação da Defesa Civil, contudo, ao contrário dos órgãos já citados, seu trabalho é mal avaliado.

Os bombeiros eu avalio positivamente porque toda vez que a gente precisa, eles vêm rápido. Agora, a Defesa Civil, saiu até no jornal a demora deles pra agir, então não posso avaliar positivamente. Todo mundo sempre reclamou que eles demoram muito (Entrevistado I).

Em relação ao macroprocesso de prevenção e mitigação, os entrevistados foram perguntados sobre as medidas adotadas por eles e pelo poder público para prevenir ou mitigar os impactos desses desastres. Nesse aspecto, um dos relatos que mais chamaram a atenção foi de um morador que precisou subir o nível de sua residência para evitar que a água a invadisse, e mesmo assim há situações em que isso não se mostra suficiente.

A da minha prima teve que subir um pouco. Eu também, quando vim morar aqui, minha avó mandou subir e eu subi também. Quando eu me aposentei eu botei laje e subi tudo, antigamente era taco e agora é tudo piso, mas ainda sim ainda entra água dependendo da chuva. Quando entra água é quando chove mais forte, aquela chuva braba, aí pode preparar que a coisa é braba (Entrevistado E).

O morador mostrou uma casa que se encontra abandonada devido a problemas com os alagamentos e a perda frequente de móveis e eletrodomésticos. Na Figura 42 pode ser observada a residência utilizada como referência pelo entrevistado E. Além dessa há outras que se encontram na mesma situação.

O pessoal vem aqui, tira foto, fala que vai arrumar, mas nunca arruma. Você olha pra essas casas ali, estão todas abandonadas, olha a altura daquilo ali (apontando para a marca de água na parede), cinco casas abandonadas (Entrevistado E).



Figura 42 - Residência abandonada no bairro Triângulo, Três Rios, RJ.
Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Os outros relatos coletados envolvem medidas menos drásticas. Essas medidas envolvem a elevação de móveis e eletrodomésticos, a transferência de móveis e eletrodomésticos para outro pavimento (quando a casa possui mais de um pavimento), o pernoite em casa de familiares e amigos, entre outros.

No que diz respeito às medidas adotadas pelo poder público, apenas três pessoas mencionaram a emissão de algum tipo de aviso, no entanto esses avisos são referentes aos períodos de chuva e não chegam a configurar um alerta para o risco de eventos específicos. Verificou-se também que o município não contém os equipamentos básicos para a medição e acompanhamento das condicionantes climáticas (como por exemplo, o pluviômetro). Isso impossibilita a previsão de desastres e, conseqüentemente, a emissão de alertas e alarmes. É nesse sentido que uma das entrevistadas, Beatriz Bogosian (vereadora de Três Rios), tece uma crítica ao inferir que o poder público tem pecado no básico. Apesar de essa pauta ser um dos motes políticos do governo atual, a demanda não tem sido atendida.

Os governos que fizeram o básico, mantiveram os principais córregos desassoreados, como por exemplo, o lago do América, passaram por menos enchentes. Entretanto, o governo passado, não fez esse básico e em janeiro de 2021 a gente teve essa enchente mais brava aqui. Por causa disso, esse é um dos

motes principais do governo atual. A grande questão é que, ele diz que essa é uma questão prioritária, de fato é o que temos visto, principalmente com essas obras na rede de drenagem da cidade, mas se essa obra será realmente eficaz, nós não sabemos. Para além disso, há a questão da sobreposição das demandas político-eleitorais sobre as demandas da população e de políticas públicas (Entrevistada: Vereadora de Três Rios).

Um ponto que foi abordado por todos os entrevistados, pertencentes à cargos da prefeitura ou não, foi a respeito de três grandes obras que estão sendo realizadas na rede de drenagem do município (Figura 43). Essas obras visam a ampliação das galerias subterrâneas dos bairros mais impactados com alagamentos e o aumento da vazão de águas pluviais que desembocam no rio Paraibuna. Contudo, a verba utilizada para essas obras vem do estado, a prefeitura é responsável somente pela execução da vistoria e do seu acompanhamento.



Figura 43 - Obra de ampliação de galeria subterrânea no bairro Triângulo, Três Rios, RJ. Fonte: Acervo pessoal do autor.

A prefeitura de Três Rios criou em outubro de 2022, uma nova secretaria municipal, a Secretaria de Drenagem Urbana e Conservação. Essa secretaria tem atuado no desassoreamento de córregos no município desde a sua criação. Apesar de ser uma ação muito importante na prevenção de desastres socioambientais como inundações e alagamentos, é válido questionar se essa seria a única função dessa secretaria e por que ela não estaria envolvida em outros projetos. Nesse sentido, a entrevistada vereadora Bogosian levanta o seguinte ponto:

O que está relacionado às obras de drenagem na cidade, geralmente vem do governo do estado. A criação dessa nova secretaria faria sentido, ao meu ver, se fosse priorizar um investimento para compra de um maquinário necessário para a realização do trabalho, para que a gestão municipal tivesse uma atuação direta nisso, mas não é o caso. Os projetos são do governo do estado, e o governo municipal atuava e atua com o projeto limpeza de rio (Entrevistada: Vereadora de Três Rios).

A vereadora Bogosian defende a bandeira do meio ambiente em seu mandato, e por isso foi de muita riqueza trazer o seu ponto de vista para essa entrevista. Não obstante, ela tem muitos projetos com essa pauta para o município. Alguns aprovados e outros vetados. Nesse sentido, os projetos de sua autoria, são em ordem cronológica:

1. Projeto de incentivos à criação de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN);
2. Projeto de lei da cidade esponja, com bueiros inteligentes, utilização de asfalto permeável etc. Mas, esse projeto foi vetado como despesas não previstas. (vetado)
3. Projeto que determina estado de emergência climática no município. (vetado)
4. Projeto de neutralização dos órgãos públicos municipais. Houve um mapeamento da poluição da câmara municipal de Três Rios. “*Numa primeira etapa, foi feita uma mitigação e posteriormente ela é neutralizada via compensação de reflorestamento. O intuito é que, no futuro, esse projeto se amplie para a cidade como um todo*” (Entrevistada: Vereadora de Três Rios).
5. Projeto de educação ambiental “Ambiente Jovem”.

Esse último foi um projeto muito interessante aprovado por Bogosian e está inteiramente ligado ao macroprocesso de prevenção e mitigação de riscos e desastres através da conscientização de base. Ademais, esse projeto é destinado à educação ambiental de jovens em situação de vulnerabilidade social, com direito a bolsa permanência. Este curso encontra-se com sua segunda turma contemplando 50 jovens em processo de formação (Figura 44).



Figura 44 - Segunda turma do projeto Ambiente Jovem, Três Rios, RJ.
Fonte: Acervo pessoal do autor.

Considera-se que os objetivos das entrevistas com os moradores de Três Rios foram alcançados já que os moradores identificaram e expuseram quais os principais desastres que incidem sobre a população, seus principais impactos e qual a parcela do território municipal é mais exposta a esses desastres. Foi de grande ajuda também na identificação tanto dos órgãos municipais que mais

atuam antes, durante e depois das incidências, quanto das principais medidas adotadas por cada um desses órgãos.

5

Considerações finais

O conceito de risco socioambiental proposto por essa pesquisa parte do pressuposto teórico de que o risco, assim como a desigualdade, é produzido socialmente. A análise do material bibliográfico de diversos autores, evidenciou que o processo de produção capitalista do espaço urbano é realizado a partir da dinâmica dos territórios, isto é, ocorre a partir de conflitos com os interesses de classes dominantes que, através da segregação socioespacial, limitam o espaço de atuação dos grupos sociais excluídos. Portanto, a segregação socioespacial é fruto das contradições e desigualdades sociais intrínsecas ao processo de urbanização capitalista e se refletem na estruturação, socialmente fragmentada, do espaço urbano.

Esse contexto, caracterizado pelo processo de exclusão territorial e desigualdade social, contribuiu para que as populações mais vulneráveis ocupassem locais de fragilidade ambiental, como encostas e áreas alagáveis, excluindo-as do direito à cidade. Esses locais são marcados por diversos riscos e vulnerabilidades sociais, como violência urbana, falta de acesso a serviços públicos e condições precárias de habitação, infraestrutura e saúde.

No contexto brasileiro, observa-se que o rápido processo de industrialização, a partir de 1930, fez com que as pessoas migrassem dos campos para as cidades em busca de oportunidades de trabalho e de melhoria de vida. Esse êxodo rural impulsionou o crescimento das cidades que, devido ao aumento rápido e exponencial do contingente populacional, se deu de forma desordenada e desigual. Desordenada porque os planos de desenvolvimento estavam voltados para a implantação das indústrias e pouco preocupados com a forma com que o território vinha sendo ocupado. Desigual, por que essa forma de ocupar privilegiava e ainda privilegia a parcela que tem melhores condições financeiras (afinal de contas, o capitalismo transformou a terra em mercadoria de troca). Essas possuem condições financeiras para habitar os grandes centros e ter pleno acesso aos equipamentos urbanos, enquanto a população de classe mais abastada

foi sendo obrigada a ocupar as áreas periféricas, ambientalmente frágeis e distantes dos equipamentos urbanos.

Muito disso se deve à negligência da política habitacional brasileira na provisão de moradias para a população de baixa renda até a década de 1960. Esse cenário começou a ser alterado pela luta promovida pelo Movimento Nacional pela Reforma Urbana (MNRU); de maneira que esses movimentos exerceram uma grande importância na concretização de leis sobre política urbana e avanço nas políticas de habitação de interesse social no país. A exemplo disso tem-se a inserção dos artigos 182 e 183 da CF de 1988 que pautam a função social da propriedade.

Outro resultado dessa luta foi a criação do Estatuto da Cidade, Lei Federal nº10257, criada a fim de amenizar os impactos provocados pela maneira errônea com que se deu o desenvolvimento brasileiro, buscando meios para facilitar o acesso da população à moradia e dessa forma combater a especulação imobiliária no país através de instrumentos de gestão urbana pautados no Plano Diretor Participativo. O Plano Diretor, é um documento de abrangência municipal obrigatório para municípios com mais de 21.000 habitantes. É ele que orienta o crescimento e o desenvolvimento urbano de todo o município ao passo em que define os instrumentos de gestão urbana para reorganizar os espaços da cidade e garantir a melhoria da qualidade de vida da população.

A construção do risco está vinculada, nesse sentido, ao processo de produção do espaço urbano, através do uso e ocupação do solo como mercadoria, e aos interesses de segmentos do mercado imobiliário. Dessa forma, está associada à ausência de políticas públicas urbanas que visam alternativas para a falta de moradias para a população mais pobre em locais formais da cidade. Neste cenário, cresce o número de ocupações irregulares, acelera-se a degradação ambiental e torna essa população vulnerável a vários riscos.

Sendo assim, é importante ressaltar que o conceito de vulnerabilidade não trata simplesmente da exposição aos riscos e perturbações, mas também da capacidade das pessoas de lidar com estes riscos e de se adaptar às novas circunstâncias. Nisto, residem a importância e a inseparabilidade das dimensões social e ambiental da vulnerabilidade.

A relação entre risco, vulnerabilidade e o clima urbano é complexa e interconectada. O risco está presente em diversas formas nas áreas urbanas, desde

em desastres naturais, como as inundações e tempestades, até nas ameaças relacionadas à saúde pública, como a poluição do ar. A vulnerabilidade das comunidades urbanas a esses riscos é influenciada por uma série de fatores, incluindo condições socioeconômicas, infraestrutura urbana e capacidade de resposta institucional.

O clima urbano desempenha um papel crucial nessa equação, pois as mudanças climáticas podem intensificar certos riscos, aumentando a frequência e a severidade de eventos climáticos extremos, especialmente aqueles relacionados à precipitação como enchentes, inundações e alagamentos. No cenário brasileiro, os eventos relacionados ao ciclo hidrológico, como secas, inundações, e eventos de precipitação extrema, compõem 90% dos desastres naturais e impactos das mudanças climáticas. Portanto, é fundamental para o planejamento urbano considerar não apenas a mitigação dos riscos climáticos, mas também a redução da vulnerabilidade das populações urbanas por meio de políticas e infraestrutura resilientes, visando criar cidades mais seguras e sustentáveis para todos os seus habitantes.

A abordagem integral do risco de desastres é feita sobre os seguintes grupos de processos, ou macroprocessos: (I) **Prevenção e mitigação**; (II) **Monitoramento-alerta e preparação**; (III) **resposta e recuperação**. Nesses macroprocessos é evidenciada a necessidade do diálogo entre o poder público e a comunidade para a construção de políticas públicas que consigam abarcar todo o território. Além disso, o papel do plano diretor urbano é crucial nesse contexto, pois pode fornecer diretrizes claras para o uso do solo e o zoneamento, incorporando medidas de mitigação de riscos em seu planejamento e implementação.

Nesse sentido, o zoneamento deve ser pautado no mapeamento da distribuição da susceptibilidade e do risco, ou a setorização do risco. Essa ferramenta é documentada por meio de cartas ou mapas de risco, em escala que seja apropriada para a utilização na definição de áreas de incentivo ou controle da ocupação, evitando as áreas de risco socioambiental.

Como estudo de caso para essa pesquisa foi selecionado o município de Três Rios, situado na região centro-sul fluminense. A investigação do risco no estudo de caso se deu através da análise conjunta dos aspectos geomorfológicos e político-sociais da região. No que diz respeito aos aspectos geomorfológicos,

observou-se que o relevo regional é decorrente de movimentos tectônicos que aconteceram no período cenozóico e é caracterizado como uma área de convergência de fluxos. Ao longo dos anos, o planalto sofreu processos erosivos, principalmente por parte do rio Paraíba do Sul, que aproveitou o strike da foliação regional, dissecou o planalto sudeste e formou um grande sistema fluvial capturador de drenagens.

A ocupação do território aconteceu sobre esse sistema fluvial e, como sua localização era política e economicamente propícia ao crescimento industrial, houve um rápido e intenso crescimento da malha urbana. Diante do cenário de aquecimento econômico vivido pela cidade, ganha destaque o estudo dos mecanismos de planejamento urbano e a gestão territorial capazes de direcionar o desenvolvimento local.

O estudo dos Planos Diretores elaborados pelo município permitiu separá-los em dois grupos, os planos que foram elaborados antes do Estatuto da Cidade e os planos elaborados após o Estatuto. Como a maioria da produção legislativa ocorreu no período pré-Estatuto, os objetivos destes planos não contemplam a promoção das funções sociais da cidade, ou da propriedade, nem a garantia do direito a cidades sustentáveis. Eles são caracterizados pelos incentivos fiscais voltados para o desenvolvimento industrial e, por outro lado, pela omissão quanto aos problemas de produção irregular e ilegal no espaço urbano.

Já os Planos Diretores elaborados pós-Estatuto são imbuídos de uma nova visão de Política Urbana. Seguindo os preceitos da Gestão Democrática, estabelecidos pelo Estatuto da Cidade, foi elaborado com base em leituras técnicas e comunitárias realizadas no Município. Apesar de representar uma ruptura conceitual, uma análise de conteúdo permite a clara percepção de que os PDP reproduzem diretrizes e objetivos de forma desvinculada de uma estratégia de ação que seja voltada para o desenvolvimento local. No que diz respeito aos zoneamentos, nota-se que o contexto geomorfológico e as áreas de risco não são considerados em nenhum dos planos e o controle da ocupação começou a ser pautado, minimamente, apenas no PDP de 2013.

Esse descaso com o ordenamento territorial e com a gestão dos recursos naturais do município traz sérias consequências para o espaço urbano e contribuem significativamente para o aumento de áreas de risco. Percebe-se que os riscos estão associados mais ao processo de ocupação e organização social no

espaço geográfico, do que com as formas de relevo ou dinâmicas pluviais. Existe, sim, uma relação, no entanto, a forma como se ocupa o relevo tende a potencializar o risco em determinados compartimentos.

No caso de Três Rios, isso fica evidente quando os indicadores de susceptibilidade do meio físico à enchentes, inundações e alagamentos foram sobrepostos. Nesse sentido, duas situações puderam ser destacadas. Na primeira, houve um índice de impermeabilização e desmatamento muito grande das feições concavas do relevo e também dos cursos d'água, gerando um escoamento superficial muito alto que será acumulado nas regiões planas e fundos de vale, que também se encontram impermeabilizadas, desse modo, apresentam alta susceptibilidade à alagamentos. Na segunda, observa-se que há ocupações muito próximas dos rios e córregos, apresentando uma alta susceptibilidade à enchentes e inundações nos períodos de cheia.

Contudo, a susceptibilidade representa apenas uma face do risco e para compreendê-lo em sua totalidade também foi necessário investigar o índice de vulnerabilidade social no município em tela. Como visto, a vulnerabilidade é um componente do risco e está diretamente associada à capacidade de resposta e à exposição de determinada parcela da população aos riscos.

Nesse sentido, a partir do cruzamento dos indicadores estipulados, observou-se que, nas áreas urbanizadas, o processo de ocupação do espaço aconteceu de forma diferenciada. Os setores censitários com o maior índice de vulnerabilidade social encontram-se em áreas periféricas e em ocupações implantadas à margem dos rios, enquanto os setores com menores índices estão concentrados na região central ou próximos dela, indo ao encontro ao que foi revelado na revisão bibliográfica.

A visita ao campo foi uma etapa fundamental para a pesquisa. Através dessas visitas foi possível estabelecer uma maior aproximação ao objeto de estudo e conhecer a realidade local. Como resultado das entrevistas semiestruturadas, identificou-se que as áreas que são frequentemente expostas aos desastres socioambientais são os bairros Margem Direita, Ponte das Garças, Banguzinho, Triângulo, Purys, Vila Isabel, Portão Vermelho e Centro, Várzea do Otorino e Barros Franco. Também foi identificado que os desastres têm aumentado sua frequência e intensidade, sendo o alagamento o evento que mais impacta a região

central e alguns bairros adjacentes e a inundação a mais impactante nas comunidades ribeirinhas e bairros próximos a córregos.

Os impactos dos desastres socioambientais são percebidos de forma diferente por cada parcela da população, esse fenômeno está relacionado com o seu respectivo nível de vulnerabilidade social. A população com melhores condições habita a região central, tem acesso aos equipamentos urbanos. Os impactos que essa parcela sofre estão relacionados ao congestionamento de trânsito, dificuldade de utilização dos veículos particulares, entre outros. A população mais pobre, não possui condições financeiras de habitar a região central, então ocupam áreas mais periféricas, muitos buscam solução na autoconstrução e a ocupação de lotes irregulares e ambientalmente frágeis e mais susceptíveis aos desastres socioambientais. Os impactos que essa parcela sofre estão relacionados à perda da residência, do mobiliário e eletrodomésticos e à impossibilidade de acessar equipamentos de saúde e de assistência social, como os abrigos durante a ocorrência dos desastres.

Observou-se também que o poder público municipal tem falhado ou deixado a desejar em todos os macroprocessos que envolvem a gestão dos riscos. Verificou-se a ausência de equipamentos para o monitoramento das condicionantes climáticas, tornando impossível a emissão de alertas assertivos.

Em relação à resposta e recuperação, observou-se que as lideranças comunitárias tem exercido um papel de protagonismo, observou-se também que, apesar da existência de políticas públicas como o aluguel social, o município necessita adotar medidas que atuem na raiz do problema.

Ademais, observou-se um tímido avanço através da criação de uma nova secretaria, Drenagem Urbana e Conservação, que vêm atuando na espera de prevenção e mitigação por meio do desassoreamento e da limpeza dos córregos. Outra medida que se encontra em andamento é a conscientização ambiental encabeçada pela vereadora Beatriz Bogossian. Contudo, falta um estudo de risco para o município, que embase o zoneamento municipal e defina áreas prioritárias para intervenção, áreas de controle da ocupação e melhor defina as áreas de expansão, respeitando as condicionantes do sítio geomorfológico. As políticas devem visar a melhor redistribuição da justiça ambiental e assegurar uma vida justa aos moradores locais.

Uma das grandes dificuldades para a realização dessa pesquisa foi a falta de acesso aos documentos e dados oficiais como ao registro de ocorrências relacionados aos desastres que incidiam sobre o município, ao plano de contingência, aos documentos complementares ao Plano Diretor e aos dados pluviométricos do município.

Num cenário futuro, seria interessante utilizar dados censitários mais atualizados e possivelmente mais completos, derivados do Censo 2020, que utilizará novas tecnologias de coleta de dados. Espera-se que o material produzido possa servir como base para a elaboração de estratégias e projetos voltados para ações preventivas e/ou mitigadoras de riscos e de vulnerabilidades socioambientais.

Referências bibliográficas

AB'SABER, A. Domínios morfoclimáticos e solos do Brasil. In: ALVAREZ, V. V. H.; FONTES L. E. F.; FONTES, M. P. F. (Eds.). **Os solos nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentável**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Universidade Federal de Viçosa, 1996. p.1-18.

ABIKO, A; MORAES, O. B. **Desenvolvimento urbano sustentável**. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2009. Disponível em: <<http://alkabiko.pcc.usp.br/TT26DesUrbSustentavel.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2022.

ACSELRAD, H. **Justiça Ambiental**: Narrativas de Resistência ao Risco Social Adquirido in Encontros e Caminhos: Formação de Educadoras(es) Ambientais e Coletivos Educadores. Brasília: MMA, 2005.

ACSELRAD, H. **Vulnerabilidade ambiental, processos e relações**. In: III ENCONTRO NACIONAL DE PRODUTORES E USUÁRIOS DE INFORMAÇÕES SOCIAIS, ECONOMICAS E TERRITORIAIS, 2006, Rio de Janeiro: FIBGE, 2006. Disponível em: <<http://www.justicaambiental.org.br/projetos/clientes/noar/noar/UserFiles/17/File/VulnerabilidadeAmbProcRelAcselr ad.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2023

ADORNO, R. C. F. **Os jovens e sua vulnerabilidade social**. 1. ed. São Paulo: AAPCS, 2001.

AGUIAR, T. C. Uma visão integrada dos impactos ambientais no estado do Rio de Janeiro. In: MARAFON, G. J.; RIBEIRO, M. A. **Revisitando o território fluminense**. VI. Eduerj. Rio de Janeiro: 2017, p. 65-86.

ALEIXO, N. C, R. Pelas lentes da climatologia e da saúde pública: doenças hídricas e respiratórias na cidade de Ribeirão Preto. 2012. Tese (Doutorado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2012.

ALMEIDA, C. R. **O papel do plano diretor na organização espacial das cidades**: o caso do município de Três Rios. 2012. Universidade Federal de Juiz de Fora, Brazil, South America, 2012. Disponível em: <<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.B2F4A068&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

ALMEIDA, C. R; ALBERTO, K. C; CASTAÑON, J. A. B. **Impactos do crescimento da atividade industrial sobre a estrutura urbana do município de Três Rios/RJ**. Rio de Janeiro: ENANPARQ, 2010.

ALMEIDA, L. Q. Por que as cidades são vulneráveis? **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, v. 13, n. 1, p. 70-82, 2011.

ALMEIDA, L. Q. **Riscos ambientais e vulnerabilidades nas cidades brasileiras**: conceitos, metodologias e aplicações. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012. 215 p.

ALMEIDA, L. Q. **Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos**: bacia hidrográfica do rio Maranguapinho, região metropolitana de Fortaleza, Ceará. 2010. 278 p. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

ALVARES, C. A. et al. Köppen's Climate Classification Map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, vol. 22, n. 6, 1 Dec. 2013, p. 711-728, Disponível em: <<https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>>.

ALVES, H. P. F. Desigualdade ambiental no município de São Paulo: análise da exposição diferenciada de grupos sociais a situações de risco ambiental através do uso de metodologias de geoprocessamento. **Rev. bras. estud. popul.**, v. 24, n. 2, p. 301-316, dez. 2007.

ALVES, H. P. F.; TORRES, H. G. Vulnerabilidade socioambiental na cidade de São Paulo: uma análise de famílias e domicílios em situação de pobreza e risco ambiental. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 44- 60, jan./mar., 2006.

AMARAL, R.; RIBEIRO, R. R. Inundações e Enchentes. In.: TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (Org.). **Desastres naturais**: conhecer para prevenir. 3 ed. São Paulo: Instituto Geológico, 2015. p. 39-52.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Estudos Auxiliares para a Gestão dos Riscos de Inundações**: Bacia do Rio Paraíba do Sul. 2019. Disponível em: <<http://gripbsul.ana.gov.br/ABacia.html>>. Acesso em: 12 ago. 2023.

ANDERSON, P. R. et al. Simulação do Efeito Estufa, da intensificação do Efeito Estufa pela presença de CO₂ e do impacto da mudança da cobertura da Terra na temperatura média do meio utilizando o Arduino. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, 2021.

ANJOS, R. S. A. A África Brasileira: população e territorialidade. **Textos Básicos do CIGA**, ano 1, n. 1, Brasília: CIGA/CESPE-UnB, 2010.

ARMOND, N. B. **Entre eventos e episódios**: as excepcionalidades das chuvas e os alagamentos no espaço urbano do Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2014.

ASMUS, H. E.; FERRARI, A. L. **Hipótese sobre a causa do tectonismo Cenozóico na região sudeste do Brasil**. Projeto REMAC, 4, p. 75-88, 1978.

AZEVEDO, S. Vinte e dois anos de política habitacional (1964-86): criação, trajetória e extinção do BNH. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 4, out./dez. 1988, p. 107-120. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/viewArticle/9391>>. Acesso em: 08 mar.2022.

BASSUL, J. R. Estatuto da cidade: a construção de uma lei. In: CARVALHO, C. S.; ROSSBACH, A. C. (Org.). **O Estatuto da Cidade: comentado - The City Statute of Brazil: a commentary**. São Paulo: Ministério das Cidades/ Aliança das Cidades, 2010. Disponível em: <https://www.citiesalliance.org/sites/default/files/CA_Images/PULICCOMPLETAPORT_alt.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2020.

BASSUL, J. R. Reforma urbana e Estatuto da Cidade. **EURE** (Santiago), Santiago, v. 28, n. 84, p. 133-144, set., 2002. Disponível em: <https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612002008400008>. Acesso em: 07 mar. 2020.

BATTAUS, D. M. A.; OLIVEIRA, E. A. B. O direito à cidade: urbanização excludente e a política urbana brasileira. **Lua Nova**, v. 97, p. 81-106, 2016.

BECK, U. **Sociedade de risco**: Rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Ed. 34, 2010. 368 p.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. **Revista Ra'E Ga**, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004.

BIZZI, L. A. et al. **A Geologia do Brasil no Contexto da Plataforma Sul-Americana**. Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. Brasília: CPRM, 2003.

BLAIKIE, P; CANNON, T; DAVIS, I; WISNER, B. **At risk - natural hazards, people's vulnerability and disasters**. Londres: Routledge, 1994.

BONDUKI, N. Origens da habitação no Brasil. **Análise Social**, v. XXIX, n. 127, p.711-732, 1994. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/470900/mod_resource/content/1/Origens%20da%20habita%C3%A7%C3%A3o%20social%20no%20Brasil.pdf> Acesso em: 01 mar. 2022.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Estatuto da Cidade**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2001.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 22 ago.2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Meteorologia do Brasil (INMET). **Precipitação média e Temperatura**. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a política nacional de proteção e defesa civil – PNPDEC [...]. Brasília, DF: Presidência da República [2012]. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm>. Acesso em: 04 ago. 2022.

CARDONA, O. D. Medición de la gestión del riesgo en América Latina. **Revista Internacional de Sustentabilidad, Tecnología e Humanismo**, v. 3, p. 1-157, 2008.

CARDOSO, A. L. **Política Habitacional no Brasil**: balanços e perspectivas. Rio de Janeiro: ANPUR/ UFRJ, p.01-11, 2003.

CARLOS, A. F. A. **A cidade**. 8. ed. São Paulo: Contexto, 2009.

CARLOS, A. F. A. **Crise urbana**. São Paulo: Contexto, 2015.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 1995. 147 p.

CASTANHEIRA, M. V. S.; FREITAS, M. M. Rebaixamento do nível de base regional no médio vale do rio Paraíba do Sul e evidências dos processos de captura de drenagem In: XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: EdUsp, 2005.

CASTELLS, M.; BORJA, J. “As cidades como atores políticos”. **Novos Estudos**, São Paulo, n. 45, p. 152-166, jul. 1996.

CAVALCANTE, Z. V.; SILVA, M. L. S. A Importância da Revolução Industrial no mundo da tecnologia. In: VII EPCC – ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, CESUMAR – Centro Universitário de Maringá, 25 a 28 de Outubro, 2011, Maringá, PR. **Anais Eletrônico**. Paraná: CESUMAR, 2011. Disponível em: <https://www.unicesumar.edu.br/epcc-2011/wp-content/uploads/sites/86/2016/07/zedequias_vieira_cavalcante2.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2022.

COELHO, M. C. N. Impactos Ambientais em Áreas Urbanas: Teorias, Conceitos e Métodos de Pesquisa. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. 10. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013. p. 19-46.

CORRÊA, R. L. Espaço: um conceito-chave da Geografia. In: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C. C.; CORRÊA, R. L. (Orgs.). **Geografia: conceitos e temas**. 15. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. p. 15-47.

CORRÊA, R. L. A. **O espaço urbano**. 4. ed. São Paulo: Editora Ática, 2004.

COSTA, E. B; FERREIRA, Tatiane A. Planejamento urbano e gestão de riscos: vida e morte nas cidades brasileiras. **Revista Olam Ciência e Tecnologia** (UNESP), Rio Claro, ano 10, v. 10, n. 2, p. 171-196, ago./dez., 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/olam/article/view/4321/3682>>. Acesso em: 27 out. 2022.

COSTA, H. R. O. **O risco ambiental em uma cidade pequena [recurso eletrônico]**: análise da morfodinâmica atual e sua relação com as áreas de risco à enchentes, inundações e alagamentos na cidade de Capinópolis, MG, 2019.

COUTO, E. A.; Di GREGORIO, L. T. Gestão de riscos socioculturais para cidades resilientes. In. COSTA, R. C. (Org.). **Riscos, vulnerabilidade e condicionantes urbanos**. Jundiaí: Paco Editorial, 2019. (Série estudos reunidos, vol. 68).

CUNICO, C.; OKA-FIORI, C. O estado de normalidade e o estado de exceção diante da importância das categorias de “vulnerabilidade”, “risco” e “resiliência”. **Caminhos de Geografia**, v.15, n. 52, p. 01-20, 2014.

CUTTER, S. L. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, v. 93, n. 1, p. 59-70, jun. 2011.

CUTTER, S. L. The vulnerability of Science and the Science of vulnerability. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 93, n 1. 2003.

CUTTER, S. L. Vulnerability to environmental hazards. **Progress in Human Geography**, v. 20, n. 4, p. 529-539, 1996.

CUTTER, S. L.; BORUFF, B. J.; SHIRLEY, W. L. Social Vulnerability to Environmental Hazards*. **Social Science Quarterly (Wiley-Blackwell)**, [s. l.], v. 84, n. 2, p. 242-261, 2003. DOI 10.1111/1540-6237.8402002. Disponível em: <<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=sih&AN=9841166&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>>. Acesso em: 11 mar. 2024.

DE SHERBININ, A.; SCHILLER, A.; PULSIPHER, A. The vulnerability of global cities to climate hazards. **Environment & Urbanization Journal**, v. 19, n. 1, April 2007.

DESCHAMPS, M. V. Estudo sobre a vulnerabilidade socioambiental na Região Metropolitana de Curitiba. **Cadernos Metrópole**, n. 19, 1º sem, p. 191-219, 2008.

DESCHAMPS, M. V. **Vulnerabilidade socioambiental na região metropolitana de Curitiba/PR**. 2004. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos / Humberto Gonçalves dos Santos et al. 5. ed., rev. e ampl. Brasília, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária /Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2018. 356 p.

EM-DAT. The International Disaster Database. In: GUHA-SAPIR, D.; BELOW, R.; HOYOIS, P. H. **Centre for Research on the Epidemiology of Disasters-CRED**. Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgium.

ESTRATÉGIA INTERNACIONAL DE REDUÇÃO DE DESASTRES – EIRD/ONU. Vivir com el riesgo: informe mundial sobre iniciativas para La reducción de desastres. Nações Unidas (EIRD/ONU): Secretaria Interinstitucional de La EIRD, 2004.

FAWZY, S. et al. Strategies for mitigation of climate change: a review. **Environmental Chemistry Letters**, v. 18, n. 18, p. 2069–2094, 30 jul. 2020.

FONTES, A. R. M. Diagnóstico e Prognóstico da Ocupação e da Impermeabilização Urbanas. **RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 8, n. 2, p. 137-147, abr./jun. 2003.

FREITAS, M. M. et al. The endorheic - Exorheic transition and later stage of fluvial incision in a wet tropical margin setting: The Atlantic draining Paraíba do Sul River basin (Brazil). **Journal of South American Earth Sciences**, v. 115, p. 103742, 2022.

GARCIA, R.; ZÊZERE, J. L. Avaliação de Riscos Geomorfológicos: Conceitos, Terminologia e Métodos de Análise. III SEMINÁRIO RECURSOS GEOLÓGICOS, AMBIENTE E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO, 2003, Vila Real. **Livro de Actas**. Vila Real, 2003. p.299-308.

GASPARINI, D. Aspectos Jurídicos do Plano Diretor. **Revista da Faculdade de Direito do Distrito Federal**. n. 1; v. 1, p. 91-125, 2004. Disponível em: <<https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/RFD/article/viewFile/488/486>>. Acesso em: 22 ago. 2022.

GATTO, A. F.; FREITAS, M. M. **Construção social e a política dos riscos ambientais na Região Serrana do Rio de Janeiro**. Estudo na bacia do Rio Bengalas-Nova Friburgo. [recurso eletrônico]: [S. l.: s. n.]. Disponível em: <<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat06910a&AN=puc.216362&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>>. Acesso em: 4 ago. 2023.

GIDDENS, A. **A Constituição da Sociedade**. 3. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

GOMES, P. C. C. **Geografia e Modernidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

GONÇALVES, C. Regiões, cidades e comunidades resilientes: novos princípios de desenvolvimento. **Urbe, Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 371-385, 2017.

GOSSLER, D. L. **Método multicritério aplicável a mapeamento de áreas com susceptibilidade à inundação**: estudo de caso: Rolante - RS; Multicriteria method applicable to mapping areas susceptible to flooding: case study : Rolante - RS. 2023. Brazil, South America, 2023. Disponível em: <<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.560E1614&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>>. Acesso em: 10 mar. 2024.

HACK, J. T. Interpretation of Erosional Topography in Humid-Temperate Regions. **American Journal Science**, New Haven, v. 258-A, p. 80-97, 1960.

HAESBAERT, R. Da desterritorialização à multiterritorialidade. Anais do IX ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR. Vol. 3. Rio de Janeiro: ANPUR, 2001.

HARVEY, D. **A produção capitalista do espaço**. São Paulo: Annablume, 2005.

HARVEY, D. **O direito à cidade**. **Lutas Sociais**, n.53, p. 73-89, 2008.

HARVEY, D. O espaço como palavra-chave. **GEographia**, Niterói, v. 14, n. 28, p. 8-39, jan. 2012. Quadrimestral. Disponível em: <<https://periodicos.uff.br/geographia/article/view/13641>>. Acesso em: 18 set. 2022.

HEILBRON, M.; EIRADO, L. G.; ALMEIDA, J. (Orgs.). **Mapa geológico e de recursos minerais do estado do Rio de Janeiro**. Belo Horizonte: CPRM. 1 mapa. Escala 1:400.000. Programa geologia do Brasil. Mapas geológicos estaduais. 2016.

HEILBRON, M.; MACHADO, N. Timing of terrane accretion in the Neoproterozoic–Eopaleozoic Ribeira orogen (SE Brazil). **Precambrian Research**, v. 125, n. 1-2, p. 87-112, 2003.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IPCC. Summary for Policymakers. In: FIELD, C. B.; et al. (eds.) **Managing the Risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation**. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 2012, p. 1-19.

KATZNELSON, I. **Marxism and the City**. Oxford: Oxford University Press, 1992.

KOZENIESKI, E. M. Tempo E a Produção Do Espaço: Diálogos Com Milton Santos E Henri Lefebvre Sob O Horizonte Do Rural Na Região De Erechim. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, [s. l.], n. 37, p. 95-119, 2021.

LAVELL, A. **An Approach to Concept and Definition in Risk management Terminology and Practice**. (Final Draft). ERD-UNDP, Geneva, 2000. Disponível em: http://www.desenredando.org/public/articulos/2000/acdrmt/ACDRMTP2000_mar-4-2002.pdf. Acesso em: 14 out. 2022.

LAVELL, A. **La gestión local del riesgo: nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica**. Programa Regional para la Gestión del Riesgo en America Central. Guatemala: CEPREDENAC, PNUD, 2003.

LEFEBVRE, H. **A revolução urbana**. Tradução de Sérgio Martins. Belo Horizonte: UFMG, 2008 [original 1970].

LEFEBVRE, H. **O direito à cidade**. Tradução de Rubens Eduardo Frias. São Paulo: Centauro, 2011 [original 1968].

LEONE, F; VINET, F. La vulnérabilité, un concept fondamental au coeur des méthodes d'évaluation des risques naturels. In: LEONE, F.; VINET, F. **La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles: analyses géographiques**. Montpellier: Université Paul Valéry, 2006. (Collection Géorisques n. 1).

LIEBER, R. R; ROMANO-LIEBER, N. S. O conceito de risco: Janus reinventado. In: MINAYO, M. C. S.; MIRANDA, A. C. (Orgs.). **Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002, p. 69-111.

LIMA, B. A. A.; ZANIRATO, S. H. Uma revisão histórica da política habitacional brasileira e seus efeitos socioambientais na metrópole paulista. In: BARBOSA, A.; SILVA, H.; GRACIOLI, M.; MARTINHO, V. (Org.). **Políticas Públicas e Desenvolvimento Social: Horizontes e Experiências**. Curitiba: Editora CRV, 2015.

LOPEZ, T. A. **Princípio da precaução e Evolução da Responsabilidade Civil**. São Paulo: Quartier Latin, 2010.

LOREA, I. M. Prólogo: Henri Lefebvre y los espacios de lo posible. In: LEFEBVRE, H. **La producción del espacio**. Madrid: Capitán Swing, 2013. p. 9-28.

MAGALHÃES, M. Z.; SILVA, R. C. M. **Riscos e vulnerabilidades sociais**: uma análise das políticas públicas urbanas na favela da Rocinha, Rio de Janeiro, Brasil (2006 - 2014) [recurso eletrônico]: [S. l.: s. n.]. Disponível em: <<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat06910a&AN=puc.232605&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

MANCINI, E. L. A. R. O percurso das políticas urbana e habitacional brasileiras e seus “novos” rumos. **Rev. Pol. Públ.**, v. 12, n. 2, p. 35-43, jul./dez. 2008.

MARAFON, G. J. **Atlas Geográfico**: Município de Três Rios. [s. l.]: EdUERJ, 2018. ISBN 9788575114612. Disponível em: <<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat08674a&AN=cea.9788575114612&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>>. Acesso em: 24 jan. 2023.

MARAFON, G. J.; RIBEIRO, M. A. (Orgs.). **Revisitando o território fluminense**, VI [online]. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2017, 366 p. Disponível em: <<https://books.scielo.org/id/3zhhw/pdf/marafon-9788575114575.pdf>>. Acesso em: 7 ago. 2023.

MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D. J. O risco em perspectiva tendências e abordagens. **Geosul**, v.19, n.38, 2004.

MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D. J. Vulnerabilidades e riscos: entre geografia e demografia. **Revista Brasileira de Estudos de População**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 29-53, jan./jun. 2005.

MARANDOLA JR.; HOGAN, D. J. Vulnerabilidade do lugar vs. vulnerabilidade sociodemográfica: implicações metodológicas de uma velha questão. **Revista Brasileira de Estudos de População**, São Paulo, v. 26, n. 2, p.161-181, jul./dez.2009.

MARICATO, E. “As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias – Planejamento Urbano no Brasil”. In: ARANTES, O., VAINER, C. e MARICATO, E. **A cidade do pensamento único**: desmanchando consensos. Petrópolis: Vozes, 2002. p.121-192.

MARICATO, E. **Aos sem-teto, a lei**. [S. l: s.n.], 2019. Disponível em: <<https://outraspalavras.net/outrasmidias/erminia-maricato-aos-sem-teto-a-lei/>>. Acesso em: 24 ago. 2022.

MARICATO, E. As ideias fora do lugar e o lugar fora das ideias. In: ARANTES, V; VAINER, C; MARICATO, E. **A cidade do pensamento único: desmanchando consensus**. 3. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2002

MASSEY, D. **Pelo espaço**: uma nova política da espacialidade. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

MENDES, J. M.; TAVARES, A. O; CUNHA, L; FREIRIA, S. A vulnerabilidade social aos perigos naturais e tecnológicos em Portugal. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 93, p. 95-128, 2011.

MENDONÇA, F. Riscos e vulnerabilidades socioambientais urbanos: a contingência climática. **Mercartor**, Fortaleza, v. 9, número especial, 2010.

MILWARD-DE-AZEVEDO, J. A. **Políticas Públicas de Geração de Trabalho: análise do empreendedorismo de pequeno porte no município de Três Rios**. Mimeo, 2012.

MINISTÉRIO DAS CIDADES/INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT. **Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios**. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007. 176 p.

MIRANDA, F. M. **Índice de susceptibilidade do meio físico a inundações como ferramenta para o planejamento urbano**. 2016. 196 p. Tese (Mestrado em Engenharia Civil) – COPPE da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.coc.ufrj.br/pt/dissertacoes-demestrado/389-msc-pt-2016/8309-francis-martins-miranda>>. Acesso em: 20 jan. 2023.

MONTEIRO, C. A. F. Teoria e Clima Urbano. São Paulo: Universidade de São Paulo 1976. (Série Teses e Monografias, n. 25).

MONTEIRO, C. A. F. Teoria e Clima Urbano: um projeto e seus caminhos. In: MONTEIRO, C. A. F.; MENDONÇA, F (Orgs). **Clima Urbano**. São Paulo. Contexto. 2003. p. 9-68.

MOREIRA, R. **A geografia do espaço-mundo: conflitos e superações no espaço do capital**. Consequência, 2016.

MOSER, C. The asset vulnerability framework: reassessing urban poverty reduction strategies. **World Development**, v. 26, n. 1, 1998.

MOTTA, M. et al. **Landform Mosaic resulting from the Cretaceous and Cenozoic Tectonic Evolution of Southeastern Brazil**. In: REGIONAL CONFERENCE ON GEOMORPHOLOGY, 1999, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: RCG, 1999.

NARVAEZ, L.; LAVELL, A.; ORTEGA, G. P. **La Gestión del Riesgo de Desastres**. Un enfoque basado en procesos. Lima, Perú: Ed. Primera Edición, 2009.

NASCIMENTO JÚNIOR, L. **Clima urbano, risco e vulnerabilidade em cidades costeiras do mundo tropical: estudo comparado entre Santos (Brasil), Maputo (Moçambique) e Brisbane (Austrália)**. [s. l.]: Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2018. ISBN 3300-4129. Disponível em: <<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsndl&AN=edsndl.IB ICT.oai.repositorio.unesp.br.11449.154130&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

NASCIMENTO, S. A. **Industrialização, Crescimento Econômico E Urbanização Em Cidades De Médio Porte: uma Breve Análise De Matias Barbosa E Três Rios**. Latin American Real Estate Society (LARES), 2015.

NETO, G. B. S. et al. Análise de susceptibilidade a alagamento na bacia hidrográfica do Riacho Fundo – Distrito Federal por meio de Sistemas de Informação Geográfica – SIG. **Territorium: Revista Portuguesa de riscos, prevenção e segurança**, [s. l.], n. 24, 2017. DOI 10.14195/1647-7723_24_6. Disponível em: <<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdoj&AN=edsdoj.9542050b8b0d493195383791ceb6402c&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>>. Acesso em: 1 jul. 2023.

OCDE. **The 3rd OECD World Forum on “Statistics, Knowledge and Policy” charting progress, building visions, improving life**. Busan, Korea, 2009. Disponível em: <<http://www.oecd.org/site/progresskorea/44120618.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2022.

PANTELIC, J.; SRDANOVIC, B.; GREENE, M. **Postmodern urbanization and the vulnerability of the poor**. In: THIRD URBAN RESEARCH SYMPOSIUM: LAND DEVELOPMENT, URBAN POLICY AND POVERTY REDUCTION. Brasília: The World Bank and IPEA, abril 4-6, 2005.

PEDRO, L. C.; NUNES, J. O. R. A Relação entre processos morfodinâmicos e os desastres naturais: uma leitura das áreas vulneráveis a inundações e alagamentos em Presidente Prudente - SP. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, v. 2, p. 81-96, 2012.

PINTO, R. W. P.; SALGADO, A. A. R.; FREITAS, M. M. de. **Morfogênese do sistema fluvial do rift continental sudeste do Brasil**: endorreísmo e captura fluvial. [recurso eletrônico]: [S. l.: s. n.]. Disponível em: <<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat06910a&AN=puc.230930&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>>. Acesso em: 10 mar. 2023.

PINTO, V. C. **Direito Urbanístico**: plano diretor e direito de propriedade. 2. ed. rev. atual. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2010.

POLETTTO, L.; RENON, T.; FILETE, T. **Ninho de ideias**. 2016. Disponível em: <<http://ninhodeideias2016.blogspot.com/>>. Acesso em: 9 nov. 2023.

POTT, C. M.; ESTRELA, C. C. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. **Estudos avançados**, v. 31, p. 271-283, 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS RIOS. **Plano Diretor do Município de Três Rios**. Lei nº 1.716 de 31 de Dezembro de 1968. Disponível em: <<https://cvtr.rj.gov.br/lei-no-788-institui-o-plano-diretor-urbanistico-de-tres-rios/#:~:text=LEI%20N%C2%BA%20788%20DE%2031%20DE%20DEZEMBRO%20DE%201968&text=1%C2%BA%20%E2%80%93%20Ficam%20institu%C3%ADdo%20o%20Plano,das%20normas%20estabelecidas%20nesta%20Lei>>. Acesso em: 03 maio 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS RIOS. **Plano Diretor do Município de Três Rios**. Lei nº 2962 de 27 de Dezembro de 1990. Disponível em: <http://www.tresrios.rj.gov.br/v2007/n/serv_leg.php>. Acesso em: 03 maio 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS RIOS. **Plano Diretor do Município de Três Rios**. Lei nº 3.906 de 10 de Outubro de 2013. Disponível em:

<<https://cvtr.rj.gov.br/lei-no-3-906-dispoe-sobre-a-revisao-do-plano-diretor-do-municipio-de-tres-rios-modifica-a-lei-no-2-962-de-10-10-2006-e-da-outras-providencias/>>. Acesso 03 maio 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS RIOS. **Plano Diretor do Município de Três Rios**. Lei nº 1.716 de 10 de Outubro de 2006. Disponível em: <<https://cdn.tresrios.rj.gov.br/wp-content/uploads/2022/06/23141107/PLANO-DIRETOR-3906-2013.pdf>>. Acesso em: 03 maio 2022.

PROJETO Mapbiomas. **Coleção**: Dados de uso e cobertura do solo. Disponível em: <<https://brasil.mapbiomas.org/>>. Acesso em: 10 mar. 2024.

REBELO, F. **Riscos naturais e ação antrópica**. 2 ed. Coimbra: IUC, 2003. 274 p.

RESENDE, L. O.; TURETTA, A. P. D.; REGO, L. F. G. **Pecuária sustentável nos Mares de Morros, estudo na bacia hidrográfica do Rio Paraibuna**. [recurso eletrônico]. [S. l.: s. n.]. Disponível em: <<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat06910a&AN=puc.230888&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>>. Acesso em: 10 mar. 2023.

RIBEIRO, M. A.; O'NEIL, M. "Considerações sobre a dinâmica populacional fluminense: contrastes entre a metrópole e o interior". In: MARAFON, G. J. (Org.). **Revisitando o território fluminense**, IV. Rio de Janeiro: Faperj/Gramma, 2012.

RICCOMINI, C.; GROHMANN, C. H.; SANT'ANNA, L. G.; HIRUMA, S. T. A Captura das Cabeceiras do Rio Tietê pelo Rio Paraíba do Sul. In: MONDENSEI-GAUTTIERI, M. C. et al. **A Obra de Aziz Nacib Ab'Sáber**. São Paulo: Beca-BALL edições, 2010.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Lei nº 5636, de 06 de Janeiro de 2010**. Dispõe sobre política de recuperação industrial regionalizada e dá outras providências. Rio de Janeiro, RJ, 2010.

RODRIGUES, V. E. S. **Vulnerabilidade socioambiental e capacidade de resposta no contexto da redução do risco de desastres naturais**: os distritos de Petrópolis-RJ. 2016. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2026.

ROLNIK, R. É possível uma política urbana contra a exclusão? **Revista Serviço Social e Sociedade**, Cortez, v. 23, n. 72, p. 53-61. nov. 2002.

ROLNIK, R.; CYMBALISTA, R.; NAKANO, K. **Solo Urbano e Habitação de Interesse Social**: a questão fundiária na política habitacional e urbana do país. 2008. Disponível em: <<http://raquelrolnik.files.wordpress.com/2013/04/solo-urbano-e-his-rolnik-nakano-cymbalista.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2020.

ROLNIK, R. **Dez anos do Estatuto da cidade: das lutas pela reforma urbana às cidades da Copa do Mundo**. Leituras da cidade. Tradução. Rio de Janeiro: Letra Capital; ANPUR, 2012.

ROSA, C. A. P. **História da ciência**: da antiguidade ao renascimento científico. 2. ed. Brasília: FUNAG, 2012.

SACHS, I. **Desenvolvimento incluyente, sustentável, sustentado**. [s. l.]: Garamond, 2004. Disponível em: <<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat06910a&AN=puc.150777&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>>. Acesso em: 7 ago. 2023.

SANT'ANNA NETO, J. L. Da climatologia geográfica a Geografia do Clima: Gênese, paradigmas e aplicação do clima como fenômeno geográfico. **Anpege**, v. 4, p. 61-88, 2008.

SANTOS JR., O. A; MONTANDON, D. T. (Orgs.). **Os planos diretores municipais Pós-Estatuto da Cidade**: balanço crítico e perspectivas. Rio de Janeiro: Letra Capital; Observatório das Metrópoles, 2011.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**: Técnica e tempo. Razões e Emoções. 4. ed. 1 reimpr. São Paulo: Edusp, 2004. (Coleção Milton Santos; 1).

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

SANTOS, M. Sociedade e espaço: a formação social como teoria e como método. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, v. 54 p. 81-100, 1977.

SAQUET, M. A. O território: diferentes interpretações na literatura italiana. In: RIBAS, A. D.; SPOSITO, E. S.; SAQUET, M. A. **Território e desenvolvimento**: diferentes abordagens. Francisco Beltrão: Unioeste, 2004.

SARTI, T. P. et al. Capturas de drenagem e processos erosivos no médio vale do rio Paraíba do Sul. In: V SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA e I ENCONTRO SUL-AMERICANO DE GEOMORFOLOGIA, 02 a 07 de agosto, 2004, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria, RS: UFSM, 2004.

SCHVASBERG, B. Planejamento Urbano no Brasil pós-1988: panorama histórico e desafios contemporâneos. In: FARIA, R.; SCHVARSBERG, B. (Orgs.). **Políticas urbanas e regionais no Brasil**. Brasília: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, 2011.

SILVA, C. N. et al. Ensinando a Química do Efeito Estufa no Ensino Médio: Possibilidades e Limites. PubliSBQ. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 4, nov. 2009. Expressão. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_4/. Acesso em: 17 set. 2023.

SILVA, J. A. **Direito Urbanístico Brasileiro**. 5. ed. rev. atual. São Paulo: Malheiros, 2009.

SILVEIRA, R. D. **Risco climático, vulnerabilidade socioespacial e eventos climáticos extremos relacionados ao calor e ao frio no estado do Rio Grande do Sul-Brasil**. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2014.

SMITH, N. **Desenvolvimento Desigual**: Natureza, Capital e a Produção do Espaço. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1988.

SOUZA, M. L. O território: sobre espaço e poder, autonomia e desenvolvimento. In: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C. C.; CORRÊA, R. L. A. (Org.). **Geografia: conceitos e temas**. 2. ed. Bertrand Brasil, 2000.

SWISS RE. **Natural Catastrophes in 2021**: The floodgates are open. 30 de março de 2022. Disponível em: <<https://www.swissre.com/institute/research/sigma-research/sigma-2022-01.html>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

TASCHNER, S. P. **Política habitacional no Brasil**: Retrospectiva e Perspectivas. São Paulo: FAU/USP, 1997. (Cadernos de pesquisa do LAP-21).

TEIXEIRA, E. **Era uma vez**. Juiz de Fora: Editar Editora Associada, 2005.

TOMINAGA, L. K. **Avaliação de metodologias de análise de risco a escorregamentos**: aplicação de um ensaio em Ubatuba - SP. 2007. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

TOMINAGA, L. et al. Cartas de perigo a escorregamentos e de risco a pessoas e bens do Litoral Norte de São Paulo: conceitos e técnicas In: PEJON, O.; ZUQUETTE, L. (Eds.). **Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica e Geoambiental**, 5. São Carlos, 2004. p. 205-216.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Recursos Naturais do Meio Ambiente. R. Janeiro: IBGE, 1977.

TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L. L.; BARROS, M. T. D. **Drenagem Urbana**. 1. ed. reimp. Porto Alegre: ABRH, 2015.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Report of the Conference of the Parties on its thirteenth session**, held in Bali from 3 to 15 December 2007. Addendum, Part 2. Document FCCC/CP/2007/6/Add.1. Bonn, Germany: UNFCCC, 2008.

UNISDR. **Terminología sobre Reducción del riesgo de desastres**. Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas. 2009.

VARGAS, R. **Guía Municipal para la Gestión del Riesgo**. Banco Mundial. Programa de Reducción de la vulnerabilidad fiscal del Estado frente a Desastres Naturales. Bogotá, República de Colombia, 2010.

VARNES, D. J. **Landslides Hazards Zonation**: A Review of Principals and Practice. Paris: UNESCO. 1984.

VEYRET, Y. (Org.). **Os riscos**: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007.

WHITE, G. F; KATES, R. W; BURTON, I. Knowing better and losing even more: the use of knowledge in hazards management. **Environmental hazards**., v. 3, n. 3-4, p. 81-92, set./dez., 2001.

YUNES, M. A. M; SZYMANSKI, H; TAVARES, J. Resiliência: noção, conceitos afins e considerações críticas. **Resiliência e educação**, v. 2, 2001, p. 13-43.

ZALÁN, P. V.; OLIVEIRA, J. A. B. Origem e evolução estrutural do Sistema de Riftes Cenozóicos do Sudeste do Brasil. **Boletim de Geociências Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 269-300, maio/nov. 2005.

ZANELLA, M. E.; MELLO, N. G. S. Eventos pluviométricos intensos e impactos gerados na cidade de Curitiba/PR –Bairro cajuru: um destaque para as inundações urbanas. **Mercator**, ano 5, n, 9, p. 61-74, 2006.

ZANELLA, M. E.; MOURA, M. Oliveira. O clima das cidades do nordeste brasileiro: contribuições no planejamento e gestão urbana. **Revista da ANPEGE**, v. 9, n. 11, p. 75-89, 2013.

7**Anexo 1 – Roteiros utilizados para as entrevistas****Roteiro utilizado para as entrevistas semiestruturadas realizadas
com os moradores de Três Rios (RJ)****1) Descrição do evento:**

- a) Você já vivenciou ou conhece alguém que tenha vivenciado um alagamento aqui na cidade?
- b) Quando e onde isso ocorreu?
- c) Quais foram as condições climáticas e o nível de água durante o alagamento?

2) Impacto pessoal:

- a) Como o alagamento afetou você pessoalmente? Isso inclui sua segurança, saúde e bem-estar.
- b) Você ou sua família foram deslocados de suas casas devido ao alagamento?

3) Danos materiais:

- a) Quais danos materiais você sofreu como resultado do alagamento? Isso inclui danos à propriedade, móveis, veículos, etc.
- b) Você teve que realizar reparos ou substituições devido aos danos?

4) Impacto emocional e psicológico:

- a) Como você se sentiu durante e após o alagamento?
- b) Houve algum impacto emocional duradouro? Você ou sua família experimentaram estresse ou trauma?

5) Medidas de recuperação:

- a) Quais medidas de recuperação você precisou tomar após o alagamento?

- b) Isso incluiu solicitar assistência financeira, lidar com seguradoras ou fazer reparos em sua casa?

6) Comunidade e vizinhos:

- a) Como a comunidade local reagiu ao alagamento? Houve solidariedade entre vizinhos?
- b) Você participou de esforços de ajuda mútua ou de voluntariado na comunidade?

7) Preparação para futuros alagamentos:

- a) Após essa experiência, que medidas de prevenção ou preparação você tomou para lidar com futuros alagamentos?
- b) Quais recursos ou informações você acredita que seriam úteis para a comunidade se preparar melhor?

8) Avaliação das autoridades:

- a) Como você avalia a resposta das autoridades locais e serviços de emergência durante o alagamento?
- b) Você recebeu apoio ou orientações adequadas das autoridades?

Roteiro utilizado para as entrevistas semiestruturadas realizadas com integrantes do poder público de Três Rios (RJ)

1) Avaliação da situação:

- a) Como a autoridade local avaliou a gravidade do alagamento em sua área?
- b) Quais foram os principais desafios enfrentados pela administração local durante o alagamento?

2) Resposta de emergência:

- a) Quais medidas imediatas foram tomadas para ajudar os moradores afetados pelo alagamento?
- b) Houve planos de evacuação ou abrigo de emergência?

3) Comunicação com o público:

- a) Como a autoridade local comunicou informações sobre o alagamento à comunidade?
- b) Quais canais de comunicação foram utilizados para manter os moradores informados e seguros?

4) Coordenação com outras agências:

- a) Como a administração local coordenou seus esforços com outras agências governamentais, como a Defesa Civil, para responder ao alagamento?
- b) Quais desafios de coordenação foram enfrentados?

5) Medidas de prevenção e preparação:

- a) Quais medidas de prevenção e preparação a autoridade local já tinha em vigor antes do alagamento?
- b) Que medidas foram tomadas após o alagamento para evitar futuros incidentes semelhantes?

6) Recursos financeiros e assistência:

- a) Como a administração local alocou recursos financeiros para ajudar os moradores afetados?
- b) Que tipo de assistência financeira ou apoio foi disponibilizado para as vítimas?

7) Lições aprendidas:

- a) Quais lições a autoridade local aprendeu com essa experiência de alagamento?
- b) Quais melhorias ou mudanças estão sendo consideradas para fortalecer a capacidade de resposta a alagamentos no futuro?

8) Comunicação com outras autoridades:

- a) Como a autoridade local colaborou com as autoridades estaduais ou federais durante o alagamento?
- b) Houve apoio externo ou recursos disponibilizados?

9) Envolvimento da comunidade:

- a) Como a comunidade local foi envolvida na resposta ao alagamento?
- b) Houve oportunidades para participação pública ou sugestões da comunidade?