

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

ODEMAR JOSÉ SANTOS DO CARMO FILHO

**ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL NA BACIA
HIDROGRÁFICA URBANA DA BOA VISTA, MANAUS, AM.**

MANAUS – AMAZONAS

2025

ODEMAR JOSÉ SANTOS DO CARMO FILHO

**ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL NA BACIA
HIDROGRÁFICA URBANA DA BOA VISTA, MANAUS, AM.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Filosofia, Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal do Amazonas como requisito final para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de Concentração: Domínios da Natureza da Amazônia.

Mircia Ribeiro Fortes
Orientadora

MANAUS – AMAZONAS
2025

Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

-
- C287a Carmo Filho, Odemar José Santos do
 Análise da Vulnerabilidade Socioambiental da Bacia Hidrográfica
 Urbana da Boa Vista, Manaus, AM. / Odemar José Santos do Carmo Filho.
 - 2025.
 231 f. : il., color. ; 31 cm.
- Orientador(a): Mircia Ribeiro Fortes.
 Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Amazonas, Programa
 de Pós-Graduação em Geografia, Manaus, 2025.
1. Bacia hidrográfica. 2. Boa Vista. 3. Vulnerabilidade. 4. Saneamento.
 5. Manaus. I. Fortes, Mircia Ribeiro. II. Universidade Federal do
 Amazonas. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título
-

FICHA DE APROVAÇÃO

Odemar José Santos do Carmo Filho

Análise da Vulnerabilidade Socioambiental na Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista, Manaus, AM.

Dissertação aprovada como requisito à obtenção do título de Mestre, curso de Mestrado em Geografia, apresentada ao Programa de pós-Graduação em Geografia do Instituto de Filosofia, Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal do Amazonas, pela seguinte banca examinadora:

Profa. Dra. Mircia Ribeiro Fortes

Orientadora – Departamento de Geografia – IFCHS/UFAM

Profa. Dra. Adorea Rebello da Cunha Albuquerque

Membro Interno – Departamento de Geografia – IFCHS/UFAM

Profa. Dra. Josélia da Silva Alves

Membro Externo – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas – CCET/UFAC

Manaus, 05 de agosto de 2025.

Dedico aos meus amados pais, Odemar José Santos do Carmo *In memoriam*, e Raimunda Eloina Ferreira do Carmo.

AGRADECIMENTOS

À minha família, especialmente meus pais Odemar José Santos do Carmo e Raimunda Eloína Ferreira do Carmo, por todo amor, carinho, ensinamentos, broncas e incentivos a nunca desistir de ser uma pessoa respeitável e admirável.

À professora Adorea Rebelo da Cunha Albuquerque, por todo amor, apoio e ensinamentos durante minha graduação.

À minha querida orientadora, Dra. Mircia Ribeiro Forte, sou profundamente grato pela paciência, pelas orientações e pelos incentivos durante todo o processo de elaboração da dissertação.

Às minhas estimadas amigas, Darlene da Silva Pontes e Daniele Mesquita por estarem presentes nos piores e melhores momentos da minha vida.

Aos meus amigos Washigton Luiz, Vanessa Luz, Beatriz Dias, Emilly Cristina, Larissa Kristyne, Kelyan Anjos e Luciomar da Silva, que fizeram parte da minha trajetória acadêmica, agradeço pela por toda ajuda durante a elaboração e produção deste trabalho, com discussões enriquecedoras, pelo companheirismo e experiência compartilhada, bem como tantos outros que estiveram presentes em minha vida e que não puderam ser citados..

Agradeço ao Departamento de Geografia e aos professores do Programa de Pós Graduação em Geografia (PPGEOG) pelas disciplinas cursadas que contribuíram tanto para o desenvolvimento da minha dissertação.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas (FAPEAM), pela bolsa de estudos concedida.

A todos que contribuíram direta e indiretamente até mesmo com uma palavra de carinho e incentivo durante esse percurso.

RESUMO

No cenário atual das grandes metrópoles, os impactos crescentes do avanço da urbanização, da exploração intensiva dos recursos naturais e a desigualdade socioespacial, evidenciam a complexidade das mudanças ambientais e socioeconômicas, especialmente na cidade de Manaus (AM), dada as características políticas, histórico-geográficas, econômicas, sociais e culturais que a estruturaram. As bacias hidrográficas urbanas que a compõe, constantemente afetadas pelos processos de ocupação territorial, impermeabilização dos solos, descartes inadequados de resíduos e poluição hídrica, comprometendo a funcionalidade ecológica e impulsionando as vulnerabilidades das populações marginalizadas. É neste contexto, que a pesquisa tem como objetivo principal analisar a Vulnerabilidade Socioambiental à Perda de Solos na Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista, localizada na Zona Leste da cidade de Manaus, estabelecendo como parâmetros a análise da formação socioespacial, a determinação de variáveis sociais e ambientais, bem como, a composição do quadro de vulnerabilidade socioambiental à perda de solos na bacia hidrográfica em estudo. A metodologia que norteia o trabalho é baseada nos quatro níveis da pesquisa geográfica, de caráter organizacional. No nível compilatório são realizados os levantamentos bibliográficos e documentais; no segundo nível os dados são correlacionados com a realidade do trabalho fazendo uso de técnicas como práticas de campo supervisionado, técnica de rastreio e entrevistas informais, bem como, a seleção dos indicadores de vulnerabilidades sociais e ambientais, para que no nível semântico sejam feitas as leituras da realidade, filtrando o que será pertinente à pesquisa. O último nível, normativo, corresponde à distribuição dos resultados e a elaboração de normas, onde, utilizou-se do método de análise hierárquica e suas fases – elaboração das matrizes, ponderação dos indicadores, normalização dos valores, combinação dos elementos – pudesse compor, como resultado final, o quadro de Vulnerabilidade Socioambiental à Perda de Solos na bacia hidrográfica da Boa Vista, Manaus, AM. Os resultados da análise socioambiental evidenciaram profundas desigualdades socioespaciais associadas à precariedade dos serviços públicos essenciais, como abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos. Parte significativa da população depende de fontes alternativas de água, utiliza de fossas rudimentares ou despeja esgoto diretamente em igarapés, além de realizarem o descarte irregular de resíduos sólidos, agravando a poluição e os riscos à saúde coletiva. A população é majoritariamente composta por indivíduos em idade economicamente ativa, com razoável nível de escolarização entre os responsáveis pelo domicílio, sobretudo mulheres. A vulnerabilidade social observada indica que a população, apesar da precariedade dos serviços públicos e aparelhamento urbano, possui condições mínimas de resiliência, classificados com grau de vulnerabilidade social baixa e

muito baixa. Em contra partida, quando observado a vulnerabilidade ambiental, os fatores como uso e ocupação indicam uma expansão urbana desordenada nas encostas e fundos de vale, favorecendo a erosão e o assoreamento dos rios. A abertura e o abandono de vias como o anel viário da Estrada do Brasileirinho agravam processos erosivos no médio setor da bacia hidrográfica, somado ao latossolo e a alta capacidade de erosividade das chuvas a bacia é classificada com grau de vulnerabilidade ambiental alta e muito alta à eventos de desastres relacionados à perda de solos – deslizamentos de terra, voçorocas e assoreamento dos canais. Em síntese, apesar da vulnerabilidade ambiental apresentar tendências à ocorrência de desastres, a capacidade de resiliência da população sobressai, porém, a bacia como um todo necessita com urgência de políticas públicas eficazes para prevenção, mitigação e planejamento territorial.

Palavras-Chave: Bacia hidrográfica, Boa Vista, Vulnerabilidade, Saneamento, Manaus.

ABSTRACT

In the current context of large metropolises, the growing impacts of urbanization, intensive exploitation of natural resources, and socio-spatial inequality highlight the complexity of environmental and socioeconomic changes, especially in the city of Manaus (AM), due to the political, historical-geographical, economic, social, and cultural characteristics that shaped it. The urban watersheds that comprise the city are constantly affected by processes of land occupation, soil impermeabilization, improper waste disposal, and water pollution, which compromise ecological functionality and increase the vulnerabilities of marginalized populations. In this context, the main objective of this research is to analyze the Socioenvironmental Vulnerability to Soil Loss in the Boa Vista Urban Watershed, located in the East Zone of Manaus. The study is guided by the analysis of socio-spatial formation, the identification of social and environmental variables, and the composition of a socioenvironmental vulnerability framework for soil loss within the watershed. The methodology is structured around the four organizational levels of geographical research. The first, the compilatory level, involves bibliographic and documentary surveys. The second level establishes a correlation between the collected data and the field reality through techniques such as supervised fieldwork, tracing techniques, and informal interviews, along with the selection of relevant social and environmental vulnerability indicators. In the semantic level, the analysis of reality is conducted by filtering data relevant to the research. Finally, the normative level encompasses the distribution of results and the formulation of guidelines, using the Analytic

Hierarchy Process (AHP), including its phases—matrix development, indicator weighting, value normalization, and combination of elements—to compose the final framework of Socioenvironmental Vulnerability to Soil Loss in the Boa Vista Watershed, Manaus, AM. The results of the socioenvironmental analysis revealed profound socio-spatial inequalities associated with deficiencies in essential public services such as water supply, sanitation, and waste collection. A significant portion of the population depends on alternative water sources, uses rudimentary septic systems, or discharges sewage directly into local streams, in addition to irregularly disposing of solid waste—factors that exacerbate pollution and public health risks. The population is predominantly composed of individuals of working age, with a reasonable level of education among household heads, especially women. The observed social vulnerability indicates that despite poor public services and limited urban infrastructure, the population demonstrates a minimum level of resilience, classified as having low to very low social vulnerability. On the other hand, environmental vulnerability—particularly related to land use and occupation—indicates unplanned urban expansion into slopes and valley bottoms, contributing to erosion and river siltation. The opening and abandonment of roads, such as the ring road of Estrada do Brasileirinho, intensifies erosive processes in the middle sector of the watershed. Combined with the presence of latosols and the high erosive potential of rainfall, the basin is classified as having high to very high environmental vulnerability to soil loss-related disasters, including landslides, gullies, and stream siltation. In summary, although the environmental vulnerability suggests a tendency toward disaster occurrence, the population's resilience capacity prevails. Nonetheless, the watershed as a whole urgently requires effective public policies aimed at prevention, mitigation, and territorial planning.

Keywords: Watershed, Boa Vista, Vulnerability, Sanitation, Manaus.

Lista de Figuras

Figura 1. Imóveis em alto e muito alto risco de serem afetados por deslizamentos - Bairro Jorge Teixeira, Zona Leste de Manaus.....	24
Figura 2. Imóveis em médio risco de serem atingidos por alagamentos, na rua Beira Rio, bairro Jorge Teixeira, Zona Leste de Manaus.	25
Figura 3. Mapa de localização da área de estudo.	29
Figura 4. Metodologia do projeto de pesquisa.	38
Figura 5. Modelo de vulnerabilidade dos perigos do lugar.	45
Figura 6. Bairro de Flores: “vendo-se casas populares da COHAB em Manaus” (AM).	100
Figura 7. Inspetores do BNH vieram inspecionar obras da COHAB-AM.	100
Figura 8. Casas populares construídas pela CERTAM, no bairro da Raiz, em Manaus.....	101
Figura 9. Conjunto Habitacional do bairro da Raiz implantado.....	101
Figura 10. Avenida e COHAB-AM.	102
Figura 11. Casas para todos: inauguração do Conjunto Habitacional Castelo Branco, Parque 10, Manaus (AM).	104
Figura 12. Habitação: COHAB-AM cumpre em Manaus e no interior o programa do Governo Danilo Areosa.	105
Figura 13. Habitação melhor e mais fácil: o caso do Conjunto Costa e Silva no bairro Raiz.	106
Figura 14. Planta da cidade de Manaus em 1969.	107
Figura 15. Localização do Conjunto 31 de março (em vermelho) e da área destinada ao Distrito Industrial (DI), sobre mapa base veiculado pelo Governo do Estado.	108
Figura 16. Concorrências públicas - Sociedade de Habitação do Estado do Amazonas – SHAM.	110
Figura 17. Bacia Hidrográfica do Rio Napo.....	126
Figura 18. Porto de empresa petroleira na margem do rio Napo (Equador). Observa-se que esta empresa petroleira possui estrutura portuária em boas condições.....	127
Figura 19. Oleoduto na estrada que liga Nueva Loja (Lago Agrio) a Francisco de Orellana (Equador). O oleoduto passa em frente a uma residência, na margem da estrada próxima a Nueva Loja (Lago Agrio) (Equador). Em caso de vazamento, a população seria diretamente 128	128
Figura 20. Percentual de domicílios da BHU-BV com abastecimento de água da Rede Geral no ano de 2010.....	136
Figura 21. Percentual de domicílios da BHU-BV com abastecimento de água por poços e nascentes na propriedade.	137
Figura 22. Percentual de domicílios da BHU-BV com esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial.....	138
Figura 23. Percentual de domicílios da BHU-BV com esgotamento sanitário via fossa séptica.	139
Figura 24. Percentual de domicílios da BHU-BV com esgotamento sanitário via fossa rudimentar.....	140
Figura 25. Percentual de domicílios da BHU-BV, de acordo com a variável esgotamento sanitário via rio, lago ou mar.	141
Figura 26. Percentual de domicílios da BHU-BV com lixo coletados diretamente pelo serviço de limpeza pública ou privada 142	142

Figura 27. Percentual de domicílios do Alto Curso do Igarapé do Mindu com lixo coletados diretamente pelo serviço de limpeza pública ou privada.....	143
Figura 28. Percentual de domicílios da BHU-BV com lixo queimado na propriedade.	144
Figura 29. Percentual de domicílios da BHU-BV com lixo descartado diretamente em rio, lago ou mar.	146
Figura 30. Percentual de domicílios da BHU-BH sem rendimento nominal mensal per capita.	148
Figura 31. Percentual de domicílios da BHU-BV com rendimento nominal mensal per capita entre $\frac{1}{2}$ a 1 salário mínimo.	149
Figura 32. Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista: percentual da população com idade entre 1 a 14 anos por domicílio.	150
Figura 33. Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista: percentual da população com idade acima de 64 anos por domicílio.	151
Figura 34. Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista: percentual da população economicamente ativa (de 14 a 64 anos) por domicílio	152
Figura 35. Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista: percentual de domicílios com mulheres responsáveis pelo domicílio alfabetizadas.....	153
Figura 36. Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista: percentual de domicílios com homens responsáveis pelo domicílio alfabetizadas.....	154
Figura 37. Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista: Altimetria e Classes de Declividade..	155
Figura 38. Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista: Erosividade da chuva e tipos de solos.	157
Figura 39. Uso e Ocupação do Solo na BHU-BV (Manaus, AM) entre os anos de 2016 e 2022.	159
Figura 40. Série Temporal: Uso e Ocupação do Solo na BHU-BV em 2018 e 2024.....	164
Figura 41. Transecto móvel – Alto Setor da BHU-BV (Jorge Teixeira) em 2024.....	165
Figura 42. Transecto Móvel – Lotes e Comunidades do Bairro Jorge Teixeira, Alto Setor da BHU-BV, Manaus, AM.	167
Figura 43. Transecto móvel – Alto Setor da BHU-BV (Distrito Industrial II) em 2024.	168
Figura 44. Vista da Aldeia Indígena Kokama Emanuel, Comunidade Novo Horizonte, Distrito Industrial II, Manaus (AM) em 18 de janeiro de 2024.....	169
Figura 45. Área preservada anterior ao assentamento da Aldeia Indígena Kokama Emanuel, Comunidade Novo Horizonte, Distrito Industrial II, Manaus (AM) em agosto de 2014.....	170
Figura 46. Primeira tentativa de assentamento da Aldeia Indígena Kokama Emanuel, Comunidade Novo Horizonte, Distrito Industrial II, Manaus (AM) em agosto de 2014.....	171
Figura 47. Área degradada voltando a recuperar-se após o desmatamento em agosto de 2017.	171
Figura 48. Desmatamento intensivo da área em setembro de 2021.	172
Figura 49. Segunda tentativa de assentamento da Aldeia Indígena Kokama Emanuel, Comunidade Novo Horizonte, Distrito Industrial II, Manaus (AM) em outubro de 2021.....	172
Figura 50. Configuração atual da Aldeia Indígena Kokama Emanuel, Comunidade Novo Horizonte, Distrito Industrial II, Manaus (AM) em setembro de 2024.....	173
Figura 51. Entrada da Comunidade Chico Mendes, Distrito Industrial II, Manaus (AM) em 18 de janeiro de 2024.....	174
Figura 52. Placa de boas vindas da Comunidade Chico Mendes, Distrito Industrial II, Manaus (AM) em 18 de janeiro de 2024.....	174

Figura 53. Comunidade Chico Mendes, Distrito Industrial II, Manaus, AM - Em agosto de 2016 apresentava áreas ainda preservadas.....	175
Figura 54. Eixos de Estruturação Urbana.....	176
Figura 55. Grande Perimetral.	177
Figura 56. Ponto 8 – Obras viárias no Ramal do Chico Mendes, trecho de ligação da Estrada do Brasileirinho e a Avenida Flamboyant.....	178
Figura 57. Comunidade Chico Mendes, Distrito Industrial II, Manaus, AM - Em junho de 2017 surgem os primeiros residentes.....	179
Figura 58. Comunidade Chico Mendes, Distrito Industrial II, Manaus, AM – Configuração atual em setembro de 2024.	179
Figura 59. As primeiras ocupações na Comunidade São Carlos em setembro de 2022 no Distrito Industrial II, Manaus, AM.	180
Figura 60. Comunidade São Carlos, Distrito Industrial II, Manaus, AM – Configuração atual em setembro de 2024.	181
Figura 61. Comunidade São Carlos, Distrito Industrial II, Manaus, AM – residências localizadas em área íngreme.....	181
Figura 62. Ramal São Carlos, via de acesso à Comunidade São Carlos, Distrito Industrial II, Manaus, AM.	182
Figura 63. Vista da área da Comunidade Coliseu, Jorge Teixeira, Manaus, AM.	183
Figura 64. Área verde preservada em anos anteriores à ocupação pela Aldeia Uka Anamã em agosto de 2014.	184
Figura 65. Avanço da Comunidade Coliseu II e III na área do Distrito Industrial II, Manaus, AM.....	184
Figura 66. Área de ocupação do Aldeamento Uka Anamã, Comunidade Betel, Distrito Industrial II, Manaus (AM) em outubro de 2021.	185
Figura 67. Área de ocupação do Aldeamento Uka Anamã, Comunidade Betel, Distrito Industrial II, Manaus (AM) – configuração atual em setembro de 2024.	186
Figura 68. Área de Expansão do Distrito Industrial II, Manaus, AM: a) Avenida Flamboyant; b) Rua Licuri; c) Rua Pajurazinho.	188
Figura 69. Área de Expansão Avenida Puraquequara, Puraquequara, Manaus - AM.	189
Figura 70. Área de Expansão - Rua Pajurazinho, Puraquequara, Manaus - AM.	189
Figura 71. Mapa detalhado da Vila do Puraquequara.....	190
Figura 72. UBS Dr. Platão Araújo, Vila do Puraquequara, Puraquequara, Manaus, AM.....	191
Figura 73. Escola Municipal São Sebastião, Vila do Puraquequara, Manaus, AM.....	192
Figura 74. Escola Estadual Irmã Gabrielle Cogels, Vila do Puraquequara, Manaus, AM. ...	192
Figura 75. Igreja Católica N. Sra. Mãe dos Pobres, Vila do Puraquequara, Manaus, AM....	193
Figura 76. Classificação Hierárquica dos elementos de análise.....	194
Figura 77. Vulnerabilidade Social, Vulnerabilidade Ambiental e Vulnerabilidade Socioambiental à Perda de Solos na Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista, Manaus, AM.	211

Lista de Tabelas

Tabela 1. Quantitativo das áreas de risco a movimentos de massa (deslizamentos) mapeadas na Zona Leste de Manaus.	25
Tabela 2. Classes de interpretação para índices de erosividade.....	61
Tabela 3. Estrutura de uma matriz quadrada de (n x n) critérios.	67

Tabela 4. Estrutura simplificada de uma matriz quadrada de (n x n) critérios.	67
Tabela 5. Escala fundamental de Saaty para comparação pareada – AHP.....	68
Tabela 6. Índice randômico em função da ordem da matriz.	69
Tabela 7. Quadro da população residente nos bairros da BHU-BV nos anos de 2010 e 2022.	133
Tabela 8. Taxa de crescimento dos bairros da BHU-BV, Manaus, AM.	134
Tabela 9. Preço da Terra (m ²) nos bairros da BHU-BV, Manaus, AM.	134
Tabela 10. Evolução da cobertura e uso do solo na BHU-BV entre 2016 e 2022 (em quilômetros quadrados)	160
Tabela 11. Distribuição das Variáveis Sociais, segundo o Censo Demográfico de 2010.	195
Tabela 12. Distribuição e Normalização das Variáveis Ambientais.	198
Tabela 13. Matriz de comparação pareada: categorias de análise para a Vulnerabilidade Social.	199
Tabela 14. Etapas do Cálculo dos Autovalores, Autovetores e Índice de Consistência (IC) para Determinação dos Pesos dos Critérios no Método AHP.....	201
Tabela 15. Matriz de comparação pareada: categorias de análise para a Vulnerabilidade Ambiental.	203
Tabela 16. Etapas do Cálculo dos Autovalores, Autovetores e Índice de Consistência (IC) para Determinação dos Pesos dos Critérios no Método AHP em Vulnerabilidade Ambiental.	204
Tabela 17. Escala de Vulnerabilidade	205

Lista de Quadros

Quadro 1. Principais notícias envolvendo episódios de deslizamento de terra decorrente de fortes chuvas sobre a cidade de Manaus, AM (2023 – 2024).....	27
Quadro 2. Variáveis para vulnerabilidade socioambiental e seus respectivos locais na base de dados do IBGE.	34
Quadro 3. Indicadores de vulnerabilidade social para o método SoVI.	49
Quadro 4. Revisão sistemática sobre os indicadores de vulnerabilidade no Brasil.	50
Quadro 5. Revisão sistemática de trabalhos envolvendo vulnerabilidades ambientais	52
Quadro 6. Estudos de desastres ambientais e a bacia hidrográfica como unidade de análise.	55
Quadro 7. Características das unidades da paisagem natural conforme o processo morfodinâmico.	57
Quadro 8. Valores correspondentes à vulnerabilidade dos solos.....	58
Quadro 9. Classes de declividade e grau de vulnerabilidade.	59
Quadro 10. Valores de vulnerabilidade à erosão das classes de uso e ocupação do solo, na bacia da Represa Laranja Doce.	63
Quadro 11. Relatos históricos sobre os flutuantes no Amazonas.	85
Quadro 12. Narrativas de jornais que retratavam a sociabilidade nos flutuantes na década de 1920.	87
Quadro 13. Explosão demográfica em Manaus: Comparação para o Estado com o ano base de 1920.	89
Quadro 14. Firmas comerciais e principais atividades industriais na Cidade Flutuante até 1964.	91
Quadro 15. Conjuntos Habitacionais da capital Manaus construídos no período de 1967 a 1975.	109
Quadro 16. Indicadores socioeconômicos para a BHU-BV, Manaus, AM.	135

Quadro 17. Classes de Declividade e proporção em hectares (h) na BHU-BV, Manaus, AM.	
.....	156

Listas de Siglas e Abreviaturas

AEDI – Áreas de Expansão do Distrito Industrial

AM – Amazonas

AHP– Analytic Hierachy Process

BA – Bahia

BASA – Banco da Amazônia S.A.

BCA - Banco de Crédito da Amazônia

BHU-BV – Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista

CAETA - Comissão Administrativa de Encaminhamento de Trabalhadores para a Amazônia

CBERS – China-Brazil Earth Resources Satellite/ Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres

SRTM– Shuttle Radar Topography Mission/ Missão de Radar de Topografia do Ônibus Espacial

CHIRPS – Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data

CHC – Climate Hazards Center

cm – centímetros

COHAB-AM - Companhia de Habitação do Amazonas

DAS – Distrito Agropecuário da SUFRAMA

DNI – Departamento Nacional de Imigração

EPSG – European Petroleum Survey Group

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EUA – Estados Unidos da América

F.E.S – Formação Econômica e Social

GRASS – Geographic Resources Analysis Support System

GIS/SIG – Geographic Information System/ Sistema de Informação Geográfica

GPS – Global Positioning System/ Sistema de Posicionamento Global

ha – Hectare

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IAN – Instituto Agrônômico do Norte

IC – Índice de Consistência

ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MJ – Mega joules

mm – milímetros

NDVI – Normalized Difference Vegetation Index/ Índice de Diferença Normalizada da Vegetação).

NDWI – Normalized Difference Water Index/ Índice de Diferença Normalizada da Água

PEA - População Economicamente Ativa

PLANHAP - Plano Nacional de Habitação Popular

PMUM - Plano de Mobilidade Urbana de Manaus

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio

PNE – Plano Nacional de Educação

RC – Razão de consistência

RIO-ECO 92 – II Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento e Meio Ambiente

RMs – Regiões Metropolitanas

SEMTA – Serviço Especial de Mobilização de Trabalhadores para a Amazônia

SEMED – Secretaria Municipal de Educação

SFH - Sistema Financeiro de Habitação

SGB-CPRM – Serviço Geológico Brasileiro e Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

SHAM – Sociedade de Habitação do Amazonas

SoVI – Índice de Vulnerabilidade Social

SPVEA – Superintendência de Valorização Econômica da Amazônia

SP – São Paulo

SUDAM - Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia

SUFRAMA - Superintendência da Zona Franca de Manaus

UF – Unidade Federativa

UDHs – Unidades de Desenvolvimento Humano

US\$ – Dólar dos Estados Unidos

UTM – Universal Transverse Mercator

USGS – Serviço Geológico Norte Americano

WCL – Weighted Linear Combination/ Combinação Linear Ponderada

ZFM – Zona Franca de Manaus

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
2. JUSTIFICATIVA	19
3. PROBLEMÁTICA.....	23
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	30
5. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA VULNERABILIDADE E ELEMENTOS PARA ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA URBANA DA BOA VISTA, MANAUS, AM	39
5.1. Risco, Perigo (<i>hazards</i>) e Desastres: uma visão conceitual	39
5.3. Vulnerabilidade social à riscos ambientais	46
5.4. Vulnerabilidade Ambiental: conceitos e indicadores	51
5.4.1. A Bacia Hidrográfica como um sistema ambiental e unidade de análise para a vulnerabilidade ambiental à perda de solos.....	54
5.4.2. Os Tipos de Solos e a Declividade do Relevo.	56
5.4.3. A Erosividade da Chuva.....	59
5.4.4. Uso e Ocupação do Solo	61
5.5. Vulnerabilidade socioambiental: uma revisão conceitual.	63
5.5.1. Método de Análise Hierárquica (<i>Analytic Hierarchic Process</i> , AHP) como ferramenta para análise integrada da Vulnerabilidade Socioambiental	65
5.5.1.1. Matriz de Comparação e Ponderação dos Critérios	66
5.5.1.2. Normalização de critérios	69
5.5.1.3. Combinação de critérios	69
6. A FORMAÇÃO SOCIOESPACIAL E A GESTÃO INTEGRADA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS: A ANÁLISE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DA BOA VISTA, MANAUS, AM	70
6.1. Discussão teórico-conceitual sobre o termo “Formação Socioespacial” em Milton Santos	70
6.2. Panorama geral da Amazônia até o final do século XX: ciclos econômicos da borracha, guerras mundiais, estratégias do Estado para a Amazônia, cultura dos flutuantes e organização territorial de Manaus.....	77
6.3. A composição da população Amazônica, fluxos migratórios e a busca por melhores condições econômicas, climáticas e habitacionais	80
6.4. A Cidade Flutuante de Manaus: origem, sociabilidades e cultura antes e durante sua consolidação na década de 1920.....	83
6.5. A Cidade Flutuante de Manaus, agora como uma realidade consolidada até 1964	88
6.6. A Ditadura Militar de 1964, a Zona Franca e a Cidade Flutuante de Manaus: contextos, desmantelamento e deslocamento da população na capital.....	92
6.7. As políticas de habitação e a organização territorial no espaço urbano de Manaus pós desmanche da Cidade Flutuante	95

6.8. Entre a História e a Contemporaneidade: A formação socioespacial e os desafios atuais nos bairros da Bacia Hidrográfica da Boa Vista, Manaus (AM)	112
6.8.1. Bairro Jorge Teixeira, Manaus, AM.....	112
6.8.2. Distrito Industrial II, Manaus, AM.....	113
6.8.3. Bairro Puraquequara, Manaus, AM.....	114
7. A GEOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL E A VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL: UMA ANÁLISE CRÍTICA DOS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS E APLICAÇÕES NO CONTEXTO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS	116
7.1. A Geografia Socioambiental sob o enfoque de Francisco Mendonça	116
7.2. Bacia Hidrográfica: características físicas gerais e demais especificidades	120
7.2.1. Bacia Hidrográfica: unidade básica de planejamento e gestão do território	122
7.2.2. Bacia Hidrográfica: palco de conflitos e disputas territoriais	125
7.2.3. A Bacia Hidrográfica sob o enfoque da geografia socioambiental.	130
8. ANÁLISE DAS VULNERABILIDADES NA BACIA HIDROGRÁFICA DA BOA VISTA, MANAUS, AM	132
8.1. Análise dos aspectos demográficos e socioeconômicos	132
8.1.1. Aspectos do domicílio: Abastecimento de Água	135
8.1.2. Aspectos do domicílio: Esgotamento Sanitário	137
8.1.3. Aspectos do domicílio: Destino do Lixo.....	141
8.1.4. Aspectos do domicílio: Renda Mensal Domiciliar per capita.....	146
8.1.5. Aspectos do domicílio: Faixa Etária da População.....	149
8.1.6. Aspectos do domicílio: Pessoa Responsável Alfabetizada	152
8.2. Análise dos aspectos físicos e ambientais.....	154
8.2.1. Aspectos Físicos e Ambientais: Altimetria e Declividade	155
8.2.2. Aspectos Físicos e Ambientais: Erosividade da Chuva e Tipos de Solos	156
8.2.3. Aspectos Físicos e Ambientais: Uso e Ocupação do Solo a partir de dados do MapBiomas	157
8.2.4. Aspectos Físicos e Ambientais: Uso e Ocupação do Solo a partir da série Landsat8, Google Earth e Transecto Móvel.....	161
9. PROPOSTA PARA ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL – PARÂMETROS DO MÉTODO AHP.....	193
9.1.1. Processo de Normalização dos Indicadores e criação dos valores das Categorias .	194
9.1.2. Aplicação do Método de Análise Hierárquica, Ponderação das Categorias e o Quadro da Vulnerabilidade Socioambiental à Perda de Solos na BHU-BV, Manaus – AM.....	199
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	212
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	216

1. INTRODUÇÃO

O atual contexto em que está inserida a sociedade globalizada é fruto de transformações biogeoquímicas naturais, algumas delas decorrentes ou aceleradas pela interação da espécie humana com o ambiente em que vive ou explora. A perda da diversidade biológica, a extinção de espécies, ecossistemas e as alterações nos processos geológicos e hidrológicos, compõem o rol das mudanças ambientais globais. Também devem ser consideradas as mudanças socioeconômicas, como a alteração no uso da terra, o uso intensivo dos recursos naturais, a globalização do mercado, da política e da cultura e o desenvolvimento tecnológico. As mudanças globais ambientais e socioeconômicas são inter-relacionadas (Mendonça et al, 2020).

As cidades, caracterizadas como principal base de sustentação no desenvolvimento de uma sociedade, atendem a um estilo de vida integralmente urbano, estabelecem com seus indivíduos uma relação quase que predatória no sentido de facilitar a vida cotidiana nestes ambientes e em contrapartida, degradam as condições de vida e saúde de sua população. Os impactos produzidos pela urbanização nos centros urbanos são reflexo da própria relação de produção entre sociedade e natureza que, estruturada em classes, está engajada no deleite de seus próprios interesses sociais, políticos e econômicos.

No contexto urbano metropolitano, os problemas ambientais têm avolumado a passos agigantados e a sua lenta resolução tem se tornado de conhecimento público pela virulência do seu impacto, com aumento desmesurado de enchentes, dificuldades na gestão dos resíduos sólidos pela interferência crescente do despejo inadequado desses resíduos em áreas potencialmente degradáveis em termos ambientais e impactos cada vez maiores da poluição do ar na saúde da população (Jacobi, 2004).

Embora os problemas ambientais urbanos não sejam recentes, somente nas últimas décadas começaram a fazer parte da consciência pública, sobretudo em função da escala e da gravidade por eles assumidas. Esse processo pode ser reconhecido tanto na incorporação do ambiente urbano em agendas e documentos que constituem o marco institucional da área, quanto no seu aparecimento em disciplinas diversas, sugerindo a emergência do tema como área específica de investigação científica. Conhecer e compreender tais questões e suas sobreposições é essencial para subsidiar a construção de políticas públicas integradas, que atuem nas múltiplas causas dos problemas socioambientais urbanos (Silva e Travassos, 2012).

Cotidianamente a população, em geral, de baixa renda, está sujeita aos riscos das enchentes, escorregamentos de encostas, contaminação do solo e das águas pela disposição clandestina de resíduos tóxicos industriais, acidentes com cargas perigosas, vazamentos em

postos de gasolina, convivência perigosa com minerações, por meio do alto lançamento de fragmentos rochosos e vibrações provenientes da detonação, etc. (Jacobi, 2004).

Cabe ressaltar que as grandes cidades constituem complexos espaços de inter-relações e de expressão de fenômenos sociais e econômicos e à medida que os espaços residenciais são planejados, selecionam-se gradativamente, os melhores lugares às pessoas de rendas elevadas, evidenciando-se assim, as desigualdades socioespaciais. Em razão deste contexto, remetem-se aos menos favorecidos a ocupação das áreas como fundos de vale, margens de rios e faixas declivosas. Esse tipo de ocupação torna-se vulnerável aos desastres naturais, como alagamentos e deslizamentos, ademais, ocasiona impactos ambientais e, na proporção do crescimento de aglomerações urbanas, reduz o tamanho das áreas naturais (Carmo Filho, Oliveira e Albuquerque, 2021).

A falta de alternativas de moradia popular e de lotes urbanos a preços acessíveis, particularmente nas grandes cidades, forçou a população mais pobre a ocupar ilegalmente espaços impróprios para o assentamento, o que, ao lado da ausência de infraestrutura, contribui de maneira significativa para o agravamento das condições ambientais da cidade e da qualidade de vida da população urbana metropolitana (Silva e Travassos, 2012).

Com o processo de dominação, expansão e urbanização, o homem modifica ambientes naturais, para criar os ambientes artificiais, ou seja, o ambiente urbano, para o atendimento das suas necessidades como ser social. Com isso traz-se a importância de estudar, conceituar e caracterizar as relações do ambiente urbano, para que se possa contribuir para a discussão da melhoria da qualidade de vida dentro das aglomerações urbanas e dos problemas ambientais existentes (Salles et al., 2013).

2. JUSTIFICATIVA

Para compreender o processo de ocupação territorial da cidade de Manaus, os fluxos migratórios na região Amazônica, os problemas ambientais e a preocupação com as áreas de vulnerabilidade socioambiental à perda de solos, é necessário buscar bases na própria história. Desta forma, o desenvolvimento e produção do espaço urbano pode ser analisado a partir de três períodos históricos, bem delineados e significativos para a região: o apogeu da borracha (que durou até a década de 1920), o período de decadência e estagnação da borracha (que perdurou entre 1920 e até a década de 1960) e a implantação da Zona Franca de Manaus (de 1960 até os dias atuais) com o estabelecimento do atual Polo Industrial de Manaus. São períodos bem marcados e revelam, no espaço urbano, a interação entre sociedade e natureza.

A extração e a comercialização do látex em diversas áreas da Província do Amazonas, deu início ao primeiro ciclo econômico na região, que transformou Manaus em um “Eldorado Amazônico”. Nas décadas que se sucedem a manufatura industrial (1803) da borracha (pneumáticos), são registrados grandes fluxos migratórios na região: paraenses, maranhenses e cearenses, que se deslocam para a selva à procura da resina. O desenvolvimento da região se reflete no aprimoramento do sistema viário, com a introdução do barco à vapor, responsável por impulsionar tal ciclo migratório. Muitos migrantes foram conduzidos à selva, para coleta da borracha, para abertura de rodovias e estradas de ferro, enquanto os remanescentes foram assentados nas periferias da cidade de Manaus.

Até o início do século XX a cidade dispunha de boa infraestrutura, considerando o ciclo econômico que impulsionou o desenvolvimento da região, e isso pode ser observado em elementos no espaço urbano como: o Cemitérios dos Remédios (1854) e de São José (1856); no avanço na iluminação pública inicialmente a gasogênio (1856), a querosene (1870), a gás (1882) e finalmente a implementação da rede de eletricidade e iluminação pública (1895/96 sendo a segunda cidade brasileira a substituir a iluminação tradicional, à base de querosene e gás); a criação de reservatórios de água (Castelhana e Mocó); redes de esgoto (1906) melhorias em diversas ruas com novos calçamentos e aterros, a construção da Prefeitura (1874/80), a Ponte de ferro dos Remédios (1880/81), a construção da represa de Castelhana e do novo Mercado (1883/84); criação do Jardim Botânico (1885); e instalação dos serviços de água e de telefonia (1888) (Projeto Geocidades, 2002).

As primeiras preocupações ambientais na cidade foram expressas com a edição do segundo Código de Posturas, em 1872, cujas normas voltavam principalmente para a proteção das águas e para a saúde pública. O código proibia a escavação de leitos e margens dos igarapés, assim como o lançamento de lixo, pedras e materiais pútridos que alterassem a qualidade de suas águas. As normas de saúde incluíam ainda a obrigatoriedade de manter limpas as vasilhas de transporte e venda de água e a obrigação de vacinação contra varíola para crianças maiores de três anos (Projeto Geocidades, 2002). Além disso, a criação de leis restringia o acesso das pessoas menos privilegiadas que pudessem representar uma Manaus sem harmonia entre seus segmentos sociais.

A euforia econômica do início do século XX fomentada pelo enriquecimento rápido de alguns comerciantes repercutiu na orientação residencial. A mudança de hábitos e dos valores culturais é revelada no tipo de habitação dessa sociedade, com isso, há uma preferência por áreas que apresentassem melhores condições topográficas e contíguas ao centro urbano.

O segundo momento, considerado um período de declínio e de estagnação da economia no Amazonas, têm seu início em meados da década de 1920 iniciando um longo e dramático período de declínio na capital. A redução da exploração extrativista e do comércio ocasiona uma onda de desemprego que acaba esvaziando a cidade. Este processo de esvaziamento ainda leva a uma concentração de uma massa de desempregados às margens dos igarapés que tangenciam o porto e o mercado, áreas de desprezo pelos habitantes de alta renda da época. A saturação de residências nestes locais leva a construção de casas flutuantes, as regionalmente conhecidas como palafitas, que permeiam os corpos d'água.

Apesar da economia da borracha ter experimentado uma sobrevida na região amazônica entre 1942 e 1945, durante a Segunda Guerra Mundial (1939-1945) e a tomada dos seringais malaio pelos japoneses, com investimentos do governo americano e o verdadeiro chamado aos “soldados da borracha”, após o período áureo, Manaus passa por uma estagnação em sua economia (Martins Junior, 2018). A queda do preço da borracha no mercado internacional foi decisiva para deixar a cidade em momento letárgico, já que para a região a borracha representava, apesar de haver outros, o principal produto econômico. Essa dependência da região pelo produto levou o Norte a uma crise econômica que se arrastou por mais de trinta anos (Baraúna, 2010).

Souza (2016) explica que a pressão por novas demandas sociais e econômicas propiciadas pelo segundo ciclo da borracha e capitalizada ainda pela grande enchente de 1953, fez com que a população da cidade se deslocasse e buscasse novas áreas, ao Norte da cidade por exemplo, mas, ainda ampliando antigos subúrbios e/ou criando outros, seguindo os cursos hídricos dos terrenos marginais ao Sul, na forma de palafitas e tapiris, ocupando ainda área sobre as águas do Rio Negro, através de moradias flutuantes.

Com isso, foi inevitável o crescimento de áreas periféricas com poucas estruturas sanitárias e urbanas, estabelecendo nos subúrbios um alto índice de indivíduos que se assentavam por não possuírem condições de pagar por suas habitações no centro da cidade. Cabe ressaltar ainda que nesse período consolidou-se a Cidade Flutuante, que ocupou extensa faixa de espelho-d'água do rio Negro, junto à sua margem esquerda e em ambos os lados do porto, até o igarapé do Educandos, a Leste, e o igarapé de São Raimundo, a Oeste. Esta aglomeração fluvial era formada por centenas de embarcações que abrigavam, além de moradias, as mais diversas atividades, como comércio variado e serviços. (Projeto Geocidades, 2002).

Com o término da Segunda Guerra Mundial, a produção da borracha asiática retornou novamente para os mercados mundiais e a Amazônia voltou ao seu estado de estagnação, com

exceção da infraestrutura montada, quase nada ficou na região. A Amazônia, abastada em recursos naturais, porém, carente de recursos tecnológicos e humanos qualificados, aos poucos torna-se desabitada, sem atividades econômicas relevantes nos cenários nacional e internacional, a caminho da permanência no isolamento e no marasmo econômico. Após o período de sobrevida do mercado da borracha, e posteriormente, seu declínio no Amazonas, políticos e empresários cobravam do governo federal alternativa de desenvolvimento para a região, crescentemente alijada das políticas econômicas de incentivo, que estavam voltadas para as regiões mais desenvolvidas do Brasil, como Sul e Sudeste (Mendonça, 2013). É neste momento que se inicia o terceiro momento de impacto na economia da região, a implantação da Zona Franca de Manaus.

Em 6 de junho de 1967, a partir da Lei 3.173, é criada a Zona Franca de Manaus, para ser um entreposto de mercadorias estrangeiras para o abastecimento dos países vizinhos, que fariam também através dela suas exportações. O modelo é reformulado pelo Decreto-Lei 288, de 28 de fevereiro de 1967, que vincula sua criação como ferramenta de desenvolvimento regional da Amazônia Ocidental, e em agosto do mesmo ano, é criada a Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), responsável pela organização, administração e fiscalização do novo modelo e dos incentivos fiscais (Leocádio, 2016).

A vinda de indústrias para Manaus, juntamente com todo um conjunto de mudanças expressivas no espaço urbano da capital seria um marco de finais da década de 1960. Com a instauração da Zona Franca de Manaus em 1967, junto aos programas governamentais de integração desta região, econômica e territorialmente, seriam dadas na cidade, transformações gradativas, em se tratando dos fluxos, da paisagem, das sociabilidades e do ritmo da vida local. (Heimbecker, 2014).

Quando implantada, foi necessária a vinda de imigrantes para compor a força de trabalho nas indústrias do Polo Industrial de Manaus (PIM), e a partir daí que os problemas habitacionais para os imigrantes que chegaram na capital começaram a aparecer. A população que chegava na cidade vinha principalmente do interior, além de outros estados do Norte e Nordeste. Ocorre neste momento um despovoamento do interior amazônico e a superconcentração do centro urbano na capital, gerando uma superpopulação em periferias pobres, sem nenhuma condição de infraestrutura urbana, o que contrastava com a infraestrutura concedida pelo Estado às indústrias instaladas no Polo. Essa superpopulação, sem nenhuma infraestrutura ou perspectiva de moradia, não se fixou apenas nos subúrbios de Manaus, mas, também se dispersaram nas proximidades dos rios e até mesmo em embarcações no rio Amazonas, prática essa que ficou conhecida como “cidades flutuantes” (Brito, 2021).

A cidade flutuante vinha sendo conformada ao longo de pelo menos trinta anos, nela, denunciava o crescimento da ocupação da orla fluvial urbana, onde famílias fascinadas pelo desejo de morar na Capital acomodavam-se em residenciais originais, construídos sobre toras de madeira. As sujeiras, os detritos atirados sobre a mesma água que servia para as atividades domésticas e os impactos sobre a cidade oficial são pontos levantados que exigiam o fim e a tomada de providências imediatas pelas autoridades competentes. Isso equivalia à adoção de posturas ativas que solucionasse o problema delineado, com o impedimento de novas construções na cidade flutuante e com o deslocamento daquelas famílias já instaladas para outros bairros em terra (Heimbecker, 2015)

Ainda nos finais da década de 1960, o disciplinamento de habitações urbanas pelo poder público ganha materialidade, pois, é nesse período que há a remoção dos habitantes da cidade flutuante, justificando a implantação do primeiro conjunto habitacional horizontal na cidade em um processo que conjugou o desmanche, a implantação de conjuntos e uma postura governamental saneadora (Heimbecker, 2014).

Se antes da Zona Franca de Manaus o aglomerado da cidade se concentrava próximo ao Rio Negro, após, Manaus se espalha horizontalmente e assume nova configuração, pois, a partir de 1970 (mais intensamente na década de 1980), surgem os vários conjuntos habitacionais, predominantes nas zonas Norte e Leste. Alguns providos pelo poder público, outros por capital privado. Paralelo a este processo, ocorre também as ocupações de terra, popularmente denominadas de invasões (Cassiano, 2013).

De acordo com a Defesa Civil (Silva, 2023), desde a implantação da Zona Franca de Manaus, em especial durante as décadas de 1980 e 1990, houve um crescimento populacional acelerado e horizontal, principalmente em direção às zonas Norte e Leste do município, justamente aquelas que apresentam o relevo mais acidentado da cidade. É por conta da expansão urbana desse período, via de regra, que se deu de modo desordenado, ocorrendo sobre os platôs, encostas íngremes, fundos de vale e margens de igarapés.

3. PROBLEMÁTICA

A problemática deste estudo baseia-se no fato de que a cidade de Manaus enfrenta recorrentes problemas ambientais, decorrentes tanto de eventos naturais – como chuvas intensas – quanto das atividades antrópicas, a exemplo de deslizamentos de terra, alagamentos, desmatamentos e formação de voçorocas. Estes problemas advêm, também, pelo longo histórico do processo de ocupação territorial pela qual a cidade de Manaus passou, remanejando

as populações para áreas distantes do Centro Comercial, principalmente em áreas de periferia e próximas a locais que apresentam algum tipo de risco à vida desses indivíduos.

Trabalhos de campo, como os realizados pelos técnicos do ¹SGB-CPRM com o intuito de atualizar o Mapeamento das áreas de risco geológico da Zona Urbana de Manaus – AM (CPRM, 2019), apontam que a porção Leste é a maior zona administrativa da cidade (aproximadamente 155,9 km² e cerca de 447.946 hab.) e a mais problemática no que se refere à existência de áreas de risco geológico, com inúmeras voçorocas de grandes proporções e ocorrências recorrentes de deslizamentos e alagamentos.

As figuras 1 e 2 apresentam registros fotográficos de alguns pontos do bairro Jorge Teixeira. São imóveis de madeira que estão assentados próximos às encostas íngremes, sob alto risco de serem atingidos por deslizamentos, enquanto que outros, localizam-se às margens de igarapés, sob o risco de serem afetados por episódios de alagamentos.

Figura 1. Imóveis em alto e muito alto risco de serem afetados por deslizamentos - Bairro Jorge Teixeira, Zona Leste de Manaus.



Fonte: CPRM (2019, p. 31)

¹ Serviço Geológico Brasileiro (SGB) e Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM)

Figura 2. Imóveis em médio risco de serem atingidos por alagamentos, na rua Beira Rio, bairro Jorge Teixeira, Zona Leste de Manaus.



Fonte: CPRM (2019, p. 31)

Dados coletados pela CPRM (2019) informam o número de setores de risco a movimentos de massa e a quantidade aproximada de imóveis por bairro que foram mapeados na Zona Leste da cidade de Manaus. Dentre os bairros mais problemáticos destacam-se: o bairro Jorge Teixeira, com 23 imóveis sob risco muito alto, Colônia Antônio Aleixo, com 57 imóveis sob alto risco e o Distrito Industrial II, com 42 imóveis também com alto risco à movimentos de massa (deslizamentos), podendo ser observado na tabela 1.

Tabela 1. Quantitativo das áreas de risco a movimentos de massa (deslizamentos) mapeadas na Zona Leste de Manaus.

Bairro	Nº de Setores			Imóveis
	R2 (risco médio)	R3 (risco alto)	R4 (risco muito alto)	
Armando Mendes	18	5	2	776
Colônia Antônio Aleixo	17	57	-	1.042
Coroadó	5	2	-	373
Distrito Industrial II	15	42	2	438
Gilberto Mestrinho	43	35	16	5.210
Jorge Teixeira	53	41	23	4.204
Mauazinho	9	29	15	2.033
Puraquequara	1	1	-	5
São José Operário	50	9	2	1.373
Tancredo Neves	15	8	2	638
Zumbi	39	13	2	1.034
Total	265	242	64	17.126

Fonte: CPRM (2019, p. 27)

Ao todo, na zona Leste cerca de 17.126 imóveis foram catalogados contendo algum tipo de grau de exposição ao risco geológico (alagamentos, e, movimentos de massa – deslizamentos), porém, o quantitativo é surpreendente quando comparado ao valor total catalogado de aproximadamente 52.571 imóveis para toda a Manaus.

A Zona Leste destaca-se devido ao processo de ocupação territorial, a partir de 1980, marcada com a chegada de pessoas vindas do interior do Amazonas em busca de trabalho na Zona Franca de Manaus, e, devido ao déficit habitacional da época, o que é visível até os dias atuais, o modo de ocupação da região deu-se de modo desordenado, com ruas estreitas, calçadas inexistentes ou inadequadas e a falta de saneamento básico de qualidade (Silva, 2023).

É por todas essas características que a região passou a concentrar maior número de desastres relacionados às chuvas intensas, uma vez que, a região é repleta de barracos, assentados em áreas de encostas que foram e continuam sendo ocupadas pela população que necessita de moradia. Apesar de haver um grande esforço governamental em oferecer condições mínimas de habitação, não foi possível ordenar a área, uma vez que novas ocupações irregulares surgiram, dificultando o controle estatal. Com o avanço exacerbado das ocupações, áreas que eram, inclusive, reconhecidas pela população local, de extremo risco, passaram a ser ocupadas, gerando o aumento dos desastres registrados na cidade, envolvendo até mesmo vítimas fatais (Silva, 2023).

Considerando a totalidade da bacia hidrográfica e os bairros nela inseridos, estudos recentes realizados na Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista (BHU-BV), como a apresentada por Leitão (2018), por exemplo, já evidenciava os problemas socioambientais relacionadas à processos erosivos, como as voçorocas, que afetam fortemente o bairro Jorge Teixeira, no alto setor, e destacava áreas propícias à episódios de enchentes, no baixo setor.

Os problemas relacionados à processos erosivos decorrem do processo de ocupação em áreas de risco a desastres ambientais (vertentes íngremes), do direcionamento da rede de drenagem urbana para um mesmo ponto de escoamento (gerando forte impacto no solo devido a concentração de fluxo), da utilização das feições erosivas, especialmente das voçorocas, como depósito para despejo de resíduos sólidos, e principalmente, a insistência da população em construir e habitar próximo às incisões erosivas, apesar da evolução da erosão, que passa a afetar não somente as ruas, como também, as próprias residências, pondo a população em risco de perder a própria vida.

Nas palavras de Leitão (2018) a ocorrência de enchentes e processos erosivos acontece principalmente nas áreas mais densas da bacia, ligados principalmente à infraestrutura urbana do local, o qual, teve grande peso na análise da vulnerabilidade socioambiental.

Ainda, cabe destacar que nos últimos anos, várias notícias foram publicadas nos veículos de comunicação a respeito de episódios de deslizamento de terras, algumas envolvendo até mesmo vítimas fatais, o quadro 1 apresenta os principais sites de notícias junto a informações sobre as matérias:

Quadro 1. Principais notícias envolvendo episódios de deslizamento de terra decorrente de fortes chuvas sobre a cidade de Manaus, AM (2023 – 2024).

Plataforma de notícia	Título da matéria	Breve resumo
Radar Amazônico 24 de novembro de 2023	“Manaus registra cinco ocorrências de risco de deslizamentos por conta das chuvas”	Nesta ocasião, em razão das fortes chuvas que afetaram a cidade (74,4 mm), foram registradas ao longo do dia várias ocorrências de risco de deslizamentos, desabamentos, alagação, erosão, infiltração, situações envolvendo bueiros e vários moradores ilhados em suas próprias casas por conta das águas que tomaram conta das ruas. As ocorrências de risco de deslizamentos ocorreram em todas as zonas de Manaus.
Amazonas Atual 23 de janeiro de 2024	“Manaus lidera em desastres naturais com alagamentos e deslizamentos”	A capital amazonense registrou 23 ocorrências em 2023 e lidera o ranking das cidades brasileiras com maior número de casos. Ainda, relembra casos marcantes ocorridos em 2023: ✓ 14 de março de 2023 - Um deslizamento na Comunidade Pingo D’Água, no bairro Jorge Teixeira, zona leste, arrastou e matou cerca de oito pessoas; ✓ 25 de março de 2023 - Uma tempestade resultou no alagamento da Comunidade da Sharp, no Distrito industrial. As ruas foram inundadas, casas invadidas pelas águas e 32 famílias ficaram desabrigadas.
G1 Amazonas 13 de fevereiro de 2024	“Manaus registra 20 ocorrências provocadas pela chuva de segunda e terça, aponta Defesa Civil”	A matéria destaca que a Defesa Civil registrou 20 ocorrências decorrentes das fortes chuvas que atingiram a capital. Na cidade, as ocorrências foram formalizadas em 9 bairros na Zona Norte e 2 na Zona Centro Sul, sendo a Zona Leste a mais afetada, concentrando 8 ocorrências registradas.
G1 Amazonas 13 de março de 2024	“Em mais um dia de chuva forte, Manaus registra nove ocorrências neste domingo”	Por contabilizar dois dias consecutivos de chuvas na capital, a Defesa Civil contabilizou cerca de 9 ocorrências, das quais, houve um deslizamento, um destelhamento e um desabamento, na Zona Leste da capital, uma alagação e um rompimento de bueiro na Zona Sul, enquanto na Zona Centro-Sul foi identificado um risco de desabamento. Também houve uma alagação registrada na Zona Oeste e dois deslizamentos na Zona Centro-Oeste.
Brasil Norte Comunicação 24 de março de 2024	“Chuva causa alagações e desabamentos em Manaus”	Na ocasião, houve registro no bairro Redenção, zona Centro-oeste, em que um barranco desmoronou e acabou derrubando a parede e o telhado de uma residência
Portal Tucumã 18 de maio de 2024	“URGENTE: Deslizamento de terra derruba duas casas na zona Leste de Manaus”	Um deslizamento de terra derrubou duas casas na Rua Alumínio, no bairro Tancredo Neves, zona Leste de Manaus, devido às fortes chuvas que atingiram a capital nas primeiras horas do dia.
Portal AM 1	“Chuva e deslizamento de terra geram risco de desabamentos na zona Leste de Manaus”	As fortes chuvas que atingiram a cidade causaram deslizamentos de terra no bairro São José Operário, Zona Leste de Manaus, afetando uma tubulação de água e uma ponte na rua Rio Pitinga, deixando residências em risco e agravando a situação dos moradores locais.

Elaboração: Autor (2024).

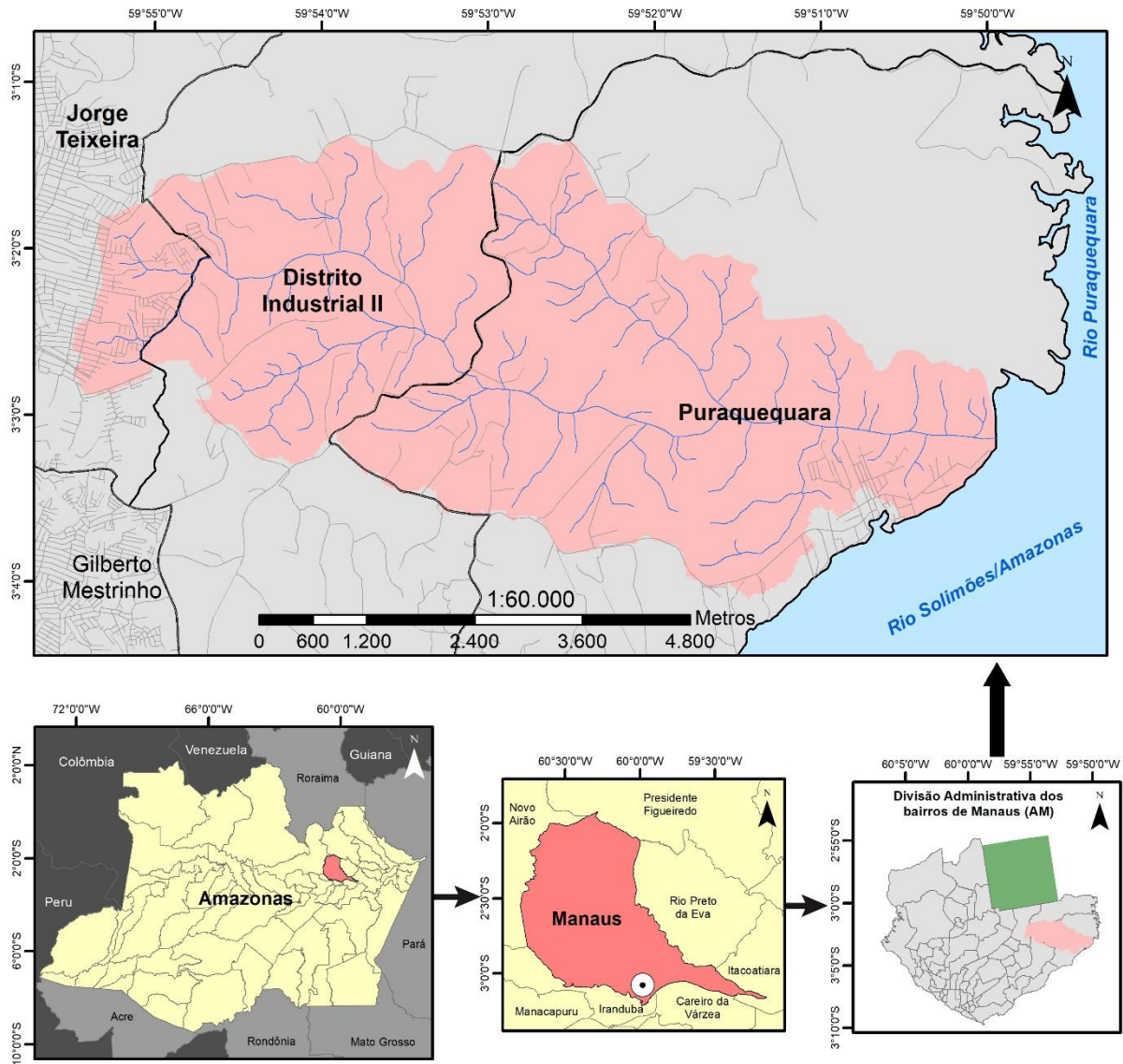
A área de estudo selecionada para a realização da pesquisa corresponde a Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista (BHU-BV) (Figura 3), localizada na zona Leste da cidade de Manaus e engloba os bairros Jorge Teixeira, Distrito Industrial II e Puraquequara. A BHU-BV corresponde a uma das várias sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Puraquequara, cujo rio principal dá nome à bacia. É uma área distante do centro comercial de Manaus, caracterizado pelo elevado grau de ocupação no alto setor, a presença de indústrias e invasões territoriais em áreas de risco no médio setor, e um núcleo urbanizado chamado de comunidade da Bela Vista ou Vila do Puraquequara, no baixo setor da bacia, próximo à foz do rio Puraquequara.

Apesar da distância, o impulso da urbanização permitiu que os serviços essenciais (escolas, comércios, hospitais, unidades básicas de saúde, etc.) chegassem à essa área, mas, na dificuldade de encontrar os melhores locais para habitação, a população de baixa renda viu nas margens dos igarapés e vertentes, o melhor lugar para construir suas moradias. Com isso, não só problemas de caráter ambiental (queimadas, erosões, assoreamento de igarapés, etc.) foram surgindo, mas também, problemas de caráter social (esgoto a céu aberto, queima de lixo, contaminação do lençol freático pelo uso de fossas rudimentares, doenças de veiculação hídrica, etc.).

Como exposto anteriormente, apesar da grande variedade de notícias e informações que envolvem os bairros que compõem a BHU-BV, não existem dados espacializados que indiquem áreas de risco a desastres ambientais, principalmente a respeito de deslizamentos de terra ou risco a inundações. A dissertação de Leitão (2008), apresentada anteriormente, não apresenta produtos cartográficos espacializados que indiquem quais áreas possuem determinado grau de risco a voçorocas ou inundações.

Neste sentido, na necessidade de evidenciar áreas, o presente estudo reúne uma gama de dados socioeconômicos (Renda, Escolaridade, Idade, Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Destino do Lixo), ambientais (Erosividade das chuvas, Uso e Ocupação do Solo, Tipo de Solo e Declividade do Relevo) que ponderados, analisados e sobrepostos em um componente chave (os setores censitários), inseridos em uma unidade de análise (a bacia hidrográfica), fornece espaço-temporalmente subsídios para identificar áreas de vulnerabilidade socioambiental relacionado à perda de solos, cujo tema é abrangente considerando a gama de desastres ambientais envolvendo os processos erosivos e como a população residente na área se encontra, analisando, a partir das características social, econômica e ambiental, a capacidade de resiliência para superar uma situação de desastre ambiental. Desta forma, o estudo fornece subsídios para estudos futuros, focados em delimitar/evidenciar áreas de risco a desastres ambientais advindos de processos erosivos.

Figura 3. Mapa de localização da área de estudo.



Convenções Cartográficas

- Sede Municipal de Manaus
- Rede de Drenagem
- Arruamento
- BHU Boa Vista
- Limite dos bairros
- Manaus, AM
- Limites do municípios (AM)
- Reserva Florestal Adolpho Ducke
- Estados do Brasil
- Países



SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
Datum: SIRGAS 2000 Brasil Policônico
Base de Dados: SEMMAS (2014),
CARMO FILHO (2020); IBGE (2023), DNIT (2024)
Data: 10 de Outubro de 2024.

Elaboração: O autor (2024).

Neste contexto, a pesquisa tem como objetivo principal analisar a Vulnerabilidade Socioambiental à Perda de Solos da Bacia Hidrográfica da Boa Vista, localizada na Zona Leste da cidade de Manaus. Estabelece-se como objetivos específicos: analisar o processo de formação socioespacial da bacia hidrográfica, determinar as variáveis de vulnerabilidade social à riscos ambientais e de vulnerabilidade ambiental à perda de solos e estabelecer o quadro de vulnerabilidade socioambiental na bacia hidrográfica em estudo.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos aqui elencados partem dos princípios propostos por Francisco Mendonça ao abordar a Geografia Socioambiental e os métodos a ela associados. Em suas palavras, Mendonça explica que (2004, p. 136; 140):

Não existe apenas um método na ciência e urge entender as possibilidades de cada um no equacionamento da temática ambiental, sobretudo às características desta corrente, revestida que é de um caráter multi e interdisciplinar (MORAES, p. 47, 1994) [...]; [...] A abordagem da problemática ambiental, para ser levada a cabo com profundidade e na dimensão da interação sociedade-natureza, rompe assim com um dos clássicos postulados da ciência moderna, a de estabelecer a escolha de apenas um método para a elaboração do conhecimento científico [...]. [...] É indubitavelmente uma identificação inovadora da e na geografia ambiental, que possui sua originalidade, mas, que não coloca como excludente a nenhuma das outras possibilidades de realização do conhecimento geográfico.

Diante desta perspectiva, a corrente da Geografia Socioambiental se configura pela característica de multi e de interdisciplinaridade, além da perspectiva holística na concepção da interação estabelecida entre os campos sociedade-natureza, como um campo profícuo ao exercício do ecletismo metodológico, ou seja, que busca nas outras ciências métodos que auxiliem na explicação de seus fenômenos, pois, como coloca Mendonça (2004, p. 140): “enquanto abstrações da realidade humana, os métodos e as técnicas devem ser considerados como não sendo de domínio de nenhum conhecimento particular, mas que são momentaneamente requisitados por uma ciência ou outra”.

Entretanto, deve-se ter cuidado ao elaborar metodologias para explicar determinados fenômenos e não cair num abismo metodológico sem explicação. As bases metodológicas a serem abordadas para estudar determinados casos, fenômenos, elementos, etc., devem possuir lógica, seriedade e coerência de metodologias e técnicas, que sejam condizentes com o objeto de estudo, atributos estes necessários para a obtenção de resultados concisos em estudo de caráter socioambiental.

Diante dos fatos elucidados, levou-se em consideração para o projeto de pesquisa utilizar da proposta metodológica de André Libault (1971) que determina “os quatro níveis da pesquisa geográfica” (compilatório, correlativo, semântico e normativo), cabe destacar que a metodologia está sendo utilizada pelo seu caráter organizacional, permitindo que outros métodos possam ser englobados em cada uma de suas etapas. Neste sentido, os procedimentos metodológicos para a pesquisa apresentam-se da seguinte forma:

O Nível Compilatório (aquisição das informações pré-existentes): Libault (1971) explica que a consideração inicial deste nível acompanha também a ordem histórica; é lógico, pois nenhuma ciência pode se apoiar apenas sobre bases imaginárias, e necessita de uma base inicial de constatação. Então, toda pesquisa terá como princípio uma coleta de dados e uma compilação destes dados.

Para o estudo em questão, a primeira etapa consiste em levantamentos bibliográficos e documentais a partir de algumas bases elencadas a seguir:

- Abordagem conceitual a partir de diversos autores sobre os termos: Vulnerabilidade (em seu âmbito ambiental, social e socioambiental), Riscos, Perigos, Desastres (Naturais e Ambientais), exposição ao risco, sensibilidade, capacidade adaptativa, setores censitários, perda de solos, processos erosivos, deslizamentos de terra, entre outros.
- Abordagem a partir do contexto histórico de ocupação e urbanização da cidade de Manaus em suas diferentes épocas a partir de estudos publicados em teses e dissertações, matérias de jornais e revistas locais e em bancos de dados disponíveis para consulta (Portal de Periódicos da Capes, Scielo, Google Acadêmico, entre outros).
- Levantamento acerca das legislações vigentes: código de águas (Decreto n. 24.643, de 10 de julho de 1934), a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei n. 9.433, de 1997), o novo código florestal brasileiro (Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012), a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n. 12.305, de 15 de agosto de 2010), as diretrizes nacionais para o Saneamento Básico (Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007), entre outros.
- Levantamentos complementares às produções cartográficas: a base de informações do Censo Demográfico de 2010 que apresenta os Resultados do Universo por Setor Censitário, bem como a sua próxima publicação “os resultados do Censo Demográfico Brasileiro de 2022 e o Manual Técnico em Pedologia, ano de referência 2013.

O Nível Correlatório (correlação da informação): Libault (1971) caracteriza esta etapa como as atividades de correlação dos dados levantados com a realidade do trabalho em seus diferentes momentos. Neste segundo nível, correlaciona-se os dados geoprocessados e espacializados em mapas temáticos, a bibliografia consultada e a observação e análise da realidade.

Primeiramente, os tópicos a seguir apresentam as plataformas de banco de dados de onde serão adquiridas as bases para delimitação da área de estudo, bem como os indicadores sociais e ambientais.

a) Base de Dados para a análise da Vulnerabilidade Social – os dados serão extraídos da plataforma oficial do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que fornece dados socioeconômicos da população a partir do Censo Demográfico realizado no ano de 2010, estes incluem: Renda per capita, Faixa Etária, Alfabetização, Domicílios Particulares Permanentes, Abastecimento de Água, Destino do Lixo e Esgotamento Sanitário.

b) A Base de Dados para análise da Vulnerabilidade Ambiental é mais complexa de ser abordada, visto que os materiais necessários se encontram disponíveis em várias plataformas, algumas específicas para armazenar determinado tipo de dado.

1. Os dados sobre as características físicas da bacia hidrográfica encontram-se na forma bruta na plataforma do Serviço Geológico Norte Americano (USGS) que armazena os dados de Modelos Digitais de Elevação que necessitam serem tratados para que se possa extrair as informações sobre: delimitação da bacia hidrográfica, elaboração da rede de drenagem, informações sobre a altitude e declividade do relevo.
2. As características ambientais da bacia hidrográfica (tipos de solo) serão extraídas da plataforma do IBGE, possuindo como literatura de referência o Manual Técnico de Pedologia – 3ª Edição, ano 2015. Os dados encontram-se armazenados no formato vetorial no caminho Geociências – Informações ambientais – Pedologia - Base de Dados Espacial 1:250.000, no recorte ao milionésimo, data de armazenamento 06 de novembro de 2023.
3. A base das informações para o cálculo da Erosividade das Chuvas está disponível no conjunto de dados do *Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data* (CHIRPS) da plataforma do Climate Hazards Center (CHC). Desde 1999, cientistas do USGS e do CHC desenvolveram técnicas para produzir mapas de precipitação, especialmente em áreas onde os dados de superfície são escassos. O CHIRPS é um conjunto global de dados de precipitação, cobrindo mais de 35 anos (1981 até o presente), com abrangência entre as latitudes 50°S e 50°N. Os dados extraídos incluem precipitação diária, mensal e anual no período de 1991 a 2021, utilizados para calcular as médias mensais e anuais, conforme a metodologia de erodibilidade do solo.
4. Para a elaboração dos mapas de Uso e Ocupação do Solo e as séries temporais, os dados serão extraídos da plataforma do Serviço Geológico Norte Americano (USGS) na base de dados do Satélite LandSat 8 e 9, nos anos de 2012, 2016, 2020 e 2024 e da plataforma MapBiomias com os arquivos matriciais de uso e cobertura do solo, nos anos de 2016, 2018, 2020 e 2022.

Por conseguinte, os dados ambientais serão processados no software livre Quantum Gis versão 3.18.1 with GRASS 7.8.5, onde serão realizadas:

- Extração das Bacias Hidrográficas, Redes de Drenagem, Recorte pela área de estudo e a Declividade do Relevo;

- Recorte das imagens de satélite pela área da bacia, seguido da Composição Colorida (LandSat 8 = 4 (R), 3(G) e 2(B)) e da Classificação Supervisionada pelo complemento Dzetsaka utilizando os parâmetros: Vegetação (1), Solo exposto (2) Área Urbana (3) e Corpos d'água (4);
- Processamento dos dados para Erodibilidade do Solo, composta pelas etapas: Recorte dos dados matriciais do projeto CHIRPS pelo retângulo envolvente da BHU-BV, Reprojeção das camadas, a aplicação dos cálculos da média mensal (equação 1) e erosividade anual (equação 2) proposta por Lombardi Neto e Moldenhauer (1992). Em seguida, a vetorização do resultado e extração dos centróides, processamento no complemento Smart-Map e a finalização pelo recorte da BHU-BV.

$$EL = 68,730 \left(\frac{p^2}{P}\right)^{0,841} \quad (1)$$

Onde:

EL = média mensal do índice de erosão em MJ.mm/ha.h.ano;

p = precipitação média mensal em milímetro;

P = precipitação média anual em milímetro.

$$R = \sum EL \quad (2)$$

Onde:

R = Erosividade da chuva (Mj/ha.mm/ano)

$\sum EL$ = somatório das médias mensais do índice de erosividade

- Recorte dos tipos de solos pela área da BHU-BV;
- Reprojeção dos arquivos vetoriais e matriciais para o Sistema de Coordenadas Geográficas EPSG: 31981 (SIRGAS 2000 / UTM zona 21S);
- Rasterização dos arquivos vetoriais (resolução dos pixels 100cm x 100cm);
- Reclassificação por tabela utilizando dos intervalos de 0 a 5;
- Normalização dos dados para os intervalos 0 a 1 a partir da fórmula x, proposta por Eastman (1997):

$$Xi = (R_i - R_{min}) / (R_{máx} - R_{min}) \quad (3)$$

Onde:

R_i – Valor a ser normalizado;

R_{min} – Valor mínimo para o critério;

$R_{máx}$ – Valor máximo para o critério.

Para o processamento dos dados socioeconômicos será necessário obter o arquivo vetorial dos setores censitários, ano de referência: 2010, junto às planilhas eletrônicas onde encontram-se armazenadas os dados de cada variável selecionada para o estudo.

Primeiramente, o arquivo vetorial dos setores censitários deverá ser recortado pela área da BHU-BV e identificado na tabela de atributos do arquivo gerado o código inicial e o final

dos setores censitários que estão inseridas na BHU-BV, para então dar início ao processo de tabulação dos dados.

Em uma nova planilha eletrônica, os novos dados serão então realocados, tendo como referência o código inicial e final dos setores na área de estudo, bem como os dados quantitativos relativos aos indivíduos e ao território ocupado. Neste sentido, o quadro 2 apresenta de forma simples as nomenclaturas das variáveis e seus respectivos códigos e o nome dos locais onde se encontram os arquivos armazenados:

Quadro 2. Variáveis para vulnerabilidade socioambiental e seus respectivos locais na base de dados do IBGE.

Vulnerabilidade Social		
Relativo ao Indivíduo		
Pessoas residentes em domicílios particulares permanentes	Arquivo Idade, total (planilha Pessoa13_UF.xls ou Pessoa13_UF.csv)	V002
Faixa Etária - abaixo de 10 anos	Arquivo Idade, total (planilha Pessoa13_UF.xls ou Pessoa13_UF.csv)	V022 a V044
Faixa Etária - entre 11 a 59 anos	Arquivo Idade, total (planilha Pessoa13_UF.xls ou Pessoa13_UF.csv)	V045 a V093
Faixa Etária - acima de 60 anos	Arquivo Idade, total (planilha Pessoa13_UF.xls ou Pessoa13_UF.csv)	V094 a V134
Domicílios Particulares Permanentes	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF.xls ou Domicilio01_UF.csv)	V002
Renda per capita de até 1 salário mínimo	Arquivo Renda dos Domicílios (planilha DomicilioRenda_UF.xls ou Domicílio Renda_UF.csv)	V005 a V007
Sem renda per capita	Arquivo Renda dos Domicílios (planilha DomicilioRenda_UF.xls ou Domicílio Renda_UF.csv)	V014
Pessoas Responsáveis Alfabetizadas	Arquivo Responsável pelo domicílio, total e homens (planilha Responsavel02_UF.xls ou Responsavel02_UF.csv)	V093
Pessoas alfabetizadas responsáveis, do sexo masculino	Arquivo Responsável pelo domicílio, total e homens (planilha Responsavel02_UF.xls ou Responsavel02_UF.csv)	V201
Pessoas alfabetizadas responsáveis, do sexo feminino	Arquivo Responsável pelo domicílio, mulheres (planilha Responsavel01_UF.xls ou Responsavel01_UF.csv)	V093
Vulnerabilidade Social		
Relativo ao Território Ocupado		
Domicílios Particulares Permanentes	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF.xls ou Domicilio01_UF.csv)	V002
Abastecimento de água - rede geral	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF.xls ou Domicilio01_UF.csv)	V012

Abastecimento de água - poços ou nascentes	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF.xls ou Domicilio01_UF.csv)	V013
Esgotamento Sanitário - Rede Geral	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF.xls ou Domicilio01_UF.csv)	V017
Esgotamento Sanitário - Fossa séptica	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF.xls ou Domicilio01_UF.csv)	V018
Esgotamento Sanitário - Fossa Rudimentar	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF.xls ou Domicilio01_UF.csv)	V019
Esgotamento Sanitário - Rio, Lago ou Mar	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF.xls ou Domicilio01_UF.csv)	V021
Destino do Lixo - coletados por carros do serviço de limpeza	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF.xls ou Domicilio01_UF.csv)	V036
Destino do Lixo - armazenado em caçambas ou lixeiras	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF.xls ou Domicilio01_UF.csv)	V037
Destino do Lixo - Queimado na propriedade	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF.xls ou Domicilio01_UF.csv)	V038
Destino do Lixo - Rio, Lago ou Mar	Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_UF.xls ou Domicilio01_UF.csv)	V039

Fonte: IBGE (2011). **Elaboração:** o Autor (2024)

Após a tabulação dos dados, será necessário transformar os dados brutos em percentuais, visto que, quando um setor censitário é recortado pelo limite da BHU-BV, os valores correspondentes àquela área não serão verdadeiros. Portanto, a fórmula 4 apresentada a seguir irá garantir a veracidade dos fatos, visto que, mesmo recortada, para toda a área do setor censitário, o percentual de domicílios que for classificado por determinada variável será a mesma, enquanto que, se recortada, os valores brutos não serão correspondentes, tanto para a área deixada de fora, quanto para a área no interior da BHU-BV.

$$\frac{(Variável correspondente ao domicílio ou à pessoa naquele setor censitário * 100)}{Total de domicílios ou pessoas naquele setor censitário} \quad (4)$$

- A planilha final será então unida ao arquivo vetorial dos setores censitários para espacialização da variável;
- Os arquivos vetoriais serão reprojetados para o Sistema de Coordenadas Geográficas EPSG: 31981 (SIRGAS 2000 / UTM zona 21S);
- Será realizada a Rasterização dos arquivos vetoriais (resolução dos pixels 100cm x 100cm);
- Reclassificação por tabela utilizando dos intervalos de 0 a 5;
- E finalmente, a normalização dos dados para os intervalos 0 a 1 pela fórmula, conforme apresentado anteriormente.

Por conseguinte, temos a Prática de Campo Supervisionado, a ser realizado em duas etapas cruciais: o Rastreo e validação em Campo, e, a Entrevista Informal. A estes são caracterizados como:

A “Técnica de Rastreo e a Validação em Campo” refere-se à ida à área de estudo, munido de produtos cartográficos, anotações de pontos, e de equipamentos de validação (GPS ou aplicativos de posicionamento). Estes, obtidos a partir do tratamento de dados em softwares de geoprocessamento, onde são extraídas as coordenadas iniciais (longitude e latitude) para validação. A ida ao campo permite validar o posicionamento correto ou aproximado de feições e fenômenos (nascente, redes de drenagem, erosões, vertentes, movimentos de massa, etc.), bem como a atualização das bases cartográficas já obsoletos.

Já a “entrevista”, segundo Gil (2002), pode ser entendida como a técnica que envolve duas pessoas numa situação “face a face” e em que uma delas formula questões e a outra responde. É a técnica mais utilizada no meio social por diferentes profissionais a partir de diferentes interesses. Na pesquisa em questão, opta-se pela técnica de “entrevistas abertas”, que segundo Boni e Quaresma (2005, p. 74):

A técnica de entrevistas abertas atende principalmente finalidades exploratórias, e é bastante utilizada para o detalhamento de questões e formulação mais precisas dos conceitos relacionados. Na sua estruturação o entrevistador introduz o tema e o entrevistado tem liberdade para discorrer sobre o tema sugerido. É uma forma de poder explorar mais amplamente uma questão. As perguntas são respondidas dentro de uma conversação informal. A interferência do entrevistador deve ser a mínima possível, este deve assumir uma postura de ouvinte e apenas em caso de extrema necessidade, ou para evitar o término precoce da entrevista, pode interromper a fala do informante.

Boni e Quaresma (2005) ainda denotam algumas vantagens de utilizar essa técnica, como a produção de uma melhor amostra da população de interesse, um índice de resposta bem mais abrangente uma vez que é mais comum as pessoas falarem sobre determinado tema, da possibilidade de entrevistar pessoas que não sabem ler ou escrever, a possibilita a correção de enganos dos informantes que muitas das vezes não poderão ser corrigidos na utilização de questionários escritos, uma maior interação entre entrevistador e entrevistado gerando respostas espontâneas, e, a possibilidade do entrevistador tocar em assuntos mais complexos e delicados, ou seja, quanto menos estruturada a entrevista maior será o favorecimento de uma troca mais afetiva entre as duas partes. As respostas espontâneas dos entrevistados e a maior liberdade que estes têm podem fazer surgir questões inesperadas ao entrevistador que poderão ser de grande utilidade em sua pesquisa.

O Nível Semântico (reorganização da informação): De acordo com Libault (1971) “a este nível relaciona-se a possibilidade de se aproveitar ou não das informações levantadas nos dois momentos anteriores”. É a fase interpretativa da pesquisa, da compilação dos dados, da

correlação entre si e das fases anteriores e, do mesmo modo, é da interpretação que sobrevém da conotação da realidade estudada, abordando os resultados conclusivos da pesquisa (GOMES, 2013).

Os dados coletados pela pesquisa documental, nas bases das plataformas oficiais e correlacionadas com a prática de campo a partir da técnica de rastreio, validação e a entrevista informal serão sintetizadas cartograficamente em mapas temáticos, cuja finalidade é realizar a atualização cartográfica das feições e toponímias da bacia hidrográfica, sua rede de drenagem, bem como elencar visualmente as variáveis levantadas a partir dos dados socioeconômicos e ambientais. Esta etapa possibilitará uma compreensão dos processos atuantes na transformação da paisagem nas bacias hidrográficas, uma compreensão do passado e uma visão crítica sobre o futuro, facilitando a elaboração de propostas para o ordenamento do território.

O Nível Normativo (distribuição dos resultados): Libault (1971) explica que a este nível são distribuídas as “normas”, ou, para a proposta de trabalho, segundo Gomes (2013), é a etapa em que o produto se transforma em modelo, resultando no produto final simplificado e capaz de auxiliar a competência humana de intervir sobre o meio natural e social.

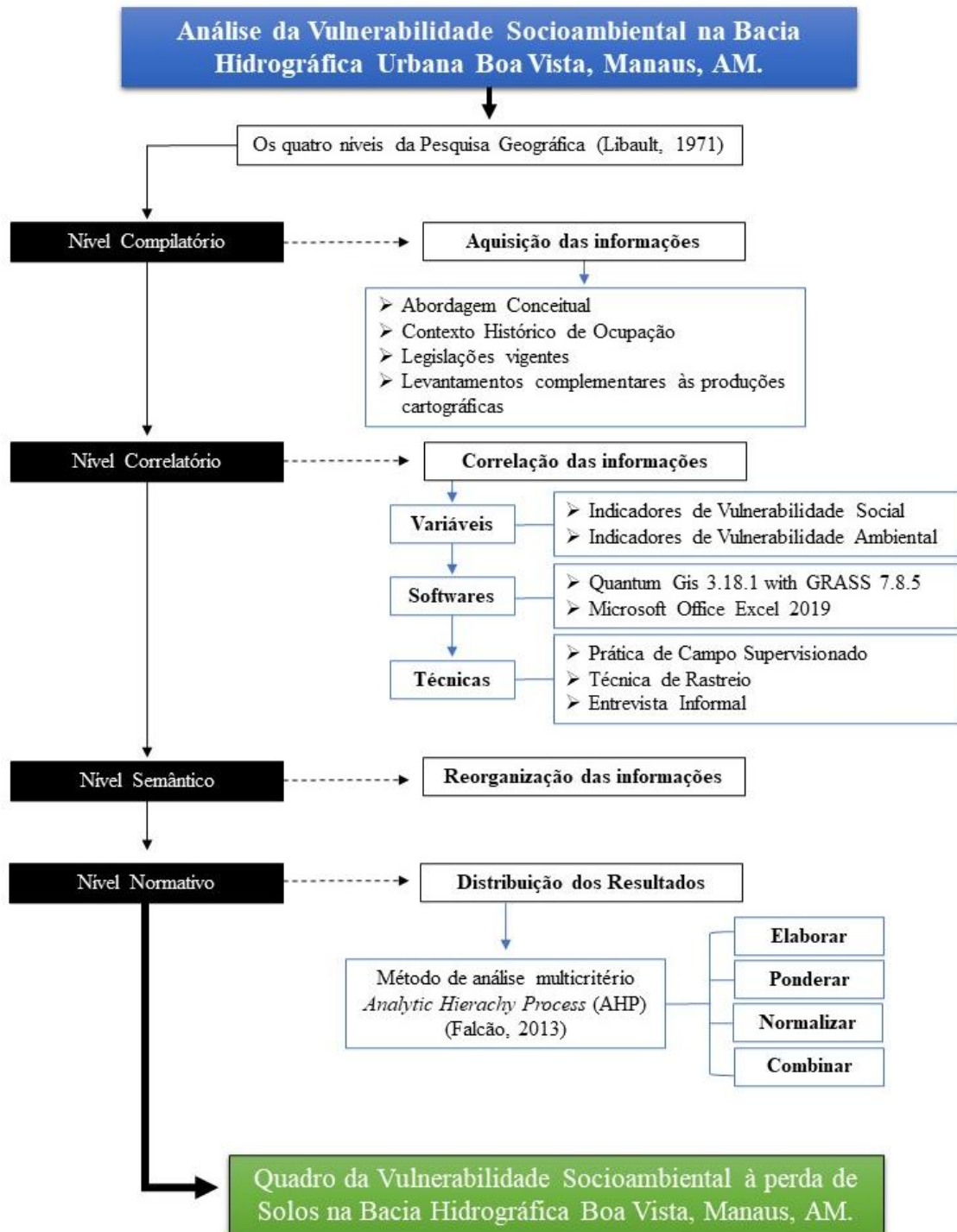
Nesta última etapa serão explorados os artifícios da análise socioambiental a partir dos parâmetros estabelecidos inicialmente para composição dos quadros de vulnerabilidade ambiental e socioeconômico, gerando uma análise integrada, determinando como produto final um quadro de vulnerabilidade socioambiental à perda de solos da bacia hidrográfica em estudo. Este quadro será representado sob a forma de um mapa que irá apresentar as áreas classificadas em cinco graus de vulnerabilidade socioambiental, em escala de 0 a 1, são elas: muito baixa, baixa, moderada, alta e muito alta. Para chegar ao produto final será necessário submeter as variáveis espacializadas ao Método de Análise Multicritério – *Analytic Hierachy Process*, ou simplesmente, Método AHP, baseando-se na tese de Falcão (2013) que define como etapas importantes: elaboração de mapas de critérios (variáveis socioeconômicas e ambientais), ponderação e normalização, e finalmente, a combinação dos critérios.

É importante ressaltar que, apesar do estudo de Falcão (2013) ser voltado para elaboração de mapas de risco à degradação ambiental e das variáveis evidenciar apenas o caráter físico da paisagem, o método AHP apresentado oferece subsídios para ser adaptado nos estudos de Vulnerabilidade Socioambiental à perda de solos.

Para todos os efeitos, a figura 3 organiza as etapas do trabalho a partir das orientações de Libault (1971). A escolha de se utilizar a bacia hidrográfica como objeto de estudo está na sua qualidade de unidade básica de análise espacial, comportando em sua estrutura a interrelação entre os ambientes naturais e a ação antrópica, a interrelação entre sistemas (clima,

vegetação, solo, hidrografia, geomorfologia) que regulam e alimentam a bacia hidrográfica com os elementos humanos que modelam o espaço geográfico. É um todo complexo, dinâmico, que necessita de uma investigação profunda e integradora a partir de seus indicadores.

Figura 4. Metodologia do projeto de pesquisa.



Fonte: Adaptado de Libault (1971). Organização: o Autor (2025)

5. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA VULNERABILIDADE E ELEMENTOS PARA ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA URBANA DA BOA VISTA, MANAUS, AM

5.1. Risco, Perigo (*hazards*) e Desastres: uma visão conceitual

Os termos “riscos” e “perigos” tem entrado cada vez mais na pauta e no vocabulário dos cientistas, chegando por último nas ciências sociais, apesar de ter ganhado maior envergadura neste. Porém, há muito tempo, outros campos do conhecimento já se dedicavam aos estudos dos riscos e dos *hazards* (perigos). Devido a polissemia desses termos, o seu estudo tornou-se particularizado, fragmentado, e, os vários campos do saber dedicam-se à sua perspectiva de entendimento da questão, definindo-os em seus próprios termos e produzindo daí as reflexões e métodos de estudo. Alguns debruçando-se em aspectos mais práticos, outros mais teóricos (Marandola Jr e Hogan, 2004).

O Risco (risk) é utilizado pelos geógrafos como uma **situação**, que está no futuro e que traz a incerteza e a insegurança. Estar em risco é estar **susceptível** à ocorrência de um *hazards*. Se na pré-modernidade o termo poderia ser bom ou ruim (como o risco do jogo, ou, o risco do direito marítimo), é na modernidade que assume um sentido danoso, de perigo. Entretanto, não há uma palavra correspondente em português ou em outras línguas latinas como o Espanhol e o Frances, que descrevam o verdadeiro significado desta palavra, residindo aí a confusão nas traduções, utilização e entendimento destes conceitos (Marandola Jr e Hogan, 2004).

Marandola Jr e Hogan (2004) explicam que é nos estudos do geógrafo Keith Smith, nos Estados Unidos, que se encontra maiores esclarecimentos, pois, marca, mais de uma vez, a diferença entre *risk* e *hazards*:

O *risco* é por vezes tomado como sinônimo de perigo, mas, o risco tem a implicação adicional de *probabilidade* de um determinado *perigo* realmente ocorrer. Assim, pode-se definir *perigo* como ‘uma ameaça potencial para os seres humanos e seu bem-estar’ e o *risco* como ‘probabilidade de ocorrência do perigo’. Esta distinção foi claramente ilustrada por Okrent (1980) que considerou duas pessoas atravessando o oceano, uma em um transatlântico e outra em um barco à remo. O *perigo* (morte por afogamento) é o mesmo para ambos, mas, o *risco* (a probabilidade de afogamento) é muito diferente. Se o afogamento realmente ocorreu, poderia ser chamado de *desastre*. Neste sentido, um desastre pode ser visto como ‘a realização do perigo’ (Smith, 2008, p. 13, tradução nossa).

O risco assume valor probabilístico, independentemente de ser quantificável ou não. O *hazards* é um evento danoso, que coloca em *perigo*. Por fim, a noção de *desastre*, presente nos

estudos de geógrafos, e, entendida como a realização de um *hazards* (Marandola Jr e Hogan, 2004).

Na mesma linha de análise, Susana D. Aneas de Castro, em seu artigo intitulado “*Riesgos y Peligros: una visión desde la geografía*”, publicado em 2000, nos fornece o último elemento que permite a compreensão do termo *Hazards* na Língua Portuguesa. A autora utiliza da mesma concepção de Smith, traduzindo *risk* por **riesgo** (risco) e *hazards* por **perigo** (perigo).

O conceito inclui a probabilidade de ocorrência de um evento natural ou antrópico e a avaliação do homem sobre seus efeitos nocivos (vulnerabilidade). A avaliação qualitativa pode ser feita quantitativamente através da mensuração de perdas e probabilidade de ocorrência. Quando você tiver os dados apropriados para fazer o cálculo de probabilidade, poderá definir o risco. Por outro lado, quando não há a possibilidade de calcular as probabilidades, mas apenas intuição ou julgamento pessoal, estaremos diante da incerteza (Castro, 2000, tradução nossa).

O conceito de perigo resgatados de Smith por Castro (2000) confere ao homem um papel central na definição, pois, é através de sua localização, das suas ações e das suas percepções que um determinado fenômeno natural se torna perigoso ou não.

Nas pesquisas realizadas na geografia do risco, fica cada vez mais claro que o *perigo* é um evento capaz de causar sérios prejuízos onde ocorre. O *perigo* implica a existência do homem que avalia o que é prejudicial e o que não é. Os fenômenos naturais não são prejudiciais em si, por exemplo, para os antigos egípcios as enchentes do Nilo não eram perigosas. Inundações, secas, tempestades, terremotos, erupções vulcânicas e outros fenômenos naturais só se tornam perigosos se ocorrerem onde as pessoas vivem (tradução nossa).

E complementa que:

Perigo é a ocorrência ou ameaça de ocorrência de um evento natural ou antrópico. Esta definição de perigo refere-se ao fenômeno tanto em ato quanto em potencial” (Castro, 2000, tradução nossa).

Assim, o **risco** é para a autora a “probabilidade de realização de um perigo”, enquanto que **desastre** é o “resultado de um perigo derivado de um risco”, com determinada magnitude. Já o **perigo** é tanto o **fenômeno potencial** (quando da existência do risco) quanto o **fenômeno em si**. Significa, portanto, dizer que não há perigo sem risco, nem risco sem perigo, e a existência de um perigo potencial tem embutido um risco, enquanto um risco só existe a partir de um fenômeno, seja potencial ou consumado (Marandola Jr. e Hogan, 2004).

Sobre *vulnerabilidade* no contexto dos desastres, Gonçalves (2012) explica que este termo descreve o grau de susceptibilidade de um sistema socioeconômico ao impacto de eventos destrutivos, o qual é determinado pela combinação de determinados fatores que

incluem o alerta precoce (e preparação), condições prévias e comportamento humano e das infraestruturas, consciência (tipo de conhecimento) do *hazard/perigo*, administração e políticas públicas e capacidade de organização em todos os campos de administração de desastre.

Fica evidente que os riscos e os perigos, a partir da perspectiva geográfica, assume uma ligação afetiva com a forma que as sociedades ocupam e usam o território. O risco assume a probabilidade, os perigos são os fenômenos (potencial ou consumados) e desastres é a realização do fenômeno no espaço geográfico e a vulnerabilidade descreve o grau de susceptibilidade de um sistema socioeconômico ao impacto de eventos destrutivos, porém, como veremos nos próximos tópicos, a avaliação da vulnerabilidade não é particular apenas às sociedades, como também, ao ambiente natural e sua resiliência em retornar ao estado de equilíbrio.

5.2. Contexto e desenvolvimento do conceito de Vulnerabilidade

O ponto de partida para a discussão do conceito de vulnerabilidade centra-se nos estudos de Susan L. Cutter, em 1996, em seu artigo intitulado “*Vulnerability to Environmental Hazards*” em um período marcado por discussões sobre riscos à desastres naturais, que determinavam apenas como elemento de análise os aspectos físicos da natureza, bem como, avaliações de vulnerabilidade para determinar o dano potencial e a perda de vida devido a eventos extremos, sendo raramente mencionadas nos estudos as causas subjacentes do aumento da vulnerabilidade social aos eventos de risco ou de desastres.

De acordo com Cutter (1996) o conceito de vulnerabilidade era amplamente definido como “*potencial de perda*”, conceito este considerado essencial para pesquisa sobre riscos à desastres naturais, fundamental para o desenvolvimento de estratégias de mitigação de riscos a níveis locais, nacionais e internacionais. É importante ressaltar que surge à luz das discussões os problemas ambientais e o ser humano como elemento importante para análise deste, pela sua organização espacial, os assentamentos urbanos e a emergência de estratégias de redução/mitigação da pobreza.

E, embora a definição ampla de vulnerabilidade infira um *potencial de perda*, não há uma definição clara sobre que tipo de perda e sobre quem a perda refere-se, o que sugere um debate sobre as origens e o ponto inicial de discordância entre os conceitos. Neste sentido, Cutter (1996) apresenta três vieses que considera como ponto de partida para o que se têm de

entendimento da ramificação do conceito de *vulnerabilidade*, centrados no indivíduo, na sociedade e na inter-relação sociedade e natureza:

1. Na *vulnerabilidade individual* há um potencial pessoal, individual ou uma susceptibilidade à perdas ou danos, um conjunto de fatores que pode ser influenciada por diversas características e contextos, que Cutter (1996) categoriza como *domínios espaciais* (características geográficas e ambientais que afetam a vulnerabilidade de um indivíduo) como a localização geográfica, a infraestrutura e o ambiente urbano ou rural, e *domínios não espaciais* (que apesar de não estar relacionado com a localização, impactam a vulnerabilidade) como as condições socioeconômicas, a saúde física e mental, a rede de apoio social, as capacidades individuais, a idade e gênero.
2. Na *vulnerabilidade social* a susceptibilidade recai sobre os grupos sociais, ou da sociedade em geral, à possíveis perdas, sendo estas: *estruturais* (relacionada a elementos físicos e organizacionais como a infraestrutura, e a eficiência dos serviços públicos) e *não estruturais* (relacionada a fatores sociais, econômicos e culturais que influenciam a vulnerabilidade, como desigualdades, o capital social e a qualidade das políticas públicas – capacidade de resposta do governo em implementar medidas de mitigação e resposta), que são decorrentes de eventos de riscos e desastres (mudanças climáticas, desenvolvimento econômico e políticas públicas), com riscos espaciais distintos (sejam em áreas urbanas, rurais ou até mesmo áreas costeiras), que variam com o tempo, já que este tipo de vulnerabilidade não é estática.
3. E finalmente, na *Vulnerabilidade Biofísica* o potencial de perda é derivado da interação da sociedade com as condições biofísicas, que por sua vez, afetam a resiliência do ambiente para responder ao perigo ou desastre, além de influenciar a adaptação da sociedade à essas condições variáveis. Viés este que, no decorrer das décadas vem sendo desenvolvida junto ao conceito de *vulnerabilidade social* no sentido de criar uma nova perspectiva como a *vulnerabilidade dos lugares* proposta por Susan L. Cutter, 1998, e a caracterizada para análise deste estudo: *Vulnerabilidade Socioambiental* de Alves (2017).

A *vulnerabilidade* é um termo frequentemente utilizado na literatura sobre risco, perigos e desastres, porém, vem se tornando mais proeminente nas áreas de mudanças globais e em estudos sobre meio ambiente e desenvolvimento. É na ciência geográfica que seu conceito vem se desenvolvendo como uma das melhores escritas no início dos anos 1980, e, apesar de mais de uma década de experiência coletiva em pesquisa sobre o conceito, a *Vulnerabilidade* ainda tem significados diferentes, para pessoas diferentes (Cutter, 1996).

Cutter (1996) explica que há muitas discrepâncias no significado da *vulnerabilidade* que decorrem de diferentes orientações (ecologia política, ecologia humana, ciência física, análise espacial), das práticas metodológicas, na variação na escolha dos perigos a serem estudados (fome, enchentes, secas, eventos sísmicos, tecnologia) e nas regiões escolhidas para análise (países desenvolvidos *versus* países em desenvolvimento). Existem diferenças conceituais,

visões que concentram a pesquisa na probabilidade de exposição (risco biofísico/tecnológico), na probabilidade de sequências adversas (vulnerabilidade social) ou em alguma combinação dos dois, resultando em uma confusão de significados e abordagens para entender a vulnerabilidade aos perigos ambientais.

Portanto, é necessário que haja um mínimo de entendimento, um esclarecimento ou consistência no uso do termo vulnerabilidade, útil para se avançar na compreensão teórica e prática de como e porque os lugares e as pessoas são vulneráveis aos riscos ambientais. Neste sentido, apesar de haver três temas distintos nos estudos de vulnerabilidade, e, embora outros tenham sugerido categorizações alternativas, Cutter (1996) apresenta três abordagens de *vulnerabilidade*:

- a) Vulnerabilidade como condição pré-existente – este primeiro grupo examina a fonte, exposição ou risco potencial, de perigos biofísicos ou tecnológicos. São estudos caracterizados pelo foco na distribuição de alguma condição perigosa, na ocupação humana dessas zonas perigosas (planícies de inundação, áreas costeiras, zonas sísmicas) e no grau de perda (vida e propriedade) associados à ocorrência de algum evento específico (inundação, furacão, terremoto). Desta forma, a magnitude, a duração, o impacto, a frequência e a rapidez de início caracterizam os estudos de exposição, ou, os chamados “estudos de vulnerabilidade biofísica”. Ainda, há um subconjunto de estudos que examina a distribuição de perdas estruturais e a redução da vulnerabilidade no ambiente construído associados a eventos de desastres naturais.
- b) Vulnerabilidade como resposta moderada – este centra-se nas respostas de enfrentamento, incluindo a resistência e a resiliência da sociedade aos perigos. A natureza do evento ou da condição perigosas geralmente é considerada um dado ou, no mínimo, é vista como uma construção social e não como uma condição biofísica. Grande parte da pesquisa examina distúrbios crônicos como a seca, a fome, mudanças climáticas ou mudanças ambientais. É a partir dessa perspectiva que se destaca a produção social da vulnerabilidade, uma condição enraizada em processos históricos, culturais, sociais e econômicos, que afetam a capacidade do indivíduo ou da sociedade de lidar com desastres e responder adequadamente a eles.
- c) Vulnerabilidade como perigo do lugar – nesta categoria a *vulnerabilidade* é concebida tanto como um risco biofísico quanto uma resposta social, mas, em uma área ou domínio geográfico específico. Esse pode ser o espaço geográfico, onde as pessoas e os locais vulneráveis estão localizadas, ou o espaço social, onde as pessoas nesses locais são mais vulneráveis. Recentemente, vários pesquisadores usaram essa abordagem integrativa em uma ampla gama de contextos ou locais especializados.

A autora ainda explica questões sobre as técnicas de medição e avaliação da vulnerabilidade, já que há uma diversidade de técnicas usadas nos estudos de vulnerabilidade que vão desde narrativas históricas, análises contextuais, estudo de caso, até análises estatísticas, SIG e técnicas de mapeamento. No que se refere ao “contexto temporal da vulnerabilidade”, apesar de crucial nos estudos atuais, até a década de 1990 era um dos aspectos menos estudados, havendo poucos tratamentos históricos.

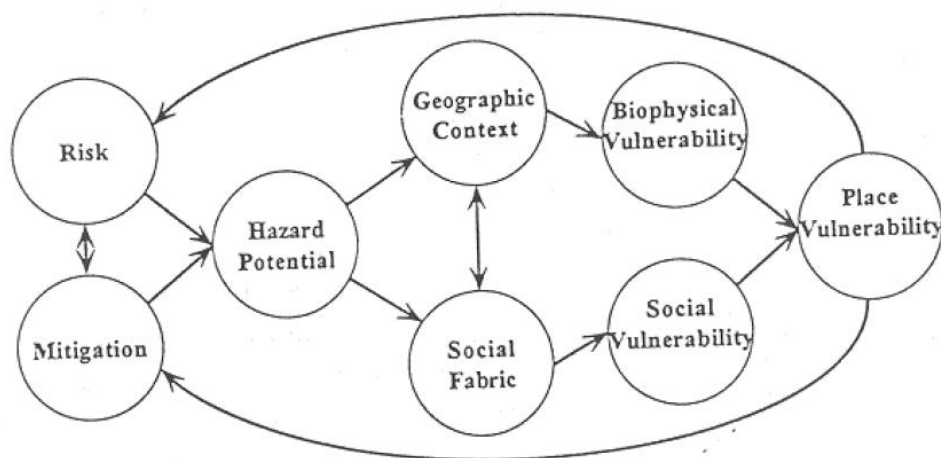
Outro aspecto destacado refere-se à escala geográfica por apresentar dificuldades em medição e a variação escalonada (locais e global), pelas avaliações detalhadas que são conduzidas, na maioria das vezes, em nível micro ou local e, ocasionalmente, aplicadas a nível

regional. A escolha das unidades de análise varia também a partir das perspectivas do pesquisador, do nível de domicílio individual às unidades de censo geopolítico (Cutter, 1996). Significa dizer que as dificuldades destacadas pela autora são ocasionadas devido às metodologias e os dados necessários para as pesquisas em *vulnerabilidade* apresentarem variação significativa nas escalas (local ou regional). Ainda, o problema recai sobre o foco das avaliações, que comumente visam detalhar o trabalho realizado, a nível micro ou local, isso ocorre porque a maioria dos estudos focam-se em áreas menores e específicas, como comunidades e bairros, permitindo a análise detalhada e precisa dos fenômenos. E, embora seja menos comum, há estudos que aplicam metodologias e análises em escala regional, abrangendo áreas maiores como estados ou regiões administrativas.

A escolha da área de estudo, ou, a unidade de análise, pode variar significativamente, desde muito pequenas (domicílios individuais) até unidades mais amplas, como aquelas definidas pelas divisões geopolíticas utilizadas em censos (setores censitários, distritos, municípios, unidades da federação). Essa variação da unidade influencia no nível de detalhe e na abrangência da análise da vulnerabilidade. Assim, medir a *vulnerabilidade* requer uma consideração cuidadosa da escala geográfica que, dependendo da escala, pode haver necessidade de compromissos metodológicos entre a profundidade dos detalhes e a abrangência do estudo.

Neste sentido, Cutter (1996) apresenta uma nova síntese para o entendimento, avaliação e análise da *vulnerabilidade* a partir da perspectiva dos perigos dos lugares (figura 4). Emerge principalmente a partir de trabalhos do contexto Norte-Americano e com uma categoria que surge a partir da interação entre a natureza, sociedade e a tecnologia. Ocorre que muitas das construções teóricas da época eram muito limitadas ou muito difusas para serem usadas na prática para os problemas examinados, como foi destacado anteriormente.

Figura 5. Modelo de vulnerabilidade dos perigos do lugar.



Fonte: Cutter (1996)

Em síntese, a autora explica que:

O Risco é a probabilidade de ocorrência do perigo. O risco possui dois domínios: as possíveis fontes de risco (industrial, inundação, transporte) e a natureza contextual do próprio risco (alta consequência, baixa consequência). O segundo domínio é uma estimativa probabilística simples, baseada na frequência de ocorrência (inundação de 100 anos, risco de 5%). O risco combina com a atenuação (esforço para reduzir o risco, como planejamento e experiências anteriores) para criar um potencial de perigo geral. Os riscos podem ser atenuados ou amplificados por práticas ruins ou inexistentes. O potencial de perigo é filtrado pelo tecido social da sociedade (indicadores socioeconômicos, conhecimento do risco, capacidade de resposta individual/comunitária) para determinar a *Vulnerabilidade social* do local. O potencial de perigo também é filtrado por seu contexto geográfico (local, situação e proximidade) para determinar a *vulnerabilidade biofísica/tecnológica*; é a interseção e a interação da *vulnerabilidade social* e da *vulnerabilidade biofísica/tecnológica* que criam a *vulnerabilidade dos lugares*. A vulnerabilidade do local fornece um ciclo de feedback tanto para o risco quanto para a mitigação, o que, por sua vez, reduz ou aprimora ainda mais o risco e a mitigação (Cutter, p. 536, 1996, tradução nossa).

O modelo de vulnerabilidade proposto é exploratório por natureza, mas, serve como um modelo útil para entender os diversos elementos que contribuem para nossa compreensão da vulnerabilidade dos lugares. Nesse modelo, o *local* forma a unidade fundamental de análise para qualquer geógrafo. O modelo é simplista, porém, os parâmetros mudam com o tempo, além disso, cada um dos indicadores consiste em uma série de arranjos alinhados ou contextuais que o influencia, os quais poderiam ser facilmente expandidos.

Este modelo baseado nos perigos do lugar é uma construção útil para examinar a vulnerabilidade e incorpora uma gama de questões teóricas e conceituais abordadas até o momento. Conforme relatado pela autora, a vulnerabilidade era tradicionalmente vista como uma condição pré-existente ou uma exposição potencial a um risco (biofísica) ou como uma

condição social que predispõe alguma resposta a uma ameaça ambiental (vulnerabilidade social).

É a fusão desses dois aspectos que permite um exame da vulnerabilidade biofísica e social à medida que afetam os lugares. O modelo de riscos do local pode facilitar a leitura e abordagens de risco únicos ou múltiplos, com diferentes características (risco crônico e agudo), contextos e contrastes (social, político e econômico) e diversas abordagens metodológicas (histórica, SIG, descritivo, empírico). Nessa época, segundo a autora, a verificação empírica estava em estágio inicial, embora a simplicidade deste modelo sugerisse uma ampla aplicação na compreensão comparativa de lugares vulneráveis e das pessoas que ali residem.

5.3. Vulnerabilidade social à riscos ambientais

A linha de análise do conceito de *Vulnerabilidade social* baseia-se nos estudos aprimorados por Susan L. Cutter junto a Brian J. Boruff e W. Lin Shirley em 2003 em seu artigo intitulado “*Social Vulnerability to Environmental Hazards*”. Estudo este que é novamente apresentado o modelo de vulnerabilidade centrado nos perigos/riscos dos lugares, sendo que o foco das análises é explicar e explorar as variáveis de cunho social que influenciam na vulnerabilidade dos lugares (vulnerabilidade social).

Cutter, Boruff e Shirley (2003) apresentam o conceito geral de *vulnerabilidade aos riscos ambientais*: um potencial de perda que varia geograficamente ao longo do tempo e entre diferentes grupos sociais, o qual, na literatura sobre *riscos*, o termo *vulnerabilidade* adquire conotações diferentes, dependendo da orientação e da perspectiva da pesquisa. Assim, os autores evidenciam três princípios da *vulnerabilidade*:

- a) A *vulnerabilidade* a partir da identificação das condições que tornam as pessoas ou os lugares vulneráveis a eventos naturais extremos – um modelo de exposição;
- b) A suposição de que a *vulnerabilidade* é uma condição social, uma medida de resistência ou resiliência da sociedade aos perigos, e
- c) A integração de exposições potenciais e resiliência social com um foco específico em determinados locais ou regiões.

Conforme o modelo de vulnerabilidade já apresentado (Figura 4) os autores recapitulam que:

O *Risco* (uma medida objetiva da probabilidade de um evento de perigo) interage com a *Mitigação* (medida para diminuir os riscos ou reduzir seu impacto) para assim produzir o *Potencial de Perigo*. O potencial de perigo é moderado ou aprimorado por um *Contexto Geográfico do lugar* (o local, a situação ou proximidade com o lugar), bem como, pelo *Tecido Social* do lugar. Este tecido social inclui a experiência da comunidade com os perigos e a capacidade da comunidade de responder, lidar, recuperar-se e adaptar-se aos perigos (resiliência), que, por sua vez, são influenciados

pelas características econômicas, demográficas e habitacionais. As *Vulnerabilidades Sociais* e *Biofísicas* interagem para produzir a *Vulnerabilidade Geral* do modelo conceitual (Ibidem).

A discussão fundamentada pelos autores busca examinar apenas o tópico da *vulnerabilidade social* do modelo apresentado. É a partir dos estudos destes que se busca selecionar as variáveis em evidência e que são de suma importância para a construção do quadro da *vulnerabilidade socioambiental*.

Para adentrar ao assunto, é necessário explorar o contexto em que foram desenvolvidas as pesquisas de vulnerabilidade social, os fatores que a influenciaram e os indicadores selecionados em cada estudo.

Neste sentido, Cutter, Boruff e Shirley (2003) explicam que até o início dos anos 2000 os estudos voltados para as vulnerabilidades socialmente criadas eram amplamente ignorados, principalmente, devido à dificuldade de quantificá-las, o que explica também porque as perdas sociais não estavam presentes nos relatórios de estimativas de custo/perdas pós desastres. Em contrapartida, a *vulnerabilidade social* era frequentemente descrita usando as características individuais das pessoas (idade, raça, saúde, renda, tipo de unidade habitacional, emprego). Desta forma, os autores conceituam-na como:

[...] é parcialmente o produto das desigualdades sociais – aqueles fatores sociais que influenciam ou moldam a susceptibilidade de vários grupos a danos e que também governam sua capacidade de resposta. Entretanto, ela também inclui desigualdades de lugar – aquelas características das comunidades e do ambiente construído, como nível de urbanização, as taxas de crescimento e a vitalidade econômica, que contribuem para a vulnerabilidade social dos lugares (Cutter, Bryan e Shirley, p. 243, 2003, tradução nossa).

O uso de indicadores sociais, artifícios que possuíam prosperidade dentro das ciências sociais nas décadas de 1960 e 1970, apresentavam volumes escritos sobre questões teóricas, metodológicas e aplicações à formação de políticas públicas, porém, o desenvolvimento de indicadores ambientais ocorre logo em seguida, com os estudos de qualidade de vida surgindo como um amálgama para os dois. Isso ocorre, pois, grande parte do trabalho contemporâneo que utiliza de indicadores sociais e de qualidade de vida foram reduzidas a meros guias populares de classificação dos lugares, classificações comparativas de qualidade ambiental, enquanto que outros, apresentavam exemplos de medidas comparativas de saúde comunitária à nível de condado (Ibidem).

Nos estudos de Cutter, Boruff e Shirley (2003) foi desenvolvida o *Índice de Vulnerabilidade Social* (SoVI) que consistiu em examinar a *vulnerabilidade social* a partir da

coleta de dados socioeconômicos do Censo de 1990 de todos os 3.141 condados dos EUA. Neste, a partir de testagem da multicolinearidade, cálculos, normalização dos dados e a redução das variáveis a partir da análise de componentes principais e técnicas reducionistas, possibilitou-se obter um conjunto mais robusto e consistente de variáveis que podem ser monitoradas ao longo do tempo para avaliar quaisquer mudanças na vulnerabilidade geral. O quadro 3 apresenta uma síntese dos indicadores desenvolvidos que consistem em 9 variáveis com os 11 fatores representativos:

Quadro 3. Indicadores de vulnerabilidade social para o método SoVI.

Variável	Fatores	Descrição
Patrimônio Pessoal	Riqueza pessoal individual dos condados, medida pela: renda per capita, a porcentagem de famílias que ganham mais de US\$75.000 por ano, valor médio das casas e valor médio dos aluguéis (fator 1).	A riqueza permite que as comunidades absorvam e se recuperem rapidamente das perdas, mas, também significa que, em primeiro lugar, pode haver mais bens materiais em risco. Há um consenso de que a falta de riqueza é o principal fator que contribui para a <i>vulnerabilidade social</i> , pois, há menos recursos individuais e comunitários disponíveis para a recuperação, o que torna a comunidade menos resistente aos impactos.
Idade	Os dois grupos demográficos mais afetados por desastres: crianças e idosos são identificados no segundo fator (fator 2).	A preponderância de crianças na comunidade e as altas taxas de natalidade tem carga positiva nessa dimensão, porém, a idade média tem um peso negativo. O grupo dos idosos é medido pela porcentagem da população com mais de 65 anos e pela porcentagem que recebe benefícios da Previdência Social. Essas variáveis têm carga negativa nessa dimensão.
Densidade do ambiente construído	O grau de desenvolvimento do ambiente construído (fator 3).	Medido pela densidade de estabelecimentos comerciais e de manufatura, unidades habitacionais e novas licenças para construção de moradias, esse fator destaca os condados em que as perdas estruturais significativas podem ser esperadas em decorrência de um evento de risco.
Densidade econômica de um único setor	A dependência exclusiva de um setor econômico para a geração de renda cria uma forma de vulnerabilidade econômica para os condados (fator 4).	As econômicas de expansão e recessão do desenvolvimento do petróleo, da pesca ou das áreas costeiras baseadas no turismo são bons exemplos – no auge da prosperidade, os níveis de renda são altos, mas, quando o setor passa por tempos difíceis ou é afetado por um perigo natural, a recuperação pode demorar mais. O setor agrícola não é exceção e, talvez, seja ainda mais vulnerável devido à sua dependência do clima.
Estoque e Aluguel de moradias	A qualidade e a propriedade de moradia é um componente importante da vulnerabilidade (fator 5).	A natureza do estoque de moradias (casas móveis), a natureza da propriedade (locatários) e a localização (urbana) se combinam para produzir a vulnerabilidade social descrita nesse fator. O deslocamento de populações afetadas de residências danificadas é potencialmente maior em áreas urbanas do que em áreas rurais, enquanto a destruição de casas móveis é potencialmente maior em áreas rurais (frequentemente, a forma dominante de moradia).
Raça	Afro-americana (fator 6), Asiáticos (fator 9)	A raça contribui para a vulnerabilidade social por meio da falta de acesso a recursos, das diferenças culturais e da marginalização social, econômica e política que geralmente está associada às disparidades raciais.
Etnia	Hispanica (fator 7) e Nativo Americano (fator 8)	-
Ocupação	O fator 10 distingue os condados com base nas ocupações, principalmente ocupações de serviços com salários mais baixos, como serviços pessoais.	Como é de se esperar, os condados que dependem muito dessa base de empregos podem sofrer maiores impactos dos desastres naturais e ter uma recuperação mais lenta após os desastres.
Dependência da Infraestrutura	O fator 11 assume característica híbrida	Baseia-se muito em dois indicadores individuais: a) Grande índice de dívida em relação à receita, e; b) Percentual empregado em serviços públicos e outras infraestruturas (transporte e comunicações). A vitalidade econômica e a capacidade de geração de receita de um condado são um bom indicador de sua capacidade de desviar recursos para a atenuação de riscos e, em última instância, para a recuperação caso ocorra um desastre. Os condados com alto índice de dívida em relação à receita e a dependência primária do emprego em infraestrutura têm menos recursos localizados para recuperação, o que afeta sua capacidade de se recuperar com sucesso de um desastre.

Fonte: Adaptado de Cutter, Boruff e Shirley (2003)

Atualmente, no Brasil, as pesquisas que utilizam de indicadores para estudos de vulnerabilidade social passam por constantes aprimoramentos, principalmente nas áreas de ciências e sustentabilidade. No quadro 4 apresenta-se alguns Órgãos e Instituições, bem como os respectivos indicadores utilizados:

Quadro 4. Revisão sistemática sobre os indicadores de vulnerabilidade no Brasil.

Autores/Órgãos	Indicadores
Coeficiente de Gini (Wolfenbüttel, 2004)	Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de zero a um (alguns apresentam de zero a cem). O valor zero representa a situação de igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda. O valor um (ou cem) está no extremo oposto, isto é, uma só pessoa detém toda a riqueza. Na prática, o Índice de Gini costuma comparar os 20% mais pobres com os 20% mais ricos.
IPEA (2015)	Índice de Vulnerabilidade Social (IVS): O IVS traz dezesseis indicadores estruturados em três dimensões, a saber, infraestrutura urbana, capital humano e renda e trabalho, permitindo um mapeamento singular da exclusão e da vulnerabilidade social para os 5.565 municípios brasileiros (conforme malha municipal do Censo demográfico 2010) e para as Unidades de Desenvolvimento Humano (UDHs) das principais regiões metropolitanas (RMs) do país.
IBGE (2019)	Indicadores Sociais (IS) ✓ Estrutura econômica e mercado de trabalho: realizada a partir de suas atividades econômicas e da inserção dos trabalhadores no mercado de trabalho, tendo como eixo a reprodução das desigualdades sociais em dimensões específicas, como nível de renda, escolaridade e faixa etária. ✓ Padrão de vida e distribuição de renda: examina as condições de vida da população em aspectos relacionados à distribuição de rendimento, pobreza monetária e o acesso a bens e serviços. ✓ Educação: Educação Básica e Superior (analisa a frequência escolar, as desigualdades no acesso, trajetória e permanência em instituição de ensino) e Gestão Escolar (destaca a situação dos municípios brasileiros em relação a alguns aspectos das metas de gestão democrática do Plano Nacional de Educação - PNE).
Atlas do Desenvolvimento Humano (2024)	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM): ✓ IDHM Longevidade: É o resultado medido pela expectativa de vida ao nascer, calculada por método indireto, a partir dos dados dos Censos Demográficos do IBGE e pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio - PNAD. Esse indicador mostra o número médio de anos que uma pessoa nascida em determinado município viveria a partir do nascimento, mantidos os mesmos padrões de mortalidade. ✓ IDHM Educação: A medida acompanha a população em idade escolar em quatro momentos importantes da sua formação. Isso facilita aos gestores identificar se as crianças e jovens estão nas séries adequadas nas idades certas. A média geométrica desses dois componentes resulta no IDHM Educação. ✓ IDHM Renda: É o resultado medido pela renda municipal per capita, ou seja, a renda média dos residentes de determinado município. É a soma da renda de todos os residentes, dividida pelo número de pessoas que moram no município – inclusive crianças e pessoas sem registro de renda.

Elaboração: O autor (2024).

De acordo com Cutter, Boruff e Shirley (2003) as características que influenciam a *vulnerabilidade social*, geralmente aceitas, são: idade, gênero, raça e status socioeconômicos. Outras variáveis identificam populações com necessidades especiais ou que não contam com a rede de segurança social normais, necessárias para recuperação de desastres, como: pessoas com deficiência, imigrantes que não falam inglês, desabrigados, transeuntes e turistas sazonais. A qualidade dos assentamentos humanos (tipo e construção de moradias, infraestruturas e linhas de vida) e o ambiente construído também são importantes para a compreensão da *vulnerabilidade social*, especialmente porque essas características influenciam o potencial de recuperação de desastres, perdas econômicas, lesões e fatalidades decorrentes de desastres naturais.

Apesar dos esforços, ainda não há um conjunto consistente de métricas usadas para avaliar a vulnerabilidade social aos riscos ambientais, porém, há um consenso geral na comunidade de ciências sociais sobre alguns dos principais fatores que a influenciam. No estudo em questão, os indicadores de vulnerabilidade social selecionados são:

- Relativo aos Indivíduos – Renda per capita, Faixa etária, Alfabetização;
- Relativo ao Território Ocupado – Domicílios Particulares Permanentes, Abastecimento de Água, Destino do Lixo, Esgotamento Sanitário.

5.4. Vulnerabilidade Ambiental: conceitos e indicadores

Como já visto, o conceito de vulnerabilidade vem se desenvolvendo na comunidade científica, despertando o interesse em diversas áreas do conhecimento, porém, na área ambiental, a ausência de um consenso e a constante confusão conceitual dos termos *Risco* e *Vulnerabilidade* ainda persiste. Entretanto, deste ponto em diante, tem-se o discernimento de que o primeiro se refere à uma “probabilidade” e o segundo à “capacidade de perda” frente à um determinado fenômeno, seja ele natural ou provocado.

No campo dos estudos voltados para a análise da *Vulnerabilidade Ambiental*, Aquino, Paletta e Almeida (2017, p. 15) conceituam-na como:

[...] o grau em que um sistema natural é suscetível ou incapaz de lidar com os efeitos das interações externas. Pode ser decorrente de características ambientais naturais ou de pressão causada por atividade antrópica; ou ainda, de sistemas frágeis de baixa resiliência, isto é, a capacidade concreta do meio ambiente de retornar ao estado natural de excelência, superando uma situação crítica.

Neste sentido, compreende-se que o conceito apresentado se refere à capacidade de um determinado sistema ambiental (área costeira, uma bacia hidrográfica, um aquífero, uma área florestada, etc.), afetado por pressões causadas por atividades antrópicas (despejo de resíduos, ocupações humanas, contaminação por produtos químicos, etc.) ou por um determinado fenômeno natural (movimento de massa, furacões, tornados, granizos, etc.), de retornar ao seu estado de equilíbrio, anterior ao fenômeno, isto é, de ser resiliente e de se reerguer perante a um desastre.

É no campo dos estudos das *vulnerabilidades ambientais* que Figueiredo *et al* (2010) apresenta uma revisão sistemática de estudos sobre vulnerabilidades aplicadas às análises ambientais (quadro 5). Observa-se que o termo *vulnerabilidade* é constantemente associado a processos intrínsecos que ocorrem em um determinado sistema, decorrente do grau de conservação (características do meio), a resiliência (a capacidade de recuperação após um dano) e os processos extrínsecos, relacionados à exposição desses sistemas a pressões ambientais e futuras.

Quadro 5. Revisão sistemática de trabalhos envolvendo vulnerabilidades ambientais

Autor/Ano	Estudo realizado
Tran <i>et al.</i> (2002)	“relacionaram a vulnerabilidade a exposição de uma bacia a pressões (densidade populacional, densidade de rodovias, uso e ocupação do solo) e a impactos ambientais potenciais (poluição por ozônio) em uma análise de 123 bacias hidrográficas nos Estados Unidos, considerado indicadores proveniente de um atlas ecológico.
Tixier <i>et al.</i> (2005)	“relacionaram a vulnerabilidade ao grau de exposição de pessoas e ambientes naturais a pressões (gases tóxicos, lançamentos de efluentes, etc.) que partem de uma unidade industrial, considerando características do ambiente (densidade populacional, uso e ocupação do solo)
Li <i>et al.</i> (2006)	“relacionaram a vulnerabilidade a características do meio físico e biótico (declividade, altitude, temperatura, aridez, vegetação, solo), às exposições a fontes de pressão ambiental (densidade populacional, uso da terra) e à ocorrência de impactos ambientais (erosão hídrica) em uma área montanhosa”.
Barreto (2006)	“Ao revisar métodos de avaliação da vulnerabilidade de aquíferos, utilizou-se um método que relaciona esse conceito a características do meio físico que tornam aquíferos mais ou menos sensíveis à contaminação por nitrato e agrotóxicos”

Fonte: Adaptado de Figueiredo *et al* (2010, p. 9-10).

É imprescindível destacar e definir os tipos de perturbações a serem elencadas como objeto de estudo, uma vez que um determinado sistema pode ser vulnerável a um tipo de perturbação, enquanto que outros não. É a partir desta condição que reside a resposta à questão: “se a vulnerabilidade é a capacidade de perda e de resiliência frente a um determinado fenômeno, que tipo de fenômeno é este que será estudado e analisado?”.

Outro enfoque evidenciado por Figueiredo *et al* (2010) é a intrínseca relação que o termo *Vulnerabilidade* possui com o tripé “exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa ou de

resposta de um sistema”. É nos estudos de Adger (2006, p. 270) que se fundamentam os conceitos:

- ✓ A *exposição* é o grau e a natureza que um determinado sistema sofre ao entrar em contato com perturbações. Isto inclui: a magnitude, a frequência, duração e a extensão da área de risco.
- ✓ A *sensibilidade* é o grau em que um sistema é modificado ou afetado por estas perturbações.
- ✓ A *capacidade adaptativa* é a habilidade que o sistema possui em ajustar-se, utilizar de recursos e oportunidades ou responder a mudanças ambientais que venham a ocorrer (tradução nossa).

É a partir das características e magnitudes de interação ao qual um determinado sistema está exposto, bem como, a sensibilidade deste e sua capacidade de adaptação a qualquer tipo de alteração que ditam a *Vulnerabilidade Ambiental* deste sistema, por exemplo, ambientes com baixa resiliência (regiões montanhosas, acidentados, encostas geologicamente instáveis, baixas planícies costeiras, áreas vulcânicas, pequena massa de terra em relação à grande biodiversidade, lagos, lagunas, restingas, manguezais) são particularmente sensíveis aos impactos ambientais adversos por apresentarem baixa capacidade de recuperação (Aquino, Paletta e Almeida, 2017).

Para além, os autores ressaltam a importância de elaborar ferramentas para o estudo da *vulnerabilidade real de sistemas* facilitando o seu uso como instrumento na gestão dos recursos naturais, isto é, a análise profunda e precisa das fraquezas específicas de um sistema, levando em consideração diversos fatores e as interações das variáveis elencadas, por exemplo:

[...] estudando a vulnerabilidade ambiental dos municípios de Belmonte e Canavieiras (BA), Nascimento e Dominguez elaboraram uma avaliação de vulnerabilidade ambiental a partir de índices que correspondiam a integração de características geológicas de solos, de declividade, de uso da terra e vegetação. Confirmaram a elevada vulnerabilidade dos manguezais, das várzeas flúviolagunares e da linha de costa e reforçaram a importância da elaboração de mapas de vulnerabilidade ambiental, de modo a facilitar a compreensão dos diferentes graus de fragilidade de áreas mapeadas para uso como instrumento de gestão costeira (Aquino, Paletta e Almeida, 2017, p. 17).

Os autores destacam a importância de desenvolver ferramentas específicas para estudar a *vulnerabilidade real* dos ambientes, sendo que estas ferramentas se referem às metodologias, modelos e até mesmo as tecnologia que permitem uma avaliação precisa e detalhada dos riscos e fraquezas dos sistemas ambientais, o que facilita o uso das informações obtidas como instrumento de gestão, auxiliando na tomada de decisão, na proteção e gerenciamento dos recursos naturais de forma eficaz e eficiente.

É importante destacar a integração dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) aos estudos de vulnerabilidade, no sentido de facilitar a análise e a interpretação dos dados

coletados, sejam eles em formato vetorial ou matricial. Assim, estudos recentes utilizam desde indicadores ambientais (geologia, solos, vegetação, geomorfologia, hidrografia, uso e ocupação do solo) espacializados em arquivos vetoriais que são a base para elaboração de mapas em ambiente SIG, o que possibilita o pesquisador a observar o dinamismo de determinado sistema e os reais riscos o qual está susceptível.

5.4.1. A Bacia Hidrográfica como um sistema ambiental e unidade de análise para a vulnerabilidade ambiental à perda de solos

O conceito de Bacia Hidrográfica tem sido cada vez mais expandido e utilizado em estudos de gestão da paisagem, sistemas ambientais, planejamento territorial e avaliações de impactos. Silveira (2001) explica que a bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água da precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório, e, a bacia compõe-se basicamente de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos d'água que confluem até resultar em um único leito no exutório.

Na perspectiva de um estudo hidrológico, o conceito envolve explicitamente conjunto de terras drenadas por um corpo d'água principal e seus afluentes e representa a unidade mais apropriada para o estudo qualitativo e quantitativo do recurso água e dos fluxos de sedimentos e nutrientes. Embora explícito, o conceito varia de acordo com o foco principal pela percepção dos técnicos que o utilizam (Pires, Santos, Del Prette, 2002, p. 17).

Coelho Netto (2005) explica que a Bacia Hidrográfica corresponde a área da superfície que drena a água, sedimentos e materiais dissolvidos para uma saída comum, num determinado ponto de um canal fluvial, sendo que as Bacias Hidrográficas variam de tamanho, articulam-se a partir de divisores de drenagens principais, e drenam em direção a um canal-tronco ou coletor principal, constituindo assim um sistema de drenagem hierarquicamente organizado, que pode ainda ser desmembrado em sub-bacias.

Tonello (2005) define a bacia hidrográfica como uma área de captação natural da água proveniente da precipitação, drenada por ravinas, canais e tributários, para um curso d'água principal, tendo a vazão como a única saída e desaguando em um curso d'água maior, lago ou oceano, delimitado por dois divisores de água, sendo o primeiro determinado pela estrutura geológica dos terrenos e sendo influenciada pela topografia, estabelecendo os limites dos reservatórios de água subterrânea – divisor freático; e o outro, consiste na linha imaginária que

acompanha maiores altitudes locais e topos de morros, separando uma bacia de outra – divisor topográfico.

Os conceitos empregados acima expressam o caráter físico/natural de uma bacia hidrográfica, apresentando a ação dos elementos clima, vegetação, geologia e geomorfologia como atuantes nesse sistema, que constantemente alimenta a bacia hidrográfica, seja pelo ciclo hidrológico, seja pela deposição de sedimentos e matéria orgânica nas margens dos rios. Entretanto, tais conceitos carecem do elemento humano, que tanto influencia no comportamento hídrico, seja pelos efeitos da poluição, seja pelas mudanças dos padrões de drenagem a partir de projetos da engenharia.

Por exemplo, nos estudos Miguel et al (2012) a Bacia Hidrográfica é considerada como uma unidade de análise importante para compreender as mudanças no uso e ocupação do solo, possibilitando traçar estratégias de conservação e planejamento ambiental, o que possibilita o entendimento de que a distribuição humana e os diferentes tipos de usos são importantes indicadores de impactos sobre uma bacia hidrográfica.

Na perspectiva do planejamento ambiental urbano, é necessário considerar as bacias hidrográficas como importantes condicionantes nos estudos das vulnerabilidades, já que são essas bacias, principalmente nas grandes cidades e capitais (como Manaus, AM), que regulam, drenam e alimentam todo um sistema ambiental (clima urbano e o abastecimento humano, por exemplo). A questão é que a ausência de planejamento territorial urbano acarreta em riscos para ocorrência de processos erosivos em geral, isso se deve a ocupações em áreas impróprias, que, posteriormente, pode vir a se caracterizar como um desastre ambiental. Diversos estudos, na perspectiva da bacia hidrográfica e desastres ambientais podem ser exemplificados no quadro 6:

Quadro 6. Estudos de desastres ambientais e a bacia hidrográfica como unidade de análise.

Autor/Ano	Local	Processo Erosivo
Amazonas		
Cassiano (2013)	Microbacia do Igarapé do Mindu, Manaus (AM)	Deslizamento e alagamentos
Frota Filho (2016)	Colônia Antônio Aleixo, Manaus (AM)	Voçorocamento
Fernandes (2017)	Espaço Urbano de Manaus (AM)	Índices de chuvas extremas e Erosividade da cidade de Manaus (AM) – (alagações e enchentes, deslizamento de terra, desabamento de casas e alguns casos com vítimas de afogamento).
Silva (2021)	Rio Preto da Eva (AM)	Voçorocas
Costa (2022)	Espaço Urbano e Comunidades Rurais em Tefé (AM)	Eventos Pluviais Intensos e Desastres Ambientais (alagamento, desmoronamento, deslizamento de terra)

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

Observa-se que os estudos apresentados têm como principal fator de modificação do espaço geográfico os processos erosivos, e que estes afetam não somente o ambiente natural,

mas, as populações humanas que ali se situam. É comum que, no sentido de promover o desenvolvimento de determinada região, as sociedades humanas acabam ocasionando impactos no ambiente em que vivem. Exemplos desses impactos são constantemente noticiados em jornais (desmatamentos, deslizamentos, assoreamentos de rios, poluição e contaminação de lençóis freáticos e demais corpos d'água).

No sentido de estudar os processos erosivos, seus condicionantes e as transformações no espaço geográfico, Macedo *et al* (2010) explica que estudos desta temática tem como finalidade mensurar a influência dos diferentes fatores determinantes deste processo, possibilitando estimar as perdas de solo e solucionar práticas que reduzam estas perdas ao máximo.

É importante ressaltar a relevância em selecionar variáveis que conduzem o pesquisador à uma análise sucinta da realidade. Portanto, os estudos conduzidos neste trabalho, no tópico das *vulnerabilidades ambientais* pretende-se evidenciar a *vulnerabilidade ambiental* na perspectiva da *perda de solos*, possuindo como variáveis importantes: o Tipo de Solo, a Erosividade da chuva, a Declividade do Relevo e o Uso e Ocupação do Solo, a serem explicados nos tópicos seguintes.

5.4.2. Os Tipos de Solos e a Declividade do Relevo.

O ponto de partida para análise da vulnerabilidade ambiental baseia-se nos estudos de Crepani *et al* (2001) no trabalho intitulado “*Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial*” o qual apresenta a metodologia necessária capaz de gerar cartas de *Vulnerabilidade Natural à perda de Solos* para subsidiar o Zoneamento Ecológico – Econômico da Amazônia e de outras regiões do país.

Contudo, em se tratando de *Vulnerabilidade Ambiental à perda de solos*, serão elencadas apenas duas variáveis essenciais para o estudo em questão, sendo eles: Os tipos de solo e a Declividade do Relevo.

Nos estudos de Crepani *et al* (2001) cabe destacar que as variáveis ponderadas (Geologia, Geomorfologia, Solos, Vegetação e Clima) visam analisar quando se predomina a *morfogênese* (prevalecem os processos erosivos, modificadores das formas de relevo, e quando predomina a *pedogênese* (prevalecem os processos formadores de solo). É a partir destas duas características que os autores classificam as unidades da paisagem como *estáveis* e *vulneráveis*, sendo a *intermediária* o equilíbrio Pedogênese/Morfogênese.

No critério de *Solos* a erosão hídrica é principalmente causada pela ação da chuva sobre os solos. A chuva atua como agente ativo do processo erosivo, enquanto os solos desempenham o papel de agentes passivos. Nesse contexto, surge o conceito de *erodibilidade*, inicialmente relacionado à capacidade de um solo resistir à erosão. Posteriormente, esse conceito foi ampliado para incluir não apenas as condições internas ou intrínsecas do solo, como sua composição mineralógica, granulometria, e características físicas e químicas, mas também as condições externas, ou seja, os atributos da superfície do solo que estão ligados ao manejo (Crepani et al, 2001).

Para a classificação da vulnerabilidade do solo, a principal característica abordada pelos autores é o grau de desenvolvimento e maturidade do solo. É a partir de dados bibliográficos associados à interpretação de imagens que são atribuídos os valores de vulnerabilidade ao solo ou associação de solos.

Considerando o que foi abordado anteriormente, sobre unidades da paisagem estáveis e vulneráveis, o quadro 7 apresenta a classificação feita por Crepani et. al (2001) o qual atribui aos solos a seguintes escala de vulnerabilidade:

Quadro 7. Características das unidades da paisagem natural conforme o processo morfodinâmico.

Unidade da Paisagem	Peso	Classes de Solo	Classificação
Unidades de paisagem natural consideradas estáveis	1,0	Representado pela classe de solos do tipo Latossolos, bem desenvolvidos, com grande profundidade e porosidade, sendo, portanto, considerados os solos cujos materiais são os mais decompostos, considerados solos velhos ou maduros.	Prevalece a PEDOGÊNESE - o ambiente favorece a formação e o desenvolvimento do solo, nestes ambientes encontramos solos bastante desenvolvidos, intemperizados e envelhecidos.
Unidades de paisagem natural consideradas intermediárias	2,0	Representado pela classe de solos do tipo Podzóicos. Quando comparados com os Latossolos, apresentam profundidade menor e são solos menos estáveis e menos intemperizados. Ocorrem geralmente em topografias um pouco mais movimentadas.	PEDOGÊNESE/MORFOGÊNESE
Unidades de paisagem natural consideradas vulneráveis	3,0	São considerados solos jovens e pouco desenvolvidos, isto é, sua característica principal é a pequena evolução dos perfis de solo.	Prevalece a MORFOGÊNESE - quando prevalecem os processos modificadores do relevo (morfogênese) e, por isso, existe um predomínio dos processos de erosão em detrimento aos processos de formação e desenvolvimento do solo.

Fonte: Adaptado de Crepani (2001).

Na área urbana da cidade de Manaus, mais especificamente na área de estudo (BHU-BV, Manaus, AM), há predominância do solo do tipo Latossolo, portanto, o quadro 8 evidencia apenas este tipo de solo e seu valor de vulnerabilidade.

Quadro 8. Valores correspondentes à vulnerabilidade dos solos.

Classificação de solos (Camargo; Klamt; Kauffman, 1987)	Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999)	Vulnerabilidade
Latossolos amarelos	Latossolos amarelos	1,0
Latossolos vermelho-amarelos	Latossolos vermelho-amarelos	
Latossolos vermelho-escuros	Latossolos vermelhos	
Latossolos roxos	Latossolos vermelhos	
Latossolos brunos	Latossolos brunos	
Latossolos húmicos	Latossolos (...) húmicos	
Latossolos húmicos brunos	Latossolos brunos (...) húmicos	

Fonte: Modificada de Crepani et al. (2001) incluindo a correlação com a nova nomenclatura de solos da Embrapa (1999b) baseada em Prado (2001).

No critério *Declividade*, este é conceituado como sendo a inclinação do relevo em relação ao horizonte. A declividade ligada à forma como a energia potencial, que é a energia armazenada devido à posição elevada de uma massa (como a água), se transforma em energia cinética, que é a energia de movimento. Quando a inclinação do terreno é maior, a energia potencial converte mais rapidamente em energia cinética, o que aumenta a velocidade com que a água escoar pela superfície. A este escoamento superficial dá-se o termo “*runoff*” ou escoamento superficial (Crepani et al, 2001).

Neste sentido, os autores explicam que, quanto maior a declividade mais rapidamente a energia potencial das águas pluviais transforma-se em energia cinética, e maior é, também, a velocidade das massas de água e sua capacidade de transporte, responsáveis pela erosão que esculpe as formas de relevo, e, portanto, prevalece a morfogênese. Existem diversas formas de se obter os valores da declividade do terreno, por exemplo:

- A medida pela inclinação da reta que os une em relação ao plano horizontal, obtida, em termos de porcentagem, diretamente sobre as cartas topográficas, através da relação entre a distância horizontal e a distância vertical entre dois pontos ($\text{tangente} = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$);
- Obtida através de medidas tomadas com o auxílio de um ábaco, nas cartas topográficas, ou;
- Obtida de forma automatizada, a partir da inserção de dados de altimetria em sistema de informações geográficas como o SPRING, QGIS ou ARCMAP.

Diante disto, o quadro 9 apresenta os intervalos das declividades determinados, conforme proposta da EMBRAPA (2006) e ajustados conforme o grau de vulnerabilidade proposta por Silva Neto (2013):

Quadro 9. Classes de declividade e grau de vulnerabilidade.

Grau de vulnerabilidade	Declividade (%)	Descrição
Muito Fraca	0 a 3	Compreendem áreas planas com declividades nulas em planícies e terraços fluviais com altitudes normalmente entre 90 e 180 metros, não apresentam empecilhos à utilização de máquinas agrícolas.
Fraca	3 a 8	Esta classe engloba as áreas de relevo ondulado, que podem dificultar a utilização agrícola, considerado apto às culturas anuais.
Moderado	8 a 20	Engloba áreas de relevo ondulado, que podem dificultar a utilização agrícola. A estas áreas requerem-se medidas conservacionistas criteriosas para o uso da terra.
Forte	20 a 45	São áreas de relevo fortemente ondulado, onde o uso da terra pode comprometer a estabilidade das vertentes e acelerar processos erosivos.
Muito Forte	> 45	Associado às áreas de morros alongados com serras locais, de relevo fortemente ondulado à dissecado. São altamente vulneráveis à erosão e inadequados para qualquer utilização agrícola.

Fonte: Silva Neto (2013) adaptado de EMBRAPA (2006).

5.4.3. A Erosividade da Chuva

A análise da Erosividade da chuva baseia-se em um dos elementos da Equação Universal de Perda de Solos (*Universal Soil Loss Equation - USLE*) proposto por Wishmeier e Smith (1978) no trabalho intitulado “*Predicting rainfall erosion losses – a guide to conservation planning*” que visa integrar os fatores determinantes para o desencadeamento dos processos erosivos como: erodibilidade dos solos (fator K), relevo (fator topográfico LS), cobertura vegetal, manejo e práticas conservacionistas (CV) bem como a erosividade da chuva (fator R), a fim de se estabelecer estimativas de perda de solos, medidas conservacionistas e planos de manejos. Esses fatores são expressos pela seguinte equação:

$$A = R.K.L.S.C.P \quad (5)$$

Onde, A é a perda de solo calculada por unidade de área, expressa nas unidades selecionadas para K e para o período selecionado para R. Na prática, essas unidades são geralmente selecionadas para calcular A em toneladas por acre por ano, mas outras unidades podem ser selecionadas (Wishmeier e Smith, 1978, tradução do autor).

O fator Erosividade da Chuva (R), selecionado para o estudo, é definido como o índice de erosão da chuva de um local. Visa avaliar numericamente o valor médio anual da chuva de

um local, e, expressa a capacidade daquela chuva de erodir o solo de um terreno desprotegido de vegetação (Lombardi Neto e Moldenhauer, 1992, tradução do autor).

Ainda, o termo Erosividade da Chuva é conceituada como o potencial da chuva de causar erosão, diferente da erodibilidade, que por sua vez, é a suscetibilidade do solo à erosão (Silva, Schulz e Camargo, p. 17, 2004).

A determinação do valor médio do índice de erosividade por meio da relação entre a média mensal e a média anual de precipitação é realizada, primeiramente, conforme equação (6) proposta por Lombardi Neto e Moldenhauer (p. 194, 1992):

$$EL = 68,730 \left(\frac{p^2}{P}\right)^{0,841} \quad (6)$$

Onde:

- ✓ EL = média mensal do índice de erosão em MJ.mm/ha.h.ano;
- ✓ p = precipitação média mensal em milímetro;
- ✓ P = precipitação média anual em milímetro.
- ✓ Em seguida, é necessário a determinação da erosividade anual (R) o qual são somados os valores mensais do índice de erosividade para toda a série histórica, expressa pela equação (7):

$$R = \sum EL \quad (7)$$

Onde:

- ✓ R = Erosividade da chuva (Mj/ha.mm/ano)
- ✓ EL = média mensal do índice de erosividade

Conforme explica Lombardi Neto e Moldenhauer (1992) o índice de erosão média anual, isto é, o fator R para determinado local, é obtido pela soma dos valores mensais do índice de erosão. Porém, para um longo período de tempo, vinte anos ou mais, essa equação estima, com relativa precisão, os valores médios de EI de um determinado local, usando somente totais de chuva, disponíveis para muitos locais.

Para a interpretação das classes, Silva Neto e Aleixo (2020) apresenta-se a proposta de Carvalho (1994) para estabelecer a classificação anual e mensal da erosividade da chuva na região do Médio Solimões, onde, com os valores em **MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ ano⁻¹** e **MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ mês⁻¹** estabeleceu-se as seguintes classes:

Tabela 2. Classes de interpretação para índices de erosividade.

Intervalo (MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ mês⁻¹)	Intervalo (MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ ano⁻¹)	Interpretação
R < 250	R < 2.500	Muito baixa
250 < R < 500	2.500 < R < 5000	Baixa
500 < R < 700	5.000 < R < 7.000	Média
700 < 1.000	7.000 < R < 10.000	Alta
R > 1.000	R > 10.000	Muito Alta

Fonte: Silva Neto e Aleixo (2020) adaptado de Carvalho (1994).

5.4.4. Uso e Ocupação do Solo

Entender os processos e transformações que ocorrem no ambiente natural, incluindo mudanças decorrentes dos usos do território ao longo do tempo, permite compreender como que os diversos atores, tais como, a expansão da infraestrutura urbana, as práticas de desmatamento e atividades ligadas ao primeiro setor da economia, como a agricultura, por exemplo, podem afetar e influenciar negativamente o desenvolvimento da paisagem.

Ao longo dos anos, novos métodos, técnicas e tecnologias foram desenvolvidas para elaborar mapas precisos e atualizados, que acompanham a expansão da sociedade sobre o ambiente natural e forneçam subsídios para o planejamento territorial. Dentre as novas tecnologias pode-se citar: as imagens de radares (SRTM, Topodata), Imagens de Satélite (Série LandSat, Planet, CBERS, entre outros), e mais recentemente, o uso de Drones – os chamados Veículos Aéreos Não Tripulados.

As imagens de satélites ganham importante destaque, pois permitem ao pesquisador analisar as mudanças ocorridas nos usos do solo, no tempo e no espaço. Neste sentido, para se obter informações a respeito da cobertura de determinada área ou região, de forma rápida e econômica, e sobretudo confiável, as técnicas de sensoriamento remoto são as principais ferramentas que auxiliam no mapeamento, identificação e monitoramento da superfície terrestre.

Porém, apenas obter as imagens de satélite não é suficiente, já que os dados apresentados se encontram fragmentados em bandas espectrais, cada qual representando uma faixa do espectro eletromagnético. Embora essas bandas contenham informações valiosas sobre a superfície terrestre, elas precisam ser processadas e interpretadas de maneira adequada para que extraia informações úteis.

Desta forma, além de ter em mãos os dados, os softwares de geoprocessamento são importantes, pois, permitem o pesquisador realizar as técnicas como: combinações de bandas, índices espectrais (NDVI, NDWI, etc.) e correções atmosféricas. Essas técnicas são essenciais

para extrair informações sobre vegetação, corpos d'água, áreas urbanas, etc., e requerem ferramentas computacionais específicas para serem aplicadas corretamente.

Outro ponto importante é saber como os dados serão trabalhados e processados, já que a máquina necessita que o homem a alimente com informações que considera importantes para o processamento. A técnica de classificação supervisionada, por exemplo, é um dos processos utilizados para extrair informações em imagens, por meio do qual, os pixels de uma imagem são agrupados em classes ou temas, e, dependendo do tipo de informação que se queira extrair, as classes podem estar associadas a feições conhecidas da superfície terrestre ou podem simplesmente representar áreas que parecem diferentes para o computador (Quartaroli e Batistella, 2006)

Diante disto, a organização das classes, bem como a descrição destas, para a Classificação Supervisionada de Uso e Ocupação do Território baseia-se nos estudos de Rodrigues, Tommaselli e Arroio Junior (2018), apresentados no trabalho intitulado "Mapeamento da Vulnerabilidade aos Processos Erosivos a partir de métodos multicriteriais: um estudo sobre as condições ambientais da Bacia Hidrográfica da Represa Laranja Doce, Martinópolis (SP)".

Neste estudo, os autores estabelecem e aplicam uma metodologia para identificar e mapear áreas vulneráveis a processos erosivos, considerando as condições ambientais da Bacia da Represa Laranja Doce, localizada no município de Martinópolis, São Paulo, onde são observados e analisados diversos tipos de uso e ocupação do solo.

Os autores explicam que para se estabelecer classes de vulnerabilidade para os diferentes tipos de uso do solo, leva-se em consideração a relação de proteção oferecida ao solo, em função da densidade da cobertura vegetal. Assim, tem-se como pressuposto que a densidade e o tipo de cobertura vegetal representam uma forma de defesa contra os efeitos dos processos modificadores das formas de relevo, ao mesmo tempo em que, a intervenção antrópica e os tipos de usos sem o devido controle potencializam os efeitos da morfogênese.

Para que sejam atribuídos os valores de vulnerabilidade para o Uso e Ocupação do Solo, é necessário ter em mãos os dados matriciais da área que se pretende estudar, para que assim sejam realizadas as etapas de geoprocessamento (composição colorida e classificação supervisionada). Após estes processos são realizadas as devidas ponderações. Os valores e as devidas explicações são evidenciados no quadro 10, a seguir:

Quadro 10. Valores de vulnerabilidade à erosão das classes de uso e ocupação do solo, na bacia da Represa Laranja Doce.

Tipo de uso e ocupação	Detalhamento	Valores
Corpos d'água	Não colabora para atenuação de processos erosivos	0
Floresta Preservada	Apresenta maior proteção aos processos erosivos devido à presença de diferentes tipos e portes de espécies arbóreas, que além de proteger o solo de agentes erosivos, também fornece nutrientes.	1,0
Solo Exposto	Expõe o solo diretamente a ação dos agentes erosivos	3,0
Área Urbana	A impermeabilidade do solo e a presença de infraestruturas pluviais adequadas ao recebimento das águas fornecem proteção ao solo. No entanto, a maioria dos problemas erosivos no meio urbano está relacionada à falta de planejamento e a falta de infraestrutura adequada que receba e direcione as águas pluviais ao meio natural, de modo a desencadear diversos problemas, entre eles a erosão. Cabe destacar, que tal situação não se diferencia na área urbana da bacia.	1,5

Fonte: Adaptado de Rodrigues, Tommaselli e Arroio Junior (2018)

5.5. Vulnerabilidade socioambiental: uma revisão conceitual.

Estudos mostram que na dinâmica populacional urbana, a expansão para áreas de periferia está intimamente relacionada com a busca por habitações em áreas de melhor preço aquisitivo, o que ocasiona em um aumento das ocupações territoriais precárias, tais como favelas e loteamentos irregulares, em áreas sem o mínimo de infraestrutura urbana e expostos à riscos e degradação ambiental (Alves e Torres, 2006; Alves, 2006; Alves, 2007; Alves *et al.*, 2010; Malta *et al.*, 2017; Malta, 2018).

Há uma tendência dos grupos de baixa renda em buscar residência em áreas com más condições urbanísticas e sanitárias, dentre os quais, destacam-se: áreas próximas à corpos hídricos (margens de rios e igarapés) e encostas íngremes, tal qual, caracterizadas como áreas de situações de risco e de degradação ambiental. Neste sentido, Alves (2007) discute que a explicação mais plausível é de que estas constituem, senão, as únicas áreas acessíveis a populações economicamente vulneráveis, por motivo de fácil acesso (áreas públicas ou de preservação) ou por apresentarem desvalorização no mercado de terras (características de risco e falta de infraestrutura urbana).

É evidente a relação direta entre a exposição da população aos riscos ambientais e a precariedade dos serviços públicos (Alves, 2007). Em todo caso, o nível dos problemas sociais e ambientais em determinadas áreas das grandes cidades é impressionante, considerando-se, em termos espaciais e sociais, a inter-relação dos indicadores socioeconômicos com os riscos (enchentes ou deslizamentos de terra, por exemplo) em um espaço geográfico intensamente transformado somado a serviços públicos ineficientes.

Nestes casos, é imprescindível que haja estudos mais sofisticados e eficientes que auxiliem os órgãos competentes a intervirem nestas áreas. É neste contexto, a partir de uma visão integrada dos indicadores socioeconômicos e das variáveis ambientais que se busca uma análise conjunta da realidade a partir da percepção da *Vulnerabilidade Socioambiental*.

Marandola Jr. e Hogan (2005) já destacavam o interesse dos geógrafos e demógrafos, cujos estudos têm confluído, principalmente em pesquisas sobre as populações em situações de risco. Ambos passam a ocupar-se de estudos de desastres ambientais (enchentes e deslizamentos) em que o ambiente natural conjugado a fatores socioeconômicos, expõe as populações à riscos, sobretudo, nas grandes cidades.

O conceito de *Vulnerabilidade Socioambiental* defendida neste estudo é proposto por Alves et al. (2010) no trabalho intitulado “*Dinâmicas de urbanização na hiperperiferia da metrópole de São Paulo: análise dos processos de expansão urbana e das situações de vulnerabilidade socioambiental em escala intraurbana*” que analisa, em escala intraurbana, as interrelações entre os processos de expansão urbana e as situações de vulnerabilidade socioambiental, em uma região hiperperiférica da metrópole de São Paulo. A *Vulnerabilidade Socioambiental* é conceituada como:

A sobreposição ou cumulatividade de problemas e riscos sociais e ambientais, que se concentram em determinadas áreas, espalhadas por toda a metrópole. Esta sobreposição (ou coexistência espacial) faz com que situações de pobreza e vulnerabilidade social, presente em muitas áreas periféricas e periurbanas, sejam agravadas por exposição a riscos e degradação ambiental, tais como enchentes, deslizamentos de terra, poluição, contato com doenças de veiculação hídrica, etc. Acreditamos que o conceito de vulnerabilidade socioambiental pode captar e traduzir os fenômenos de sobreposição espacial e a interação entre problemas e riscos sociais e ambientais, sendo adequado para analisar o crescente entrelaçamento entre as dimensões sociais e ambientais da urbanização (Alves et al., p. 142, 2010).

É importante destacar que o conceito de vulnerabilidade socioambiental não trata simplesmente da *exposição aos riscos ambientais*, mas também, da capacidade das pessoas de lidarem com estes riscos. Assim, *Vulnerabilidade Socioambiental* pode ser pensada em termos de pelo menos dois aspectos (ou dimensões): grau de exposição e susceptibilidade ao risco ambiental. Nesta perspectiva, as pessoas ou grupos sociais mais vulneráveis seriam aquelas mais expostas e mais sensíveis a situações de risco e degradação ambiental. Nisto, reside a importância e inseparabilidade das dimensões social e ambiental da vulnerabilidade (De Sherbinin et al., 2007 apud Alves et al, 2010).

Assim, a análise da vulnerabilidade socioambiental deve envolver um entendimento integrado das condições de vida de uma população, compreendendo que os impactos advindos dos desastres naturais reconfiguram os cenários urbanos e impactam a forma e condição de vida das pessoas, e não apenas isto, mas também, o contexto de construção da sociedade e do

processo de expansão urbana nas cidades brasileiras faz com que uma parte da população desconheça seus direitos à cidadania e experimente de forma intensa uma sobreposição de desigualdades sociais, dentre as quais: pobreza, segregação espacial e ausência de conforto urbano.

Alves e Torres (2006) evidenciam a disparidade envolvendo as duas tradições de estudos, no que se refere à escala e o tipo de objeto de análise a ser considerada na construção da noção de *vulnerabilidade socioambiental*, isto porque, na literatura mais sociológica, a *vulnerabilidade social* é analisada em relação a indivíduos, famílias ou grupos sociais, e, em contrapartida, na Geografia e nos estudos sobre riscos e desastres naturais, a *vulnerabilidade ambiental* tem sido discutida em termos territoriais (regiões e ecossistemas), portanto, é necessário que se tenha em mente essas disparidades espaciais na análise integrada destas dimensões – a social e a ambiental.

Assim, cabe destacar que os dados socioeconômicos da população se encontram organizados em áreas, ou melhor dizendo, em setores censitários à nível de domicílios, para realização das devidas ponderações. Diante disto, Alves e Torres (2006) discutem que a organização espacial em agregados, setores censitários, impede que a análise da vulnerabilidade seja feita na escala das famílias e domicílios, ou seja, na realidade, deve-se ter em mente que o estudo está medindo a vulnerabilidade por *áreas* onde se localizam as famílias e domicílios.

Em contraste, os dados ambientais, como clima, tipo de solo e uso da terra por exemplo, têm uma distribuição espacial mais ampla e não se limitam aos setores censitários, afinal a unidade de análise adotada é uma área e não uma família ou indivíduo. No entanto, ambos os dados estão restritos pela bacia hidrográfica, o que garante que a análise seja coerente com os processos que ocorrem na região.

5.5.1. Método de Análise Hierárquica (*Analytic Hierarchic Process*, AHP) como ferramenta para análise integrada da Vulnerabilidade Socioambiental

Uma das aplicações mais importantes dos Sistemas de Informações Geográficas – SIG, é a exibição e a análise de dados para apoiar o processo de tomada de decisão ambiental. A decisão pode ser definida como uma escolha entre alternativas, e estas, podem ser apresentadas como diferentes ações, locais, objetos, entre outros. Para serem racionais, as decisões devem ser, necessariamente, baseadas em um ou mais critérios – atributos mensuráveis das alternativas que estão sendo consideradas, que podem ser combinados e avaliados na forma de uma decisão.

As decisões podem ser tomadas apenas utilizando de um único critério, porém, é frequentemente necessária uma variedade de critérios (Eastman, 1999, tradução do autor)

Neste tópico serão apresentados os fundamentos centrais do Método de Análise Hierárquica (*Analytic Hierarchic Process*, AHP) proposto por Saaty (1977) e utilizando como base os trabalhos de Costa (2002), Cordão (2009) e Falcão (2013) para sua melhor compreensão.

É um método baseado em três princípios do pensamento analítico (Costa, p. 34, 2002):

- a) Construção Hierárquica – No AHP o problema é estruturado em níveis hierárquicos, como forma de buscar uma melhor compreensão e avaliação do mesmo. A construção de hierarquias é uma etapa fundamental do processo de raciocínio humano.
- b) Definição de Prioridades – O ajuste das prioridades no AHP fundamenta-se na habilidade do ser humano de perceber o relacionamento entre objetos e situações observadas, comparando par-a-par à luz de um determinado foco ou critério (julgamentos paritários).
- c) Consistência Lógica – no AHP é possível avaliar o modelo de priorização construído quanto a sua consistência.

É um método que objetiva a seleção/escolha de alternativas em um processo que considere diferentes critérios de avaliação. Ainda, considera que os diferentes fatores intervenientes são comparados dois-a-dois e um valor de importância relativa é atribuído ao relacionamento entre eles, conforme uma escala pré-definida. Tem por uma estrutura uma matriz quadrada ($n \times n$), onde, as linhas e colunas contêm os fatores, e uma mesma ordem é estabelecida para a localização dos fatores (Costa, 2002; Falcão, 2013).

Para Falcão (2013) a metodologia de desenvolvimento de uma aplicação de análise multicritério requer a definição de determinados parâmetros, são eles: a ponderação dos critérios, a padronização ou normalização dos valores, e, um método de combinação dos critérios intervenientes. Estes parâmetros serão explicados nos tópicos a seguir.

5.5.1.1. Matriz de Comparação e Ponderação dos Critérios

A ponderação dos critérios ou fatores refere-se à atribuição de pesos a cada fator contribuinte para um objetivo, ou seja, equivale determinar a importância relativa entre esses critérios. A obtenção destes pesos ou ponderações é, muitas vezes, auxiliada pelo conhecimento especializado além do conhecimento técnico e científico obtidos em normas, legislações, etc. Cordão (2009) e Falcão (2013).

Saaty (1977) explica que se desejamos construir uma matriz de comparação em que sejam comparados par a par um conjunto de n objetos de acordo com seus pesos relativos (assumidos como pertencentes a uma escala de razão). Denote os objetos por $A_1, \dots, A_n$, e seus pesos por $W_1, \dots, W_n$. As comparações em pares podem ser representadas por uma matriz, como mostra a tabela 3:

Tabela 3. Estrutura de uma matriz quadrada de $(n \times n)$ critérios.

		A_1	A_2	...	A_n
$A =$	A_1	w_1/w_1	w_1/w_2	...	w_1/w_n
	A_2	w_2/w_1	w_2/w_2	...	w_2/w_n
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$
	A_n	w_n/w_1	w_n/w_2	...	w_n/w_n

Fonte: Saaty (1977)

Falcão (2013) apresenta uma versão simplificada (tabela 4) da matriz $(n \times n)$ critérios, onde:

Tabela 4. Estrutura simplificada de uma matriz quadrada de $(n \times n)$ critérios.

	C_1	C_2	...	C_n
C_1	$A_{11} = 1$		...	A_{1n}
C_2	A_{21}	$A_{22} = 1$	...	A_{2n}
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$
C_n	A_{n1}	A_{n2}	...	$A_{nn} = 1$

Fonte: Falcão (2013)

- O valor a_{ij} apresenta a importância relativa do critério da linha i em relação ao critério da coluna j , sendo: $a_{ij} = 1/a_{ji}$ e $a_{ii} = 1$, indicadores de que a matriz é recíproca;
- A célula correspondente ao cruzamento de uma linha e uma coluna que **contém o mesmo critério** recebe, obviamente, um valor unitário, o que acontece para toda a diagonal principal.

No que tange às escalas a serem utilizadas para o julgamento por pares, Saaty (1977) propõe uma escala de referência, para que sejam realizadas as devidas comparações pareadas entre todos os fatores, variando numericamente de 1 a 9, e ressalta uma característica de suma importância:

Ao usar desta escala, o leitor deve lembrar que assumimos a ideia de que o indivíduo que fornece o julgamento tem conhecimento sobre os valores relativos aos elementos que estão sendo comparados, cuja razão é maior ou igual a 1, e que as razões numéricas são aproximações de inteiros mais próximos, escalonados de tal forma que a razão mais alta corresponde à 9, e, assume-se que um elemento de peso 0 é eliminado da comparação (Saaty, p. 245, 1977, tradução do autor).

Assim, temos como referência a tabela 5, que apresenta as escalas fundamentais para comparação pareada:

Tabela 5. Escala fundamental de Saaty para comparação pareada – AHP.

Intensidade de importância	Definição	Explicação
1	Igual importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.
3	Fraca importância	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra.
5	Forte importância	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra.
7	Muito forte importância	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação a outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com o mais alto grau de certeza.
2, 4, 6 e 8	Valores intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.

Fonte: Adaptado de Saaty (1977) e Falcão (2013)

Após as comparações pareadas, o modelo AHP necessita informar a Razão de Consistência (RC) que indique a probabilidade de que as comparações realizadas tenham sido geradas aleatoriamente, ou seja, o valor informado é utilizado para determinar o grau de coerência entre as comparações (Falcão, 2013). A RC deve ser menor que 0,10, necessitando realização de devidas revisões nas comparações realizadas caso o valor ultrapasse o padronizado (Oliveira et al, 2009). A razão de consistência é denotada da seguinte forma:

$$RC = \frac{IC}{IR} \quad (8)$$

Onde:

- ✓ IR é o índice randômico, padronizado e dependente da ordem n da matriz, apresentado na tabela 6;
- ✓ IC é o índice de consistência, dado por:

$$IC = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n-1)} \quad (9)$$

Onde, $\lambda_{\max}$ corresponde ao maior Autovalor da matriz de julgamento e n é o número de critérios/fatores analisados por pares.

Tabela 6. Índice randômico em função da ordem da matriz.

Escala	Ordem da matriz											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 a 9	0	0	0.416	0.851	1.115	1.150	1.345	1.334	1.315	1.420	1.395	1.482

Fonte: Saaty (p. 249, 1977)

Saaty (1977) explica que o processo de melhoramento da consistência não significa obter uma resposta próxima da realidade, mas que as estimativas de razão da matriz, como uma coleção de amostras, estão mais próximas de serem logicamente relacionadas do que serem escolhidas aleatoriamente.

5.5.1.2. Normalização de critérios

É comum que na análise multicritério, os valores de cada dado envolvido, via de regra, possuam unidades e escalas diferentes, o que impede a sua agregação de forma imediata. Neste sentido, visando a uniformidade, a forma mais simples de padronizar/normalizar dos elementos envolvidos é a realização do cálculo de reescalonamento linear (Eastman, 1999) ou variação linear (Falcão, 2013) definida pela equação x para normalizar os dados na escala de 0 a 1:

$$Xi = (R_i - R_{min}) / (R_{max} - R_{min}) \quad (10)$$

Onde:

- ✓ R_i – Valor a ser normalizado;
- ✓ R_{min} – Valor mínimo para o critério;
- ✓ R_{max} – Valor máximo para o critério.

5.5.1.3. Combinação de critérios

Nos estudos de Falcão (2013) é apresentado o Método de Combinação Linear Ponderada (*Weighted Linear Combination* - WLC) o qual os fatores ou critérios relativos são avaliados como variáveis totalmente contínuas, cuja aplicação de pesos ponderados possibilita uma compensação entre os fatores. Neste método, o cálculo utilizado para combinação dos critérios é realizado através de uma média ponderada, dada pela equação x:

$$S = \sum_i w_i x_i \quad (11)$$

Onde:

- ✓ S é o valor final das pontuações;
- ✓ w_i corresponde ao peso do fator, e;

- ✓ x_i refere-se ao valor normalizado do fator.

Nos estudos de Ferreira, Koproski e Zanotta (2011) visando elaborar mapas de risco de incêndio, explicam que é através desta equação as imagens normalizadas (ou *fuzzy*) são combinadas, onde, o valor de cada pixel corresponde a uma determinada variável é multiplicada por seu respectivo coeficiente, obtido na etapa da ponderação dos critérios, para assim, serem somados para se obter a imagem correspondente ao mapa final desejado. Para Falcão (p. 41, 2011) “como o somatório dos pesos é a unidade, o escore ou valor final vem calculado na mesma escala dos escores normalizados dos fatores.

6. A FORMAÇÃO SOCIOESPACIAL E A GESTÃO INTEGRADA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS: A ANÁLISE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DA BOA VISTA, MANAUS, AM

6.1. Discussão teórico-conceitual sobre o termo “Formação Socioespacial” em Milton Santos

De acordo com Bastos e Casaril (2016, p. 272):

A Marx e Engels que lançaram a semente da Formação Econômica e Social. A Lénin que a sistematizou e, brilhantemente nos mostrou que para lançarmos mão da Formação Econômica e Social teríamos que analisar uma sociedade espacialmente e temporalmente determinada, ou seja, incluir o ‘espaço’ em nossas análises. A Milton Santos que através da brilhante categoria de Formação Econômica e Social uniu o espaço, que já estava unido, como Lénin nos mostrou, pois, não existe a possibilidade de analisarmos uma sociedade a-espacial” e em 1977 fez germinar a Formação Socioespacial.

A base para discutir o conceito de *Formação Socioespacial* tem como ponto de partida a obra de Milton Santos intitulada “Espaço e Sociedade: Ensaios”, publicado em 1979, onde, em seu primeiro capítulo “Sociedade e Espaço: a formação social como teoria e como método” que o autor discute como os geógrafos tecem suas análises a partir dos aspectos físicos do espaço em vez de começar pela compreensão das sociedades e suas dinâmicas, fazendo a Geografia Social desenvolver-se tardiamente. Ainda, propõe uma nova forma de abordagem a partir da Formação Econômica, Social e Espacial, insere a História e os processos sociais como foco central da análise geográfica, supera a dualidade entre homem-natureza como entidades independentes e nos permite compreender a categoria espaço como um reflexo da produção

econômica e das relações sociais que são historicamente determinadas a partir da análise dos elementos que a constitui.

Santos (1979) explica que o papel do Espaço em relação à Sociedade tem sido frequentemente minimizado pela Geografia, isto porque, era uma disciplina que considerava o Espaço apenas como teatro das ações humanas, em uma época marcada por estudos e análises que tinham como ponto de partida o solo e não a sociedade. Essa prioridade em ter o Espaço Físico como ponto de partida para analisar as interações humanas em vez de começar pela compreensão das sociedades e suas dinâmicas fez com que a Geografia Social se desenvolvesse de forma lenta, já que essa ideia era amplamente defendida por alguns, e nos dias atuais ainda é.

Para o autor, a Geografia se interessou mais pela *forma* das coisas, do que pela sua *formação*, isto é, há um foco nas formas físicas e cristalizadas no espaço (paisagem, territórios e configurações espaciais estáticas) do que nos processos sociais, econômicos, políticos e históricos que dão origem e transformam essas formas. E ainda explica que o domínio da Geografia não era o das dinâmicas sociais que criam e transformam as formas, mas, o das coisas já cristalizadas, o que gera uma “imagem invertida”, uma percepção limitada do espaço, que ignora sua natureza dinâmica e histórica, que impede de apreender a realidade se não se faz intervir a própria História (Santos, 1979).

Dessa forma, ao desconsiderar a História e as relações sociais, a Geografia tradicional tratava o espaço apenas como um dado imutável e neutro, em vez de enxergá-lo como resultado de processos históricos e sociais. Essa visão limitava a compreensão verdadeira da realidade, uma vez que o espaço só pode ser entendido no contexto das forças que o moldam. Milton Santos, então, propõe corrigir essa inversão, colocando a História e os processos sociais como foco central da análise geográfica.

É partindo desse contexto que Santos (1979) discute sobre como a categoria de *Formação Econômica e Social* parece ser a mais adequada para auxiliar na formação de uma teoria válida do espaço, isso porque ela permite integrar as relações entre a evolução das sociedades e as dinâmicas espaciais. Cada sociedade evolui de forma específica, com base em suas características internas (seu “quadro próprio”) e nas influências externas (as “forças externas”) que frequentemente fornecem o impulso para mudanças, o que sugere que o espaço é moldado de maneira desigual, refletindo as condições históricas e econômicas, locais e globais.

Santos (1979) ainda explica o termo *produção* como base da explicação, ou seja, a explicação fundamental para a organização do espaço está no *trabalho humano*, transformando

o espaço natural em um espaço social de acordo com as necessidades e as condições históricas específicas. Assim, a categoria espaço é, portanto, um reflexo da produção econômica e das relações sociais, que são historicamente determinadas.

Tomando por esse caminho, o autor discute no fragmento seguinte que a tradicional F.E.S precisa ser ampliada para incluir o Espaço como elemento fundamental, pois, as dinâmicas econômicas e sociais não existem fora do espaço. Desta forma, a categoria ampliada passa a ser a *Formação Econômica, Social e Espacial*, e, ao aceita-la, deveria permitir aceitar o erro da interpretação dualista das relações homem-natureza, que os consideram entidades independentes, pelo contrário, a inclusão do espaço na análise ajuda a superar esse dualismo, porque o espaço passa a ser entendido como produto das interações entre eles – o homem transforma constantemente a natureza, que por sua vez, influencia o ser humano. E finalmente, ao considerar Natureza e Espaço como sinônimos, a Natureza assume o papel de natureza transformada, *Segunda Natureza*, como Marx a chamou, resultado das relações sociais e econômicas, materializadas em formas espaciais como cidades, campos agrícolas, infraestrutura e outros elementos que mostram a transformação da natureza pelo trabalho humano.

[...] Deveríamos até perguntar se é possível falar de Formação Econômica e Social sem incluir a categoria do espaço. Trata-se de fato de uma categoria de Formação Econômica, Social e Espacial mais do que uma simples Formação Econômica e Social (F.E.S.), tal qual foi interpretada até hoje. Aceitá-la deveria permitir aceitar o erro da interpretação dualista das relações Homem-Natureza. Natureza e Espaço são sinônimos, desde que se considere a Natureza como uma natureza transformada, uma *Segunda Natureza*, como Marx a chamou (Santos, 1979, p. 10).

Assim, Santos (1979) sugere essa nova dimensão que, no contexto da época, parece ser essencial e que seria uma alternativa no quadro de uma nova corrente de pensamento que propõe uma concepção do espaço que ultrapasse as fronteiras ecológico e abranja toda a problemática social.

Milton Santos lembra-nos que a categoria de F.E.S., apesar de sua importância para o estudo das sociedades e para o método marxista, não mereceu, durante longo período, estudos e discussões que levassem a renovar e aperfeiçoar o conceito, isto é, teria ela permanecido em um estado de penumbra discreta, como uma expressão desprovida de significação especial. Somente após vinte anos que se retoma o debate, dentre os quais, devemos à Emilio Sereni em sua obra “*De Marx a Lenin: la categoria de Formazione economico-sociale*”, publicado em 1970, a reabilitação da categoria (Santos, 1979).

A discussão realizada por Milton Santos é fundada, neste momento, pela obra de Sereni (1970) resgatando elementos centrais para fundamentar e conceitualizar a F.E.S. Para o autor,

Sereni foi responsável por trazer uma “higiene teórica”, e permitiu trazer a luz da discussão o conceito de F.E.S., a distinção entre *F.E.S.* e *Sistema Social*, bem como *Modo de Produção e Formação Social*, oferecendo uma interpretação da F.E.S. que teria escapado ao próprio Lênin. Vejamos nos parágrafos a seguir.

Primeiramente, é apresentado o conceito de F.E.S. que, de acordo com Santos (1979, p. 11):

Para Sereni, esta categoria expressa a unidade e a totalidade das diversas esferas – econômica, social, política e cultural – da vida de uma sociedade, daí a unidade da continuidade e de descontinuidade de seu desenvolvimento histórico. [...] é preciso sempre pôr em relação os dados estruturais com uma produção determinada, o que explica que todo modelo de formação econômica e social é um modelo fundado sobre a totalidade estruturada.

Desta forma, é uma categoria que reconhece que o desenvolvimento histórico de uma sociedade perpassa por momentos de continuidade e descontinuidade (aspectos que persistem no tempo, como valores culturais) e de descontinuidades (mudanças significativas que alteram o curso da história, como as relações econômicas). Argumenta ao fim do parágrafo que é impossível compreender somente a produção econômica sem que seja levado em consideração os elementos estruturais que a influenciam (as bases estruturais e a produção). Analisar a F.E.S. reflete, como cita o autor “uma totalidade estruturada”, um conjunto inter-relacionado de estruturas e práticas que definem uma sociedade em um determinado momento histórico.

Nos parágrafos seguintes, Milton Santos discute que a categoria F.E.S pode ser utilizada para analisar as diferentes formas de sociedades, e não se reter apenas a uma análise geral, pois, encontramos à nossa frente tipos históricos definidos de sociedade, cada qual desenvolvida à sua maneira, não havendo uma “sociedade em geral”, mas que uma sociedade existe sempre sob um invólucro histórico determinado, ou seja, cada sociedade veste a roupa de seu tempo (Santos, p. 12). Portanto, há uma necessidade de uma análise concreta e científica, voltada para uma sociedade específica, em vez de recorrer a generalizações abstratas sobre “a sociedade em geral”.

Santos (1979, p. 12) complementa que “aí está a distinção entre F.E.S. e Sistema Social, podendo este segundo conceito ser aplicado a qualquer forma de sociedade”. Isto é, a categoria F.E.S. refere-se à “totalidade” de uma sociedade em um contexto histórico específico, considerando sua organização econômica, social, política e cultural, aplicada a sociedades concretas e localizadas histórica e espacialmente, já o Sistema Social é mais amplo e genérico, usado para descrever qualquer forma de organização social, independentemente de seu contexto histórico ou modo de produção. É nesse contexto que o autor desenvolve a segunda característica da F.E.S., explicando-o no fragmento a seguir:

O interesse dos estudos sobre as formações econômicas e sociais está na possibilidade que eles oferecem de permitir o conhecimento de uma sociedade na sua totalidade e nas suas frações, mas, sempre um conhecimento específico, apreendido num dado momento de sua evolução. O estudo genérico permite reconhecer, a partir de sua filiação, as similaridades entre F.E.S.; mas isso não é suficiente. É preciso definir as especificidades de cada formação, o que a distingue das outras, e, no interior da F.E.S., a apreensão do particular como uma cisão do todo, um momento do todo, assim como o todo reproduzido numa de suas frações (Santos, 1979, p. 12).

Em seguida, Santos (1979) discute a distinção entre *Modo de Produção e Formação Social*, sugerindo uma analogia entre Gênero e Espécie (potencialidades e realizações), bem como exemplificações utilizando a casa e o açúcar. O modo de produção representaria uma categoria maior, uma possibilidade potencial (potencialidade) para organizar a produção de uma sociedade, seria então a base, que permite diferentes formas de organização social. A formação social seria as especificações concretas do modo de produção, ou seja, ela representa a realização efetiva desse modo em contextos históricos e sociais específicos, por exemplo, se pensarmos no modo de produção capitalista que tinha o potencial de transformar a produção com a introdução de novas tecnologias, a expansão das fábricas e a divisão do trabalho, e, a formação social materializada com a expansão das fábricas, a ascensão da burguesia industrial e o surgimento de uma classe trabalhadora urbana (proletariado), que vendia sua força de trabalho para sobreviver, sugerindo uma organização em classes.

Aqui, a distinção entre *modo de produção e formação social* aparece como necessidade metodológica. O modo de produção seria o ‘gênero’ cujas formações sociais seriam as “espécies”; o modo de produção seria apenas uma possibilidade de realização e somente a formação econômica e social seria a possibilidade de realizada. Como disse como disse cômica Rudner (1973:45) ‘evidentemente, pretender que uma entidade tenha uma disposição para manifestar uma propriedade, ou que ela possa manifestá-la potencialmente, não é a mesma coisa que pretender que esta propriedade se manifeste efetivamente. Afinal, dizer que uma casa é combustível não é, evidentemente, a mesma coisa que dizer que ela está ardendo em chamas. Claro, pode acontecer que entidades que tem certas propriedades em potencial nunca cheguem a mostra-las. Um torrão de açúcar, que nós afirmamos com certeza que é solúvel, pode não ser jamais dissolvido (e para que a afirmação seja correta não é necessário que ela se realize); por exemplo, ele pode se evaporar por uma experiência atômica ou se consumir em cinzas’ [...] (Santos, 1979, p. 13).

Em síntese, para este primeiro momento, Santos (1979) destaca que o conceito de F.E.S. não é algo abstrato ou universal, não pode ser generalizada, pois, ela é uma expressão da realidade concreta. Defini-la implica em compreender as relações econômicas e sociais em uma sociedade concreta, sem trata-la de forma isolada, mas, sempre no contexto de suas interações (social, político, econômico, cultural). A F.E.S. é uma realidade objetiva, contudo, sua análise depende do nosso conhecimento sobre as condições sociais e históricas em que ela se manifesta,

uma realidade que só pode ser entendida através da análise crítica do conhecimento das relações que a constituem.

Nos parágrafos finais, Santos (1979) discute a categoria Espaço e a Totalidade, ressalta o conceito de F.E.S. e sua análise dos elementos integrados e não de forma isolada, cria uma linha de pensamento que se complementa a partir do *Modo de Produção, Espaço, Objetos Geográficos e Organização no espaço*.

Para o autor, como ressaltado anteriormente, as F.E.S. são mais do que uma expressão econômica da história (não podem ser reduzidas apenas à dimensão econômica, embora seja central), são uma organização histórica, produtos de um processo concreto, envolvendo fatores como lutas de classes, mudanças tecnológicas, transformações culturais e adaptações políticas, um conceito que abarca a totalidade da unidade da vida social – cada sociedade historicamente determinada (unidade da vida social) necessita ser analisada em sua totalidade, em seus diferentes aspectos da vida social (economia, política, relações sociais, espaço geográfico), pois, estes estão interconectados e não podem ser analisados isoladamente.

Ao tratar do *Modo de Produção* apresenta uma visão que destaca que esta não se limita apenas às relações materiais e econômicas, como o trabalho ou a propriedade dos meios de produção, mas, inclui também os aspectos imateriais (político e ideológico) que exercem influência significativa nas dinâmicas sociais, econômicas e espaciais (Santos, 1979). São esses dois aspectos, o viés político e ideológico, que influenciam diretamente as localizações no espaço geográfico – os governos determinam onde construir as infraestruturas (pontes e rodovias), ou inserir políticas fiscais que incentivem empresas a se instalarem em determinadas áreas; as ideologias (visões de mundo e valores) podem influenciar a ocupação territorial, concentrando recursos em grandes centros, por exemplo. Em outras palavras, não basta entender o trabalho e o capital, é preciso compreender nas análises o poder e as ideias que os sustentam e os direcionam.

O espaço, as relações sociais e as infraestruturas são elementos profundamente interligados no funcionamento de uma sociedade. De acordo com Santos (1975, p. 18):

O dado global, que é o conjunto de relações que caracterizam uma dada sociedade, tem um significado particular para cada lugar, mas este significado não pode ser apreendido senão ao nível da totalidade. De fato, a redistribuição dos papéis realizados a cada novo momento do modo de produção e da formação social depende da distribuição quantitativa e qualitativa das infraestruturas e de outros atributos do espaço. O espaço construído e a distribuição da população, por exemplo, não tem um papel neutro na vida e na evolução das formações econômicas e sociais.

O “dado global” são o conjunto de relações que caracterizam uma sociedade em um determinado contexto histórico, e tem um significado particular para cada lugar – cada sociedade possui características específicas, sua história, geografia, cultura, infraestrutura e organização espacial – e, embora seja particular de cada lugar, só podem ser compreendidos no contexto da totalidade, da rede global e de suas interligações. Mas, o que quer dizer? Uma sociedade não pode ser compreendida apenas olhando para ele em si mesmo, mas, a partir das conexões, seja com outras sociedades ou com as relações globais – uma região produtora não pode ser entendida sem considerar a demanda global por alimentos, as redes logísticas internacionais e as relações comerciais entre países -, a totalidade é indispensável para entender como as relações globais moldam as especificidades de cada espaço, de como aquela sociedade é daquela forma.

Para Santos (1979) o *espaço* reproduz a totalidade social na medida em que essas transformações são determinadas por necessidades sociais, econômicas e políticas. O espaço não reflete apenas as condições de uma sociedade, mas, também se transforma ao longo do tempo, conforme o modo de produção e suas etapas evoluem, e, a cada nova fase ou momento histórico, o espaço é reorganizado para atender às necessidades dessa nova etapa.

No espaço, os objetos geográficos aparecem nas localizações correspondentes aos objetivos da produção num dado momento, não surgem por acaso, são criados e instalados em localizações estratégicas (estradas, fábricas, portos, redes de energia, esgotamento sanitário, entre outros), e pelo fato de sua presença, influenciam-lhes os momentos subsequentes da produção, pois, não são apenas ferramentas passivas; elas passam a influenciar os próximos ciclos de produção e organização. Entretanto, esse papel do espaço passa frequentemente despercebido ou não é analisado em profundidade (Santos, 1979).

No fim do capítulo, o autor reflete sobre como os geógrafos e demais pesquisadores puderam esquecer por tanto tempo esta inseparabilidade das realidades, das noções de sociedade e de espaço inerentes à categoria da formação social? Só o atraso teórico conhecido por essas duas noções pode explicar que não se tenha procurado reuni-las num conceito único. Desta forma, não se pode falar de uma lei separada da evolução das formações espaciais, afinal, é sobre Formações Socioespaciais que se trata (Santos, 1979).

6.2. Panorama geral da Amazônia até o final do século XX: ciclos econômicos da borracha, guerras mundiais, estratégias do Estado para a Amazônia, cultura dos flutuantes e organização territorial de Manaus

Como apontado anteriormente, o processo de ocupação territorial da Amazônia foi marcado, considerando o período de 1850 e 1920, pelo ciclo extrativista da borracha, o qual teve grande importância na economia da região, sendo seus principais polos as cidades de Belém e Manaus. Entretanto, períodos expansivos e recessivos são registrados ao longo da história da região. Após o primeiro ciclo econômico, inicia-se uma fase de 30 anos de estagnação econômica. Como tentativa de recuperação, foi elaborado o Plano de Defesa da Borracha, entre 1912 e 1914, como primeira tentativa de planejamento do governo para a Região, contudo, sua duração efêmera não proveu os efeitos desejados. Posteriormente, durante a declaração da Segunda Guerra Mundial e a tomada de seringais malaios, surge outra tentativa de recuperação, a Batalha da Borracha, que visava a retomada da produção do material para o abastecimento do mercado Norte-Americano (Nazareth, Brasil e Teixeira, 2011).

De acordo com Oliveira (1983) é no final da década de 1930 que Getúlio Vargas, em seu “Discurso do Rio Amazonas”, realizado em Manaus, no Teatro Amazonas, evidencia problemas na região (povoamento da área, o cultivo racional, e, o convênio com as nações limítrofes) que deveriam ser sanados em conjunto com o governo central, afim que houvesse um desenvolvimento na região e ela se engajasse no “movimento de reconstrução nacional”. Assim, Vargas tentou executar algumas políticas desenvolvimentistas, as quais já se apresentavam na expansão do Ministério da Agricultura, em 1939, dentre as quais se destacam: o Instituto Agrônomo do Norte – IAN, cuja finalidade seria tanto o estudo das plantas que produzissem a goma elástica quanto outras espécies extrativas, peculiares à região; grandes colônias nacionais, que na região Norte do Brasil, seriam criadas no Amazonas e no Pará; entrepostos federais de pesca, como parte do Programa de Fomento à pesca, em Manaus (AM) e Maracanã (PA); e, diversos postos indígenas, como estratégia de fronteira.

Oliveira (1983) explica que Vargas necessitava de recursos para excuta-los, e em plena Segunda Guerra Mundial a situação era difícil, porém, a ocupação dos seringais malaios pelos japoneses permitiu ao Governo Vargas, em 1942, firmarem os Acordos de Washington. Como parte da negociação, fixaram-se procedimentos como a ampliação da borracha gumífera com vistas a atender às necessidades de borracha das forças aliadas e o montante a ser pago para o produto exportado, bem como o retorno aos seringais e ao ciclo da borracha, que, ao entender do Governo Federal, era uma oportunidade para o desenvolvimento econômico da Amazônia.

Além dos aparatos firmados nos Acordos de Washington, a região necessitava de mão-de-obra para a produção da matéria-prima cobiçada pelos norte-americanos, neste sentido, para suprir essa carência, entra em cena novamente os trabalhadores do sertão nordestino, coincidentemente influenciados pela seca de 1941-1942, reunindo um contingente de vinte a trinta mil flagelados em Fortaleza, uma mão de obra farta para os seringais da Amazonia. Grande parte das primeiras leva migratórias eram compostas por cearenses, homens do sertão, do agreste e das caatingas que, escoraçados pela estiagem e no limite de suas forças, deslocavam-se com a família para a capital Fortaleza no intuito de emigrar (Santos, 2009).

Santos (2009) explica que uma segunda leva migratória é promovida para a região, executada pelo Serviço Especial de Mobilização de Trabalhadores para a Amazônia – SEMTA, motivada pelo flagelo da seca nordestina e a passagem de graça nos navios do Lloyd Brasileiro. Seduzidos pela oportunidade de conhecer a Amazônia, várias pessoas foram recrutadas e aliciadas, de diversas partes do país (cariocas, fluminenses, capixabas, paraibanos, pernambucanos, mineiros, etc.), de todas as classes sociais, tanto do interior quanto da capital.

O autor comenta que na época as propagandas do Estado Novo aliciavam os jovens nordestinos, pregando a ideia de enriquecimento fácil na Amazônia, porém, quando esse expediente não funcionava, utilizava-se de outro artifício mais eficaz, o alistamento compulsório, onde, o jovem decidia entre partir para os seringais como *soldados da borracha* ou seguiria para o *front* na Europa, para lutar contra os fascistas italianos e nazistas alemães, sendo óbvio a escolha da primeira alternativa.

Ainda, o autor nos apresenta dados migratórios registrados pelos órgãos oficiais como: SEMTA, a Comissão Administrativa de Encaminhamento de Trabalhadores para a Amazônia – CAETA, Departamento Nacional de Imigração – DNI, e o Serviço Especial de Saúde Pública – SESP que cuidou da parte sanitária e assistência médica dos imigrantes, dados estes que foram importantes para compreender a leva migratória para a região Amazônica. Entre outubro de 1943 e setembro de 1945, a CAETA conseguiu recrutar, encaminhar e colocar 16.235 imigrantes, além dos 8.065 dependentes, perfazendo um total de 24.300 pessoas, em sua maioria do Nordeste, das zonas atingidas pela seca, formado por trabalhadores e suas famílias. O DNI, SEMTA, CAETA e a Fundação do Brasil Central – FBC, de 1941 a 1946, enviaram cerca de 55.339 pessoas à Amazônia e Mato Grosso, os quais, 36.280 eram homens aptos para o corte da seringa e 19.059 eram dependentes (crianças, mulheres e anciãos).

Perdida a batalha da borracha, ao final da Segunda Guerra Mundial, um novo marco, um novo período de desenvolvimento para a região ocorreu a partir da Constituição de 1946. Os Constituintes da época, preocupados com o fracasso e com a cobiça internacional sobre a

Amazônia, acolheram uma proposta de emenda constitucional formulada pelo deputado amazonense Leopoldo Carpinheiro Peres, nesta ementa, determinou-se que 3% da renda tributária da União seria destinada à valorização da Amazônia durante o período de vinte anos, e ainda, no artigo 199 da Constituição, que se referia ao tema, destaca a delimitação oficial da região, conceitua-se o Plano de Valorização e cria a Superintendência de Valorização Econômica da Amazônia – SPVEA (Oliveira, 1983; Santos, 2009; Nazareth, Brasil e Teixeira, 2011).

Poucas foram as mudanças que causaram impactos significativos na região. O SPVEA foi responsável por supervisionar um Plano de Valorização Econômica da Amazônia, que deveria nortear rumos para uma tentativa de desenvolvimento e ocupação de áreas, porém, experiências e tentativas haviam sido descontinuadas, por fracassos, ao tentar incorporar a região ao contexto nacional. Apenas um projeto, o mais relevante da época, realizado durante a administração da SPVEA teve destaque, a abertura da rodovia Belém-Brasília, que se concretizou em 1960, quando a região Amazônica passou, por via terrestre, a comunicar-se com a região Centro Sul e, em especial, a capital federal, que na época foi transferida para Brasília. As transformações espaciais tomaram diferentes rumos, novas levas migratórias de nordestinos dirigiam-se em direção à Amazônia, uma vez que a abertura dessa estrada propiciou a ocupação de longas faixas de mata que eram relativamente despovoadas. A população mudou seus hábitos de ocupação: de populações concentradas na beira dos rios, passou-se para, uma localização nas áreas laterais da rodovia, no interior (Oliveira, p. 268-269, 1983).

Um novo cenário se instaura na região pós 1964, época em que fora deflagrado o Golpe Militar, o governo que se instaurou sob a presidência de Castelo Branco tomou outras medidas como estratégia para o desenvolvimento econômico da região, as quais mudaram radicalmente a política vigente naquela época. A SPVEA foi substituída, em 1966, pela Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM, criada sob a função de coordenar as ações federais na Amazônia, sendo a principal encarregada da elaboração e execução do Plano de Valorização Econômico da Amazônia, diretamente ou através de convênios com entidades públicas e privadas, utilizando como agente financeiro o Banco da Amazônia S.A. – BASA, órgão este que absorveu, ampliou e dinamizou as funções do antigo Banco de Crédito da Amazônia (BCA) (Oliveira, 1985; Santos, 2009).

Na época, medidas foram tomadas a partir do aparelhamento da Operação Amazônia (1965-1967), um aparato institucional cujos objetivos focavam-se na ocupação, desenvolvimento e integração do Norte do Brasil ao complexo nacional – necessidade esta de fortalecer a ação federal na região e contornar os perigos que a existência de uma vasta extensão

territorial dita “vazia” em termos populacionais poderia representar para a segurança nacional. As discussões se organizavam em defender a ideia de que, embora desabitada, fornecia um potencial dotado de recursos que poderia ser explorado. Neste sentido, a soma destes dois fatores (espaço vazio e potencial econômico) fornecia condições para o deslocamento de pessoas em áreas onde a explosão demográfica e os desempregos crescentes estavam causando sérias preocupações (Santos, 2009).

A região Amazônica passou por períodos de ocupação territorial e exploração de seus recursos para suprir a demanda externa. O segundo ciclo da borracha, economia impulsionada pela Segunda Guerra Mundial, transformou Belém e Manaus em principais polos. Programas de incentivo e de fluxos migratórios foram implementados na região, deslocando mão de obra nordestina para a Amazônia. Essa migração forçada, muita das vezes atraídas pelas falsas promessas de enriquecimento ou submetidas ao alistamento compulsório, foi um marco do período, pois, não apenas trabalhadores como também seus dependentes foram enviados para a floresta, iniciativa essa que fracassou.

Após o fracasso da batalha da borracha, novas estratégias foram adotadas, como a criação da SPEVA, a partir da Constituição de 1946, visando integrar a região ao contexto nacional, sendo o maior feito do período a construção da rodovia Belém-Brasília em 1960, facilitando a migração para as áreas anteriormente despovoadas. Esse processo de tomada da Amazônia e proteção da soberania nacional foi fomentada e desenvolvida a finco durante a ditadura militar de 1964, com a substituição da SPEVEA pela SUDAM, com foco na ocupação territorial e no desenvolvimento econômico, sendo que a Operação Amazonia reforçou esse processo, justificando a colonização da região como estratégia de segurança nacional. Até então, foi um período marcado por diversas tentativas de incorporar a região ao cenário do país, com iniciativas de ocupação territorial frustradas e fracassadas. O questionamento que paira no ar é, em que situação se encontraram as pessoas que saíram de suas terras em direção a Amazônia em busca de uma nova chance, ou pelo o menos, uma forma de sair da linha da pobreza após essa segunda euforia econômica?

6.3. A composição da população Amazônica, fluxos migratórios e a busca por melhores condições econômicas, climáticas e habitacionais

A partir deste ponto, será abordado as descrições feitas por Calos Mendonça (1943) que esteve na região para acompanhar a chegada das levas migratórias de nordestinos. Em seu primeiro capítulo “*Eu vi um campo de concentração*”, descreve a chegada dos emigrantes às

áreas de assentamentos reservados aos soldados da borracha, situados em meio a selva, com acesso a moradia e alimentação:

Cerca de 2 mil pessoas – crianças, mulheres, velhos, homens válidos. Longa fila de caminhões. Surgem de improviso, na clareira da mata. Circundam e sobem a pequena colina. Avançam estrepitosamente, como uma carga de assalto. A um estranho pareceria o desdobramento de uma tática de guerra, na execução do cerco, pela manobra de flanco... Os carros avançam. Á luz indecisa do crepúsculo brilham metais de armas. Por coincidência, um minúsculo avião sobrevoa o campo... E os carros galgam a colina, no ultimo arranque, já dentro da praça, formando em seguida num alinhamento de parada. Desfaz-se a dúvida. Não são tropas de invasão; não são prisioneiros de guerra. São os prisioneiros da fome – nordestinos – libertados do círculo de chamas dos sertões requeimados. Cerca de 2 mil pessoas – homens, crianças, mulheres – desembarcam dos caminhões. Com a mais variada bagagem. Caixas, malas, sacos, violões, harmônica, bacias, fogareiros, baús de sola, pacotes, embrulhos – toda a fardagem de uma grande massa em retirada (Mendonça, 1943, p. 5).

Os mais velhos chegavam à cidade calados, sombrios, relembrando da terra sertaneja que jamais voltariam a ver. Os mais jovens por outro lado, espalhavam-se pela praça, admirados por encontrar tantas casas novas e confortáveis em meio a selva. As mulheres gritavam e gesticulavam à procura de suas bagagens, com os filhos agarrados no colo. As fisionomias eram bastante abatidas, roupas sórdidas e descalços. A administração do campo fazia e distribuía o jantar e as fichas dos alojamentos. A noite cai, as pessoas se recolhem, os carros regressam à cidade (Santos, 1943). Era um campo de concentração, mas, no outro sentido da palavra, pois, as pessoas reunidas buscavam mudanças no modo de vida, que escapara da seca e a fome que os assolava.

No capítulo seguinte, observamos que na época, no interior da capital manauara havia outro campo de concentração localizada às margens do rio Amazonas, no Lago do Aleixo. É na margem direita que se localizava a Colônia dos Nordestinos, tendo duas vias de comunicações que aproximavam o Aleixo de Manaus: a via fluvial, por meio de lanchas do Estado e particulares, e, a via terrestre, cerca de vinte quilômetros, recentemente reparada por ordem do Interventor Federal. O local era dotado de edificações que oferecessem as condições necessárias para a subsistência das populações:

Construída em semicírculo, a distribuição dos edifícios obedeceu às condições de luz solar e ventilação. Água potável, canalizada. Esgotos, fossas biológicas assépticas. Luz elétrica. Ao todo, 70 edificações de alvenaria, assoalhadas. Ao centro, a Casa do Rancho, com salão de refeitório, 2 copas, cozinha, armazém, dispensa, estufa e geladeira. Um imenso fogão ao centro da cozinha prepara refeições para todos os emigrantes, de uma só vez. [...] Todos os edifícios são dotados de moderno serviço sanitário e cozinha. [...] A assistência médica, confiada ao dr. Almir Pedreira, se faz todos os dias. (Mendonça, 1943, p. 9-10).

A seca no Nordeste havia se tornado uma calamidade crônica, fortemente sentida desde 1940, com dois anos consecutivos sem chuvas. Rio Grande do Norte, Paraíba, Ceará, logo atingidos, começaram a enviar para o Amazonas os primeiros contingentes: 200, 500, 700 emigrantes chegavam em levadas sucessivas. O governo da época, comandado pelo dr. Álvaro Maia, acolhia os patrícios com solicitude e bondade, oferecia hospedagem em casas do Estado, roupas, alimentação, cuidados médicos, eram as primeiras providências, até que se seguissem para os seringais (Mendonça, 1943).

Para Aguiar (2012) a alegria da saída de Fortaleza em direção às regiões extrativas rapidamente era substituída pelos percalços de uma longa jornada, cansativa, onde a população de emigrantes enfrentaria o calor amazônico, suas peculiaridades naturais e não conseguiriam alcançar o objetivo de aumentar a produção da borracha, como determinava os governos brasileiros e americanos.

O autor explica que na época, o crescimento da produção não atingiu o esperado, e, paulatinamente, os investimentos financeiros no aparato logístico-institucionais bancados pelos dólares americanos e pela política de Vargas foram diminuindo até o total cancelamento. Os soldados da borracha, abandonados, desassistidos e sem condições mínimas de sobrevivência, impossibilitados de retornar ao lugar de origem, ficariam fixados em residências ao longo das calhas dos rios ou caminhando famélicos para as principais cidades da Região Norte, transformados em verdadeiros deserdados do látex (Aguiar, 2012, p. 45-46).

Não apenas uma força de trabalho dirigiu-se à Amazonia, pelo contrário, a história relata, de forma preconceituosa, uma outra realidade dos emigrantes, os chamados “Arigós”.

Para Santos (2009) esses homens de espírito aventureiro, durante o trajeto, já vinham fazendo arruaças e, ao desembarcarem em Belém ou Manaus, continuavam provocando sérios problemas de ordem social, e, em vez de seguirem para os seringais, preferiam ficar na cidade, fugindo dos pousos e debandando dos seus companheiros de regimento. Soltos, andavam ao léu pelas ruas da cidade com uniforme típico de soldado da borracha: calça frouxa de mescla, chapéu de palha virado, blusa larga de algodão, mochila às costas, alpercata de rabicho, barba grande e a infalível peixeira na ilharga. E complementa:

[...] Talvez, por suas características de vagabundo, o povo logo os apelidou de Arigó, apelativo que, na versão folclórica, se dava a uma ave de arribação típica do Nordeste, que vivia vagando de uma lagoa para outra.

O termo “Arigó” foi estendido a todos os soldados da borracha que chegavam à Amazônia. Visto como arruaceiros e farristas inconsequentes, passaram a ser temidos e evitados pela população local e a se constituírem em manchetes das crônicas policiais dos jornais de Belém e de Manaus. [...] (Santos, 2009, p. 266).

Edgar Morel (1949), citado por Aguiar (2012, p. 45) apresenta suas impressões sobre as péssimas condições de saúde e o total abandono do exército da borracha após o período de declínio:

[...] apenas molambos de gente atirados no fundo das hospedarias, todos impaludados, famintos e sem um *nickel* no bolso, esperando que o governo conceda a passagem de regresso. [...] Ei-los famintos e rôtos implorando a caridade pública nas cidades da Amazonia. Outros, mais desgraçados, levados pela fome, cumprem pena nas cadeias, por crime de roubo e furto.

Aguiar (2012) complementa que, com a chegada destes “Arigós” marcaria um novo crescimento demográfico da cidade de Manaus, decorrente do fracasso da borracha, muitos logo se marginalizavam, outros, desafojavam o desespero no mundo do crime, na valentia e na cachaça. O processo de esquecimento e abandono dos soldados da borracha teve ponto final em 30 de julho de 1947, e nem as forças da natureza amazônica, nem a ganancia humana teve piedade destes tristes párias nordestinos.

6.4. A Cidade Flutuante de Manaus: origem, sociabilidades e cultura antes e durante sua consolidação na década de 1920

Um outro ponto que merece destaque é a cultura das casas flutuantes. As primeiras referências que se tem sobre o tema datam de 1847, na então vila de Coari, no Rio Solimões, entretanto, avançando na história, passando pelo *boom* da borracha, nenhuma outra referência foi encontrada. Apenas após o declínio do comércio e exportação da borracha, após a Primeira Guerra Mundial, que há uma reorganização da vida social local, as moradias flutuantes passam a interagir com a paisagem social do Amazonas. É no declínio da borracha e a crise econômica dos vinte anos que se desenrola uma das consequências da reorganização social – o massivo fluxo de ribeirinhos para Manaus, que ao aportarem na capital, traziam muitas dessas íntimas expressões e experiências com as águas, das quais, os flutuantes eram uma herança, usando-as, principalmente, para seu modo de subsistência em uma cidade de dificuldades, principalmente nos setores de habitação e trabalho (Souza, 2010, p. 16-17).

A base para investigação sobre a origem da cultura das casas flutuantes encontra-se no trabalho de doutorado de Leno José Barata Souza (2010) que através da historiografia, entrevistas e análises documentais constrói a narrativa da população que, outrora, experienciaram, viveram e foram retirados das casas flutuantes, além disso, busca na própria história, fragmentos desse modo de vida que se expandiu e continua se expandindo até os dias atuais.

É esse trabalho que permite compreender as dinâmicas da população num curto período histórico, entender as dinâmicas culturais e econômicas e como esse modo de habitação permitiu com que a população emigrante ocupasse parte do espaço urbano de Manaus sobre o espelho d'água do Rio Negro, e anos mais tarde, com seu desmantelamento, essa população se espalhou pela capital, ocupando áreas que mais tarde serviriam para o propósito deste trabalho, a vulnerabilidade socioambiental junto a formação socioespacial da bacia hidrográfica.

Para contextualizar, o autor apresenta uma outra realidade que os seringueiros viviam, datados do primeiro ciclo da borracha, quase no limiar do século XIX, o Amazonas se tornaria um epicentro mundial da exportação gomífera, os rios escoavam a produção e o comércio girava em torno da borracha, comandados, a grosso modo, pelo tripé: aviador – seringalista – seringueiro, todos, ainda que por valores completamente diferentes, eram mutuamente dependentes da produção extrativista da borracha. Ali, a maioria dos produtos necessitados pelos seringueiros eram obrigatoriamente obtidos no barracão do seringal, permutados pela produção da goma. Um fato importante era que o caboclo quase não plantava (ditado como lei nos seringais), pouco pescavam ou caçavam. As trocas de mercadoria, forma típica de comércio nos interiores amazônicos, tinha praticamente a borracha como única barganha, realizados nos barracões, nas terras dos seringalistas. Entretanto, o seu sedentarismo e a necessidade de se situar próximo às margens dos rios se tornaria objeto de severa vigilância dos seringalistas (Souza, 2010, p. 56-57).

Souza (2010) explica que somente após atravessar toda a conjuntura, esse momento histórico, até o momento do estopim da Segunda Guerra Mundial, quando a produção é suplantada pela produção asiática que, de fato, podemos observar a cultura dos flutuantes interagindo com mais força no Amazonas, a começar pelos interiores, e, logo em seguida, nas próprias águas da capital Manaus.

Um dos poucos que conseguiram fugir desse tripé são os *regatões* – mercadores que percorrem os rios de barco, parando em diversos povoados comercializando produtos, e, que fazem parte de uma rede maior: do comerciante residente no interior e do credor residente na capital do Estado (Belém, ou na província do Amazonas, Manaus), um caixeiro que utiliza de uma canoa ou um barco, carregando mercadorias que utiliza como objeto de intensa movimentação, disfarce e artimanha para negociar pela produção da borracha, diretamente com os seringueiros (Souza, 2010; Henrique e Moraes, 2014).

Eram indivíduos que viviam em risco constantes, inclusive de morte, pelos donos dos centros de abastecimento no interior dos seringais, pois, eram responsáveis por desviar o produto final do trabalho dos fregueses, ou seja, a borracha produzida pelos seringueiros. Com

a fragilização dos sistemas de aviação, Santos (2010) comenta que, não apenas práticas comerciais de regatão puderam acontecer com mais frequência e facilidade, como, permitiu o surgimento de comércios flutuantes. Algo que era inviável anteriormente, passou a ser um negócio promissor.

Para compreender as articulações que ocorreram no espaço geográfico, Souza (2010) recorre a relatos de historiadores, geógrafos e exploradores para delinear o desenvolvimento dos flutuantes, vejamos a seguir (Quadro 11):

Quadro 11. Relatos históricos sobre os flutuantes no Amazonas

Autor/ Ano	Obra	Descrição
² Bittencourt (1920)	<i>Corografia do Estado do Amazonas</i>	Durante a década de 1920 uma “nova era para a agricultura” surgia, propiciando um repovoamento das várzeas, outrora abandonada pelo <i>boom</i> da borracha, trazendo de volta seus moradores típicos: o ribeirinho, o roceiro, pescadores e canoieiros, potenciais fregueses de flutuantes comerciais que se estacionavam nas águas das imediações.
³ Araújo (1956)	<i>Sociologia da Amazônia</i>	A cultura dos flutuantes, os quais, sobretudo por intermédio do comércio, começavam a transformar a paisagem social local: além das águas definirem as posições dos flutuantes, são os melhores portos, seus produtos e consumidores que definem a navegação destes. Os flutuantes tornam-se locais onde famílias inteiras crescem errantemente, de rio a rio, por onde convém o negócio do chefe da casa, e, por onde melhor possa negociar, sem que a vida lhe corra com dificuldade.
⁴ Rondon (1969)	<i>Relato de expedição</i>	O General Frederico Rondon, durante expedições no dia 8 de novembro de 1932, na embarcação Gaiola Aripuanã, entrou nas águas do Rio Negro, atracando em um porto chamado Nova Vida, possivelmente entre os distritos de Airão e Manaus. Suas descrições relatam que, ao cair da noite, na hora da partida, quando o Aripuanã, todo iluminado, manobra e se prepara para subir o rio, Rondon percebe na penumbra da margem, pequenas embarcações, atracadas, quietas e cobertas de palhas, com portas e janelas, parecendo, segundo as impressões de Rondon, “tapiris flutuantes”.
⁵ Silva (1943)	<i>Sobre uma Geografia Social da Amazônia</i>	Em viagem no início dos anos 1940, o geógrafo amazonense Moacyr Paixão Silva, subindo o rio Solimões, na altura de Coari e Tefé, observa no horizonte uma estranha balsa que descia o rio, parecendo um reboque de madeira a serem beneficiadas nas serrarias de Manaus, algo comum à época de cheia, porém, ao aproximar-se, verificou de vez que, no lugar de uma balsa de reboque, na verdade se tratava de uma típica mudança domiciliar, sendo a embarcação uma barraca que o caboclo colocara

² BITTENCOURT, Agnello. *Corografia do Estado do Amazonas*, p. 143. Santos (2010) explica que durante a consulta à esta Bittencourt, na década em questão, 1920, há o retorno das culturas extrativistas e agrícolas, chegando a alguns produtos a ter destaque econômico, movimentando o comércio local; a própria pecuária nas várzeas das ilhas do Careiro, também experimentou ares mais promissores. Bittencourt enfatiza ainda que “*Nos arredores de cada habitação rural, plantaram-se roças. Fabricam-se a farinha, o fumo, o açúcar, o mel, a cachaça, embora tudo rudimentarmente*”.

³ ARAÚJO, André Vidal de. *Introdução à Sociologia da Amazônia*. 2ª ed. Manaus: Valer/Governo do Estado/EDUA, 2003. (Obra consultada pelo autor)

⁴ RONDON, Frederico. *Pelos Sertões e Fronteiras do Brasil*. Rio de Janeiro: REPER, 1969. (Obra consultada pelo autor).

⁵ SILVA, Moacyr Paixão E. *Sobre uma Geografia Social da Amazônia*. Manaus: DEIP, 1943. O autor explica que nesta obra consultada, datada de 1943, o termo “*xerimbabos*” representam os animais silvestres que as famílias interioranas na Amazônia domesticam, sobretudo macacos, papagaios e araras.

		sobre toras de cedro, amarrados por cipós, ali se acomodavam a mulher, os filhos e os <i>xerimbabos</i> .
--	--	---

Fonte: Adaptado de Souza (p. 58-60, 2010).

É a partir das narrativas dos entrevistados e as obras consultadas que Souza (2010) rediscute e amplia as questões sobre as origens, funções e algumas sociabilidades vividas na “cidade flutuante” em Manaus.

O autor explica que é as experiências sociais pouco registradas nas narrativas impressas, em que os flutuantes, embora fixados simbolicamente em 1920 como marco de sua origem, foram reconhecidos como uma expressão característica da “Cidade Flutuante” de Manaus, um fenômeno social que só começaria a se consolidar na capital após a Segunda Guerra Mundial.

Entretanto, o que muito se discutia a respeito é que os flutuantes já existiam muito antes de 1920, nem produtos da “Cidade Flutuante” eram, ou seja, não foi esta que criou a cultura de morar sobre as águas, mas, justamente o contrário, e, nem tão pouco uma manifestação irradiada a partir das águas de Manaus. São modos de vida típicos do interior amazônico, da hinterlândia ribeirinha, atuantes e cotidianamente transformados pela cultura do lugar, presentes desde há muito tempo nas águas limítrofes da capital e que só depois das exportações da borracha entrarem em declínio que começara, timidamente, a aportar na capital amazonense.

De acordo com o autor, os flutuantes ora apareciam como residências, ora como casas comerciais, mas, sobretudo, como territórios de diferentes convivências sociais, servindo de ancoradouro para os viajantes de passagem, como jangadas para o deslocamento de famílias, como entrepostos comerciais sendo que, nestes termos, era um espaço mediador entre a produção extrativa e agrícola dos ribeirinhos e as “quinquilharias” urbanas dos donos de mercearias flutuantes e dos regatões, que, depois de alguns acordos, poderia ali ancorar e mercadejar (Souza, p. 70, 2010).

Antes de ser estabelecida, de fato, a “Cidade Flutuante” na cidade de Manaus, esta foi alimentada com várias narrativas da época que fomentaram a discriminação e o preconceito com a população que ali começavam a se instalar, principalmente pelas páginas da imprensa, que agiria de forma mais virulenta e condenatória para com os modos de vida experimentados nos flutuantes do interior do estado. É na imprensa da época que, em poucas linhas estratégicas, conseguiram consagrar vários estereótipos depreciativos que começavam a ser formados sobre as sociabilidades das populações no interior dos flutuantes, especialmente, nos de comércio. Abaixo, a partir das descrições feitas por Santos (2010) e da consulta em acervos online, foi possível construir um panorama das narrativas apresentadas nos jornais da época (Quadro 12):

Quadro 12. Narrativas de jornais que retratavam a sociabilidade nos flutuantes na década de 1920.

Jornal	Título	Transcrição Adaptada
⁶ Jornal do Commercio 12 de setembro de 1925	<i>O capitão dos portos em repressão aos pescadores a dynamite e outros infractores do regulamento da pesca – As jangadas</i>	A patrulha contra pescadores <i>dynamiteiros</i> (linguagem da época para descrever a pesca com uso de dinamites), comandada pelo capitão Mello Pinna, a bordo da lancha Planeta, efetuou as primeiras prisões na manhã do dia 12 de setembro, estendendo a viagem até a boca do Solimões, onde sua viagem teve muito êxito. Ao regressar para Manaus, o comandante Pinna realizou uma parada na Boca do Catalão (na época, pertencia ao 10º distrito do Careiro). Adentrando ao Café Flutuante após atracar, teve a oportunidade de verificar que, o que ali se praticava era: jogo de azar em grande escala, posse de um cabo de arame e um ancorote, cuja procedência o proprietário do flutuante não soube explicar, presumindo-se assim que aquilo era produto de algum roubo. Além disso, o dono do flutuante apresentava visíveis sinais do mal de Hansen. Desta forma, o comandante ordenou a imediata destruição do flutuante, em benefício da saúde pública.
⁷ Jornal do Commercio 5 de janeiro de 1924	<i>Os buliçosos</i>	Foram presos no mercado público, os suspeitos Joaquim Azevedo Cunha e João Alves Brandão, acusados como autores do furto de quinhentos mil réis do vendedor ambulante José Maria de Andrade, vítima. Fato esse que ocorreu num flutuante na foz do Xiburena (paraná do distrito do Careiro).
⁸ Jornal do Commercio 11 de junho de 1924	<i>Os buliçosos</i>	O subdelegado do Careiro efetuou a prisão de Raymundo Anastacio, que é acusado de haver surrupiado, em um café flutuante, na mesma localidade, a quantia de trinta e quatro mil e trezentos réis. O indivíduo foi mandado para a delegacia auxiliar, onde ficou preso.
O Jornal 15 de junho de 1932	<i>Em Janauacá, um moço poz fim a vida com um tiro de espingarda</i>	Foi nas águas do rio Janauacá, no lugar conhecido por <i>italiano</i> , um flutuante seria local do suicídio de Adrião Coutinho Canavarro. O fato foi narrado pelo pai da vítima, José Coutinho Navarro. No momento do ocorrido, a família estava reunida quando chegou Adrião, que, pegando uma canoa, atravessou o rio até o flutuante do sr. Severino Ferreira da Silva. Comprou um cartucho de espingarda e embriagou-se com alguns goles de cachaça. Tempos depois, a calmaria do lugar seria interrompida com um estrondo vindo do flutuante de José Rodrigues, cunhado de Adrião, e que possuía um flutuante ancorado ao porto da casa de José Navarro. O pai da vítima sempre achou estranho o filho não ter uma namorada, fruto, talvez, de seus modos demonstrarem, a algum tempo, um certo desequilíbrio mental.

⁶ Jornal do Commercio. Ano XXII. N. 7661. Sábado. 12 de setembro de 1925. Disponível em: https://memoria.bn.gov.br/docreader/DocReader.aspx?bib=170054_01&pagfis=33421. Acesso em 28 de jan. 2025.

⁷ Jornal do Commercio. Ano XXI. N. 7056. Sábado. 5 de janeiro de 1924. Disponível em: https://memoria.bn.gov.br/DocReader/docreader.aspx?bib=170054_01&pasta=ano%20192&pesq=&pagfis=31663. Acesso em 28 de jan. 2025.

⁸ Jornal do Commercio. Ano XXI. N. 7213. Quarta-Feira. 11 de junho de 1924. Disponível em: https://memoria.bn.gov.br/DocReader/docreader.aspx?bib=170054_01&pasta=ano%20192&pesq=&pagfis=32115. Acesso em 28 de jan. 2025.

⁹Jornal do Commercio 19 de outubro de 1940	<i>Um bandido negro às portas de Manaós</i>	Um preto, aparentando contar uns quarenta anos de idade, raptou a sete anos, mais ou menos, no interior da Bahia, uma menor de nove anos e fugiu com ela, atravessando o Peru e a Bolívia, chama-se Salomão. Em Marabá, um médico foi assassinado por ele, apossando-se assim de seu nome (João Simplicio de Amorim), diploma e anel. Procedente do Peru, chegou a Letícia, onde permaneceu três meses alegando estar foragido do Brasil por ter tomado parte de um movimento integralista. Em Letícia, enganou quase todo o comércio, dando um prejuízo de quinze contos. Em meados do mês passado, transpôs a fronteira, chegando a Tabatinga, de onde desceu o Solimões, sendo visto um pouco abaixo de Fonte Boa, tomando rumo do Japurá para sair do Rio Negro. Em sua peregrinação, tem praticado assassinados e roubos.
¹⁰Jornal do Commercio 22 de outubro de 1940	<i>O Aventureiro Negro</i>	Uma diligência policial partiu de Manaus durante a noite a bordo da lancha <i>Veloz</i>, a qual chegou ao igarapé do Purupurú, sendo impedida de seguir adiante por causa do período de seca. Porém, em posse do conhecimento que o negro por ali passara numa canoa acompanhado de uma mulher e três moradores, foi então que o grupo então dividiu-se em dois. Em terra firme, sob o comando do Tenente Guilherme Marques de Souza, e pela água, sob o comando do Cabo Antônio Januário dos Santos, conseguiram chegar próximo a um flutuante, o qual avistaram o negro que, ao ser percebido, sacou um revólver trinta e dois duplo e detonou-o duas vezes para afugentar o cabo que chegara primeiro. Ao errar o alvo, o negro não podia mais atira, já que estava sem balas. Neste interim, o cabo Antônio Januário, fazendo uso de dois fuzis metralhadoras, deu duas descargas na água. Cercado, o negro jogou a arma no rio, que por falta de sorte, caiu em sua canoa, para em seguida correr para o interior do flutuante encontrando um outro revólver. Novamente por falta de sorte, estava descarregado. A este tempo, chegou o primeiro grupo sob as ordens do tenente Marques de Souza e este, com o cabo Antônio Januário conseguiram prendê-lo debaixo de um balcão, de onde, ao entregar-se, pediu que não o matasse.

Fonte: Adaptado de Souza (p. 75-77, 2010).

Dado o panorama geral deste primeiro momento, observa-se que as populações da hinterlândia e emigrantes de outros estados brasileiros que vieram para a Amazônia em busca de melhores condições financeiras, saúde e bem-estar, alguns castigados pela condições climáticas e ambientais que assolavam suas cidades, que, durante o primeiro ciclo econômico da borracha, o período de estagnação da economia gumífera e o período da Segunda Guerra Mundial, se constituem como habitantes da cidade flutuante em Manaus (AM).

6.5. A Cidade Flutuante de Manaus, agora como uma realidade consolidada até 1964

⁹ Jornal do Commercio. Ano XXXVII. N. 12235. Sábado. 19 de outubro de 1940. Disponível em: https://memoria.bn.gov.br/DocReader/docreader.aspx?bib=170054_01&pasta=ano%20194&pesq=&pagfis=42899.

⁹. Acesso em 28 de jan. 2025.

¹⁰ Jornal do Commercio. Ano XXXVII. N. 12237. Terça-Feira. 22 de outubro de 1940. Disponível em: https://memoria.bn.gov.br/DocReader/docreader.aspx?bib=170054_01&pasta=ano%20194&pesq=&pagfis=42915.

¹⁰. Acesso em 29 de jan. 2025.

Para compreender a realidade consolidada da “Cidade Flutuante” até o ano de 1964 quando acontece o seu desmantelamento, encontramos em Serra e Cruz (1964) um relatório detalhado sobre o local, intitulado “*Aspectos socioeconômicos e sociais da cidade flutuante*”, apresentando elementos como: fator econômico (trabalho e renda), fator social (população, habitação, saneamento, saúde) e questões relacionadas a origem e o desenvolvimento da cidade flutuante.

Como destacado por diversas vezes, as repartições oficiais não tem ideia da quantidade nem da época em que surgiram os flutuantes em Manaus, porém, sua história data de 1920, quando apareceu no litoral do bairro Educandos o primeiro flutuante residencial construído por João Aprígio. Com o tempo, o aparecimento dos demais flutuantes no litoral de Manaus se deu por consequência da expansão comercial circunvizinhas do Mercado Municipal, onde as pessoas passaram a exercer atividades comerciais – varejistas e atravessadores. Como não havia mais possibilidade de estabelecer-se no Mercado Municipal, devido ao espaço ser pequeno, o comerciante viu como alternativa a praia, que anteriormente fixavam-se somente durante a vazante do rio, e agora, passaram a habitar definitivamente, estimulados pela facilidade de permutar os itens que ali encontravam (Serra e Cruz, 1964).

Não há como negar que o êxodo rural influenciou no aumento de flutuantes na orla fluvial, pois, como destacado em tópicos anteriores, as populações rurais e ribeirinhas deslocavam-se para Manaus em busca de oportunidade de emprego, encontrando como primeiro obstáculo o problema habitacional, sendo resolvido tempos depois com a construção de flutuantes, visto por muitos como baratos e por permitir a continuidade da vida rural, agora com as vantagens da vida urbana.

Serra e Cruz (1964) apresentam dados demográficos da população durante as décadas a partir de 1920 (quadro 13) demonstrando um salto demográfico na capital. Em decorrência disso, de acordo com os autores, apesar de visível o crescimento populacional em Manaus, não houve sequer preocupação em construir novas habitações.

Quadro 13. Explosão demográfica em Manaus: Comparação para o Estado com o ano base de 1920.

Anos	Crescimento da População			
	Estado	%	Manaus	%
1920	363 166	-	75 704	-
1940	438 008	20,6	106 399	40,5
1950	514 099	41,6	139 620	31,2
1960	721 215	98,6	175 343	25,6

Fonte: Serra e Cruz (1964, p. 22). Serviço Nacional de Recenseamento – Anuário de 1963.

Os nordestinos, como já comentado anteriormente, pressionados por forças antagônicas diversas (secas ou manobras políticas) deslocaram-se para a Amazônia e, aqui chegando, na falta de encaminhamento adequado às suas condições, ficaram no entorno urbano, quando se destinavam ao meio rural. Sem profissão, mas orgulhosos, evitaram ajuda governamental, preferindo a atividade de mascates (comércio ambulante). É a partir desse fato que surge próximos ao Mercado Municipal as mesinhas com bugigangas, espelhos, confecções, pentes, etc., aglomerando-se pelas calçadas e adjacências do Mercado, são eles mesmos, os imigrantes nordestinos, sucessores dos turcos, sírios, etc., que iniciaram com o negócio (Serra e Cruz, 1964).

Pelo rio, principal instrumento para o funcionamento econômico da época, chegavam diariamente os produtos, e nas ruas próximas ao Mercado Municipal estabeleciam-se as firmas especializadas na compra de produtos da região. O comércio a bordo dos flutuantes, por outro lado, tornou-se vantajoso a seus proprietários, pelo tempo e facilidade de descarregar as mercadorias e produtos, contornando as taxas portuárias e os tributos impostos pelo Estado e Município. Em decorrência disso, ganharam rapidamente a preferência, juntando-se a eles cerca de 182 flutuantes comerciais, alguns registrados na Junta Comercial, inscritos na Secretaria de Economia e Finanças, Prefeitura Municipal e na Alfandega de Manaus (Serra e Cruz, 1964).

O comércio local crescia: pequenas vendas de café, banana, refeições, e, na falta de dinheiro, aceitavam o pagamento com pirarucu, cacau, a borracha, etc., grande parte da produção amazonense era negociada nos flutuantes, e ainda por cima, por eles eram escoadas quantidades incalculáveis de mercadorias que demandam o interior.

De acordo com Serra e Cruz (1964) a “Cidade Flutuante” era assim conceituada devido as características apresentadas na época e que iam de encontro às formulações de sociólogos como Donal Pierson em “Teoria e Pesquisa em Sociologia” e A. Carneiro Leão em “Fundamentos de Sociologia”:

- Cerca de 9.788 habitantes;
- 2.145 barracas de madeira – estabelecimentos comerciais, industriais e residências
- Pela sua extensão - da praia do Mercado Municipal até a boca do igarapé dos Educandos, nas localidades: Cidade Flutuante, Igarapé do São Raimundo, Igarapé São Vicente e o Igarapé do Educandos – que engloba o igarapé Manaus, Bitencourt, Mestre Chico, Cachoeirinha e Litoral dos Educandos;
- Pela atividade comercial e industrial superior a outras cidades amazonenses (quadro 14);
- Pelos males e problemas sociais a resolver por parte dos reformadores e assistentes sociais;
- Pelo ambiente pitoresco e original que oferece aos turistas;

Quadro 14. Firms comerciais e principais atividades industriais na Cidade Flutuante até 1964.

Firms comerciais estabelecidas na cidade flutuante		Atividades industriais	
Ramo	Quantidade	Espécie	Número
Estivas	45		
Bares e Restaurantes	38	Oficinas	15
Bazares	22	Fabricas de Gelo	2
Compra de produtos	22	Fabricas de calçados	2
Mercearias	20	Fábrica de móveis	2
Compra de Juta	5	Serrarias	2
Drogaria	1	Fabricas de bebidas	1
Armarinho	1	Engenhoca	1
Colchoaria	1		
Total	155	Total	25

Fonte: Serra e Cruz (1964, p. 28-29). Serviço Nacional de Recenseamento – Anuário de 1963.

De fato, era uma cidade dentro de uma cidade, não havendo outra que lhe assemelhasse, por conta da dinâmica que apresentava na época, suas peculiaridades e as atividades econômicas nos mais diversos setores do comércio e da indústria. O local era sustentado pela atividade comercial: estivas, bares e restaurantes mantinham a dinâmica econômica local, a indústria por outro lado, interligava a partir das matérias primas dos municípios limítrofes à capital: Atalaia do Norte, Benjamin Constant (rio Javari e Solimões, respectivamente) eram fornecedores de madeira; Itacoatiara, Maués, Parintins e Manaus eram as únicas a possuírem fábricas de gelo, já a Cidade Flutuante possuía duas (Serra e Cruz, 1964).

Sobre a situação da habitação e higiene nos flutuantes da época, os autores comentam que as casas eram pequenas, geralmente de dois cômodos para acomodar um grande número de pessoas. Um ambiente insalubre e completamente reduzido, sem o mínimo de conforto ou bem estar para tornar o local suportável. As questões de higiene eram completamente desconhecidas pelos habitantes, pois, as pessoas conviviam na mesma residência com gato, porco e outros animais, como se fossem semelhantes. Somado a isso, a falta de aparelhos sanitários completava a falta de higiene pessoal, gerando grande número de doenças, especialmente no trato digestivo, bem como a ação tóxica e a expelia sanguínea de vermes.

Para os autores, outro problema apresentado era a calmaria do curso d'água ocasionado pelas residências. O grande número de troncos impedia que a água tivesse o curso livre. Na época de cheia com a subida do rio Amazonas, o mesmo represa as águas do rio Negro, seu principal afluente da margem esquerda, contribuindo ainda mais para a estagnação das camadas superiores das águas afluentes. Desta forma, com as águas paradas, os dejetos das pessoas e dos animais flutuavam entre as casas, e é destas águas que os próprios habitantes fazem a comida. Um verdadeiro ciclo das fezes: os excrementos das pessoas e animais são depositados nas águas, ficando presos entre os troncos, e, na necessidade de consumir, o homem se abastece da água contaminada contendo detritos visíveis e invisíveis. O homem, com aquela água poluída

fazia sua comida, seu café e matava sua sede. Logo após, sentia a necessidade de defecar, iniciando de novo o ciclo. Era uma maneira de perpetuar doenças do trato digestivo e as verminoses, ocasionadas pela falta de higiene e insuficiência sanitária dos flutuantes, sendo este um dos motivos para seu desmantelamento no futuro.

6.6. A Ditadura Militar de 1964, a Zona Franca e a Cidade Flutuante de Manaus: contextos, desmantelamento e deslocamento da população na capital

Contextualizando, o Golpe Militar de 1964 marcou uma profunda mudança na política brasileira, encerrando assim a IV República (1946-1964) e dando início a um regime autoritário que durou até 1985. O governo deposto, liderado por João Goulart (Jango) propunha e defendia uma série de reformas estruturais chamadas de “Reformas de Base”, que incluíam a nacionalização de setores estratégicos da economia, a ampliação da participação política e a reforma agrária. Proposta que geraram grande resistência entre os setores conservadores da sociedade, incluindo militares, empresários, grandes latifundiários e setores da classe média, que temiam uma guinada do país ao comunismo. Foi então, que o levante militar, apoiado por forças civis, com participação ativa dos Estados Unidos que, dentro do contexto da Guerra Fria, viam o governo de Goulart como uma possível ameaça alinhada à esquerda. Se estabelecia assim um novo regime, de cunho anticomunista, antirreformista e baseado no desenvolvimento econômico, priorizando o crescimento industrial e a modernização do país, mas, sem políticas voltadas à distribuição de renda e justiça social. (Napolitano, 2011; Doimo e Silva, 2021; ¹¹FGV CPDOC, 2024).

Na região Amazônica, o golpe militar de 1964 desencadeou várias transformações – aquelas citadas anteriormente: SUDAM e o BASA –, porém, em 1966 o então presidente Castelo Branco, acompanhado de políticos e industriais, lançou a *Operação Amazônia*, contendo medidas que resultariam na montagem efetiva de um aparato institucional, pautado em três objetivos: a ocupação, o desenvolvimento e a integração da parte norte do Brasil ao todo nacional. A baixa densidade demográfica nessa região do país fomentou setores institucionais e acadêmicos a denomina-la como “um grande vazio demográfico”, justificando o processo de integração nacional. Esse período marca o início de uma fase de desenvolvimento extensivo do capitalismo na Amazonia, uma fase de expansão mais acelerada nos setores

¹¹ Fundação Getúlio Vargas (FVG) Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil (CPDOC). **O Golpe de 1964 e a instauração do regime militar.** Disponível em: <https://cpdoc.fgv.br/artigos/golpe-1964>. Acesso em 29 de jan. 2024.

produtivos da econômica regional (extrativismo, agricultura, pecuária e industrial) e que põe em prática a implementação da Zona Franca de Manaus sob o lema “*integrar para não entregar*” (Santos, 2009; Brito, 2021).

A Zona Franca de Manaus (ZMF) foi criada, primeiramente, pela ¹²Lei 3.173, de 6 de junho de 1957, e regulamentada em 1960 a partir de alterações no projeto pelo deputado Francisco Pereira da Silva. A proposta em si consistia em criar um porto franco, cuja finalidade serviria como entreposto entre mercadorias estrangeiras para o abastecimento de mercadoria dos países vizinhos, que fariam dela também suas exportações. Com a inclusão da Amazônia ao modelo econômico desenvolvimentista do Governo Militar, no dia 28 de fevereiro de 1967, pelo ¹³Decreto-Lei n. 288, houve a completa reformulação da ZFM, agora, visando promover o desenvolvimento do interior da Amazonia, dotando-a de bases concretas que viabilizassem o desenvolvimento da região: um centro comercial, um centro industrial e outro agropecuário, que permitam seu desenvolvimento, em face dos fatores locais e da grande distância, a que se encontram, os centros consumidores de seus produtos.

A SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca de Manaus, entidade autárquica, foi criada pelo ¹⁴Decreto n. 61.244 de 28 de agosto de 1967, com uma função bem definida de organizar e administrar a Zona Franca de Manaus, desde a criação de uma infraestrutura apropriada, a instalação das empresas e a distribuição das cotas de importação.

Para Nascimento (2004) a ZFM marca um novo processo civilizatório na cidade de Manaus, que outrora, perdeu seu vigor no início do século, e agora, imprime uma nova dinâmica no Estado, com impactos culturais imediatos sobre a cidade: as fachadas, as residências deixam de ser apenas espaços de moradia para se tornarem também locais de comércio, sua conversão está entrelaçada ao cotidiano e aos novos hábitos da população, moldando agora os padrões culturais, econômicos e sociais na cidade.

Se antes a extração da borracha, as trocas de mercadorias, regatões e flutuantes moldavam a economia e organizavam a ocupação do território, agora, é o comércio, o dinheiro

¹² Lei n. 3.173, de 6 de junho de 1957 – cria uma zona franca na cidade de Manaus, capital do Estado do Amazonas, e dá outras providências. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1950-1959/lei-3173-6-junho-1957-354667-exposicaodemotivos-149297-pl.html#:~:text=Cria%20uma%20zona%20franca%20na,Amazonas%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias.&text=O%20p%C3%B4rt%20franco%20de%20Manaus,dominante%20de%20nossa%20pol%C3%ADtica%20internacional>. Acesso em: 02 de fev. 2025.

¹³ Decreto-Lei n. 288, de 28 de fev. de 1967. Capítulo III - Da Administração da Zona Franca. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1960-1969/decreto-lei-288-28-fevereiro-1967-376805-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em 02 de fev. 2025.

¹⁴ Decreto n. 61.244, de 28 de agosto de 1967 - cria a Superintendência da Zona Franca de Manaus, SUFRAMA. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/atos/decretos/1967/d61244.html. Acesso em 02 de fev. 2025.

e a força de trabalho fornecido à Zona Franca de Manaus que estrutura o espaço urbano, reconfigura os fluxos migratórios e influenciam práticas culturais e sociais, integrando a cidade à dinâmicas econômicas globais, sem, no entanto, romper completamente com sua herança socioespacial.

No trabalho de Scherer (2004) intitulado “*Desemprego, trabalho precário e des-cidadanização na Zona Franca de Manaus*” o autor explica que a consolidação da ZFM teve como suporte um conjunto de benefícios fiscais e creditícios, uma enorme infraestrutura urbana para a criação do Distrito Industrial, e sobretudo, a mercadoria-trabalho composta pela leva de *caboclos* (ribeirinhos, agricultores, castanheiros, seringueiros) que migraram do mundo rural amazonense, – as estava dada as condições necessárias para uma nova realidade, uma nova racionalidade do capital num lugar da Amazônia.

O autor comenta que a chegada da modernização capitalista ao espaço regional afetou todas as esferas da vida social amazonense, pois, Manaus deixaria para trás seu legado de “cidade porto de lenha” e seu velho passado extrativista, as relações de produção se modificam e as forças produtivas se desenvolvem, novas classes sociais se forma e outras redefinem-se, e novas formas de sociabilidade configuram-se na nova dinâmica do capital na região.

Essa chegada da industrialização na capital amazonense modificou as relações de produção porque a economia passa a se estruturar em torno do trabalho fabril, substituindo, o que era predominante, as atividades extrativas e comerciais tradicionais. O desenvolvimento das forças produtivas se exprime com a incorporação de novas tecnologias, indústrias e infraestrutura urbana que dê suporte a essa nova forma de economia, transformando a cidade em um polo industrial. Com o crescimento do setor industrial, emergem grupos, novas classes sociais como a classe trabalhadora, o empresário ligado à ZFM e uma ampliação da classe média urbana. Os grupos então passam a interagir dentro de uma nova forma de sociabilidade, se antes havia a troca de mercadorias, a permuta, agora é pela lógica do consumo, pela urbanização acelerada e por novas dinâmicas de segregação espacial e desigualdade social.

Durante o período de fixação das fábricas e indústrias sediadas no Distrito Industrial, estas passaram a incorporar no seu processo produtivo um número expressivo de trabalhadores desqualificados, jovens, dóceis, predominantemente do sexo feminino, conforme a exigência do processo produtivo da época, deixando de fora uma população trabalhadora supérflua. O trabalho criado não foi suficiente para atender a demanda de trabalhadores, as consequências mais visíveis foram o desemprego e o crescimento do setor informal.

Nascimento (2004) destaca que a implantação do Distrito Industrial gerou toda uma “reestruturação urbana”, prevista pelo projeto da SUFRAMA, com inúmeros benefícios para os

empresários, como a infraestrutura para instalação das indústrias, para o governo estadual, especialmente no montante recolhido pelo ICMS, que se converteu, por outro lado, em uma “desestruturação” urbana: a precariedade dos serviços prestados à população, a favelização mais intensa e a própria mudança na arquitetura.

6.7. As políticas de habitação e a organização territorial no espaço urbano de Manaus pós desmanche da Cidade Flutuante

Para tratar a fundo este tópico, foi consultado a dissertação de Heimbecker (2014) intitulada “*Habitar na cidade: Provisão estatal da moradia em Manaus, de 1943 a 1975*”. O autor apresenta elementos que permitem esclarecer dúvidas sobre: para onde foram deslocadas as populações da “Cidade Flutuante”? Que políticas foram desenvolvidas durante a época da Ditadura Militar para sanar a questão habitacional em Manaus?

Para contextualizar, transformações socioespaciais significativas foram experimentadas no espaço urbano da cidade de Manaus e a expansão mais expressiva de seus limites físicos seria processada mais rapidamente do que, até então, havia sido experimentado, quando comparamos o período de intensas migrações e a implementação da Zona Franca de Manaus – ZFM. O processo de instauração da ZFM, em 1967, durante o Governo Militar, atrairia algumas indústrias a princípio, e uma população migrada de trabalhadores. Assim, não apenas o adensamento urbano e a presença de indústrias, como também, outros elementos influiriam mais diretamente na atuação do governo local junto à produção da moradia, especialmente sob a influência de medidas adotadas pelo governo militar em 1964, com a instauração do Sistema Financeiro de Habitação – SFH. Após o ano de 1967, uma série de novos bairros foram sendo conformados no espaço urbano, dentre as quais pode-se mencionar: Compensa, Coroadó, Redenção, Vila da Prata, Alvorada, Japiinlândia e União, todas ocupações decorrentes desse processo.

Outro ponto a destacar é que no ano de 1967 a Prefeitura de Manaus aprovava, a partir da Lei Municipal nº 988, de 17 de novembro de 1967, o Novo Código de Posturas do Município, adotando uma série de normativas a respeito da higiene, ordem pública, estrutura e organização residencial, como destaca os fragmentos abaixo:

Art. 65 - Não serão permitidos banhos nos rios, córregos ou lagoas do Município, exceto nos locais designados pela Prefeitura como próprios banhos ou esportes náuticos.

Parágrafo Único - Os praticantes de esportes ou banhistas deverão trajar-se com roupas apropriadas.

Art. 66 - Os proprietários de estabelecimentos em que se vendam bebidas alcoólicas serão responsáveis pela manutenção da ordem nos mesmos.

Parágrafo Único - As desordens, algazarra ou barulho, porventura verificados nos referidos estabelecimentos, sujeitarão os proprietários à multa, podendo ser cassada a licença para seu funcionamento nas reincidências.

Art. 159 - Os terrenos da zona urbana serão fechados com muros rebocados e caiados ou com grades de ferro ou madeira assentos sobre alvenaria, devendo em qualquer caso ter uma altura mínima de um metro e oitenta centímetros

Art. 171 - Nenhum estabelecimento comercial ou industrial poderá funcionar no Município sem prévia licença da Prefeitura, concedida a requerimento dos interessados e mediante o pagamento dos tributos devidos.

Art. 177 - O exercício do comércio ambulante dependerá sempre de licença especial, que será concedida de conformidade com as prescrições da legislação fiscal do Município do que preceitua este Código.

As restrições, no geral, eram voltadas à presença do aparato industrial na cidade e às práticas comerciais intensificadas nesses anos, porém, o caráter restritivo às ocupações urbanas afetaria também as habitações populares. Neste contexto particular em análise, Manaus nos finais da década de 1960, o disciplinamento de habitações urbanas pelo poder público ganhou materialidade. Nenhum outro evento de grande porte, de intenso significado foi identificado, que pudesse superar o desmanche da “cidade flutuante”, o qual envolveu o deslocamento compulsório de inúmeros populares (Heimbecker, 2014).

A remoção da população da cidade flutuante justificaria a implantação do primeiro conjunto habitacional horizontal na cidade, em um processo que conjugou o desmanche, a implantação de conjuntos, e uma postura governamental saneadora. Nesta intervenção gerida pelo Governo Estadual durante a administração de Arthur Cezar Ferreira Reis, entre 1966 e 1967, em que começava a aventar-se a adoção de medidas de planejamento urbano à cidade, a dissolução da cidade flutuante foi um processo, que embora tenha sido associado à implantação de conjuntos habitacionais modeladores, dos bairros de Flores e da Raiz, não os ajustou qualitativa e quantitativamente aos habitantes que deveriam abrigar (Salazar, 1985 citado por Heimbecker, p. 108, 2014).

Faremos uma breve recapitulação da atuação do governo do Estado no espaço urbano, que antecede a criação dos conjuntos habitacionais. Até a devida implantação dos conjuntos Flores e Costa e Silva, não houve sequer outra realização, do ponto de vista da rearticulação que esses conjuntos viriam a trazer em um território urbano de populares e na mobilização em massa de pessoas, neste caso, da Cidade Flutuante, e também na própria cidade como um todo.

Para Heimbecker (2014) a apropriação de discursos em defesa da facilitação do acesso à habitação à população mais pobre foi algo presente nas falas de representantes do governo, destacados ainda em recortes de jornais da época. Nos discursos há uma preocupação bem mais detida em determinar o lugar dessas populações no espaço social da cidade.

A começar por 1959, o autor explica que Gilberto Mestrinho já trazia em seu discurso os termos “questão da casa própria” e “teto próprio” como um dos problemas sociais do “povo”, uma incorporação de sua parte e possivelmente de outros representantes do poder público frente ao problemática da habitação social. Ao adotar essa postura, significava que o governo abria mão das habitações de aluguel e de alternativas possíveis, concebendo o financiamento público para a aquisição ou construção de moradias. Um fato importante a ser destacado diante desse contexto é que o financiamento se tornou ferramenta importante para a concretização de uma lógica, em que o Estado viabiliza o acesso à habitação por meio da aquisição – a compra da casa própria, aos habitantes da cidade, mas, por outro lado, acabaria por acarretar em outro problema: as dívidas, o qual veremos mais adiante.

Em 1964, quando o posto de governador é ocupado por Arthur Cezar Ferreira Reis, com o governo militar, é criado o Sistema Financeiro para a aquisição da casa própria junto ao Banco Nacional de Habitação – BNH. Esse novo sistema, com a ação dos militares, adotara uma linha de ação mais centralizadora, na qual, a produção da habitação ocorreria segundo uma conotação empresarial. Assim, centralizou-se no BNH a institucionalização e a difusão dos financiamentos para a construção da moradia popular, que passava a ser classificada e produzida de modo balizado pela lógica do custo e do lucro do setor produtivo (Heimbecker, 2014).

Sobre o financiamento, este voltava-se mais ao produtor e não ao usuário, modo que foi racionalizado o sistema do BNH, excluindo a população que não tinha renda mínima para acessar os bens, com isso, grande parcela da população deixou de ser atendida, passando a empreender a construção de sua própria moradia, edificando por conta própria, sem medir sacrifícios, pagando juros altos e exorbitantes, pois, não contavam mais com o auxílio do financiamento público. O autor destaca que havia duas lógicas em ação: a capacidade de consumo das casas e/ou a estratégia de viabilizar a casa própria a populares por meio da compra, o que acabava por limitar o acesso de grande parte da população à moradia. Desencadeava-se no espaço urbano a especulação do solo e promovia-se o crescimento de construtoras financiadas pelo capital cujas obras não chegavam nas mãos dos mais pobres, que devia ser seu público alvo.

Vinculado ao BNH foi criado em 1965 a Companhia de Habitação do Amazonas – COHAB-AM, destinada a realizar estudos relacionados a habitação de interesse social e executar as suas soluções, claro, seguindo as diretrizes e normas impostas pela Lei Federal nº 4.380, com a qual havia sido criado no ano anterior o BNH. As atividades relacionadas à COHAB-AM contariam com um capital inicial de cem milhões de cruzeiros, sendo 51% advindos da contribuição do governo estadual e o restante dos recursos, dos municípios e do

público. Ainda, com a organização administrativa e a estrutura de funcionamento da COHAB-AM, seriam criadas normas próprias, como “¹⁵permissão do poder executivo e da Companhia de assinar convênios ou contratos com entidades públicas ou privadas para a obtenção ou garantia de financiamento ou de quaisquer operações de crédito destinado para a realização de suas finalidades”.

Salazar (1985, citado por Heimbecker, p. 112, 2014) apresenta brevemente elementos inerentes a sua devida concretização. O executivo poderia, por exemplo, baseado nos artigos 6º e 7º, doar bens móveis ou imóveis para a Companhia, garantindo que ela tenha infraestrutura para suas atividades; desapropriar por utilidade pública, podendo solicitar ao Governo do Estado a desapropriação de imóveis, com base no interesse público, para viabilizar projetos habitacionais; ter inserção de impostos e taxas, dentre outros artifícios. O objetivo proposto à COHAB-AM seria a “construção de habitações de baixo custo, destinadas às famílias de menor poder aquisitivo, facilitando a compra da casa própria – Plano Nacional de Habitação Popular”.

Dando continuidade ao desenvolvimento da capital, no ano de 1965, a contratação de arquitetos para a elaboração do Plano Diretor da Cidade de Manaus constitua-se como primeira medida, desde as intervenções realizadas nos finais do século XIX e início do século XX, dirigida ao planejamento urbano da cidade. Dentre algumas das medidas pensadas estavam duas barragens nas bocas dos igarapés do Educandos e São Raimundo, que conteriam as águas permanentemente para a formação de lagos. Com as barragens instaladas seria feita a ligação das áreas Oeste-Leste por meio de uma avenida marginal ao Rio Negro, pensada como parte de um plano viário que ora se propunha. Para além desse plano, haviam outros associados, como: o cultural, turístico, industrial, além de um plano habitacional, a partir de uma lógica de Zoneamento Urbano Integral, pensado idealmente para uma cidade polinucleada, com vários centros de agregação e atividades (Heimbecker, 2014).

O autor comenta que durante 1967 este estudo passaria por ajustes devido a absorção de um Distrito Industrial pelo plano desenvolvido em 1956. O planejamento urbanístico se constituía baseado no controle das transformações do território na capital, porém, dada a importância em incorporar nos estudos a vontade de determinar os lugares para a habitação popular, o projeto desdobrava-se entre a idealização do “Plano Diretor” e um “Plano Habitacional” para Manaus. Dadas as circunstâncias, o ponto de partida, no sentido prático para efetivação desse plano, ficava explícito nos pronunciamentos do Governador Arthur Cezar Ferreira Reis, o qual evidenciava o entrelaçamento entre a instauração de um sistema de

¹⁵ Lei nº 226, de 27 de junho de 1965 que cria a Companhia de Habitação do Amazonas e dá outras providências. Disponível em: https://legisla.imprensaoficial.am.gov.br/diario_am/12/1965/6/10011. Acesso em 12 de fev. 2025.

produção de “casas populares” e a intervenção na “Cidade Flutuante” sobre a qual viria a lançar de modo efetivo uma medida de completo desmanche.

Voltando ao caso dos primeiros conjuntos habitacionais implantados em Manaus, de modo associado à remoção dos habitantes da cidade flutuante, há um pequeno fragmento na dissertação de Heimbecker (2014, p. 115) pertencente à Revista de Arquitetura Brasileira do Ano, publicada em 1969, que apresenta um memorial, um registro dos próprios arquitetos, dando ênfase ao caráter com que foi empreendido a construção das residências, “cientificamente”:

Em 27 de junho de 1965, pela Lei 226, era criada, em regime de Economia Mista e tendo como maior acionista o Governo do Estado, com 51% das ações, a Companhia de Habitação do Amazonas – COHAB – AM, que constituída em 21 de setembro, começou a operar em 26 de outubro do mesmo ano. (...) Integrava-se, assim, o Amazonas no Plano Nacional do Banco Nacional da Habitação, e a COHAB – AM, através de seus convênios com o BNH, carregava para o Amazonas uma boa soma de recursos do Governo Federal. Os trabalhos iniciais da COHAB- AM desenvolveram-se cientificamente, partindo-se da pesquisa de áreas apropriadas, levantamento topográfico da área escolhida, terraplenagem do terreno, aprovação do projeto no BNH e início do que seria hoje o Bairro de Flôres:

Área total do terreno: 140.000 m²

Área dos lotes: 120 m²

Área de construção: 280 m²

Total das residências: 306.

Em 1966, estava em curso na cidade de Manaus duas obras de conjuntos habitacionais: o conjunto Flores (figura 6) e o conjunto Parque 10. A respeito disso, o Jornal do Comércio pública em 22 de outubro de 1966 (figura 7) uma pequena matéria sobre a inspeção realizada pelo BNH sobre as obras da COHAB-AM. No fragmento, os inspetores Mario Roale e Itamar Dias Rocha, engenheiros vindos do Rio de Janeiro, demonstram entusiasmo sobre a construção de um conjunto de mais de 500 casas para as classes pobres no Parque 10 e o adiantamento das obras no bairro Flores com previsão de ser inaugurado no final de janeiro de 1967.

Figura 6. Bairro de Flores: “vendo-se casas populares da COHAB em Manaus” (AM).



Fonte: Tibor Jablonsky - Acervo dos Trabalhos Geográficos de Campo, IBGE (1968) in Heimbecker (2014, p.116).

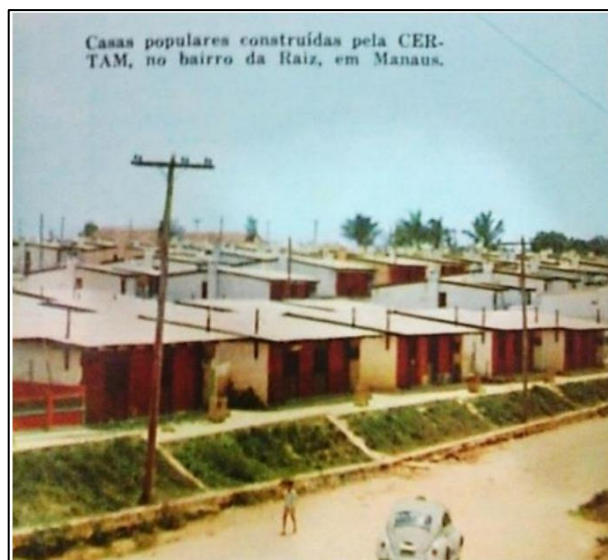
Figura 7. Inspectores do BNH vieram inspecionar obras da COHAB-AM.



Fonte: Jornal do Commercio, 1966.

Outro conjunto habitacional, também projetado, foi o “Costa e Silva” (figura 8 e 9), implantado no bairro Raiz, sendo sua primeira etapa inaugurada em 1965. As obras dessa empreitada se iniciaram durante o governo de Arthur Cezar Ferreira Reis, construído com o intuito de abrigar as famílias mais pobres da extinta “Cidade Flutuante”, sendo necessário um levantamento diagnóstico das famílias por pesquisadores sociais, para que então, o governo produzisse proposições em resposta as suas expectativas e necessidades de moradia (Heimbecker, 2014).

Figura 8. Casas populares construídas pela CERTAM, no bairro da Raiz, em Manaus.



Fonte: OCUPAÇÃO DO AMAZONAS, s.d. *in* Heimbecker (2014, p.122).

Figura 9. Conjunto Habitacional do bairro da Raiz implantado.



Fonte: Acervo pessoal de Hamilton Salgado *in* Heimbecker (2014, p.120).

A promoção que veio a se realizar com a construção dos conjuntos habitacionais em revistas de publicidade do governo militar e também em jornais da época estão associadas à ideia de progresso que se pretendeu difundir com eles (figura 10). O termo “Conjunto Habitacional” associa-se à ideia eficiente que se deu a atuação da administração militar na época, ao progresso alcançado com a Zona Franca de Manaus e os projetos de desenvolvimento voltados para promover uma cidade em constante evolução.

Figura 10. Avenida e COHAB-AM.



Fonte: Jornal do Commercio, 1968.

Quando assumiu o governo da cidade de Manaus, o Prefeito Paulo Pinto Nery trouxe perfeitamente definidas suas principais metas, destacando-se, com prioridade, a transformação da então precária Avenida Waupês em uma nova avenida, estilo Boulevard, com duas pistas, jardins divisionários, sinalização de trânsito, iluminação de mercúrio, etc. Esta meta foi alcançada e hoje possuímos a Avenida “Presidente Castello Branco”, inaugurada domingo último, como parte dos festejos comemorativos do 4º aniversário da Revolução, de cujo acontecimento é o flagrante acima, quando o governador Danilo (trecho ilegível) Raimundo Costa Neves, Prefeito Paulo Nery, outras autoridades e o (trecho ilegível) percorriam a pé um trecho da grande avenida. Outro acontecimento de expressivo realce nas comemorações do quarto ano do movimento de março de 1964 foi a inauguração das 362 casas que constituem o conjunto da COHAB-AM no bairro Raiz. Milhares de pessoas presenciaram o acontecimento, que teve características de autêntica festa popular. Aliás, exatamente isso era o que significava a cerimônia, uma vez que na oportunidade o Governador Danilo Areosa entregava o teto próprio de centenas de pais-de-família, proletários em sua totalidade e que somente conquistaram suas casas em face do trabalho que o Executivo realiza por intermédio da autarquia presidida pelo Major José de Ribamar Moreira. A foto inferior é da festa que a COHAB-AM proporcionou domingo, quando o presidente desse organismo discursou mostrando que ao amazonense pobre é que se dirige o plano habitacional de Governo Areosa (Jornal do Commercio, 1968, p. 1).

Após a inauguração do conjunto habitacional vários problemas de infraestrutura foram evidenciados, principalmente nos estudos de Salazar (1985, citado por Heimbecker, 2014, p.

123-125). Dentre os problemas, destacam-se: uma disparidade entre o tamanho das residências do conjunto e aquelas que ficavam na “Cidade Flutuante”, inexistência de infraestrutura urbana (abastecimento de água, principalmente) e transporte público. Quando implantado, o conjunto era totalmente desprovido de água e luz, os ônibus passavam em pontos muito distantes das residências, as áreas de circulação ainda estavam em fase de acabamento, os moradores circulavam em meio a matagais, não havia água encanada, e os serviços voltados para o desenvolvimento da infraestrutura urbana do local veio somente a ser realizado muito tempo depois de sua implantação.

Para Salazar (1985, citado por Heimbecker, 2014, p. 125) o então governador Arthur Cezar Ferreira Reis teria desalojado mais de 12.000 pessoas da cidade flutuante, e, teoricamente, teria alojado apenas um quantitativo de 800 pessoas. O desmanche da cidade flutuante abriu caminho para o que viria a ser “um caminho trilhado por esses populares” – a alternativa para a moradia voltava-se para a ocupação de igarapés, em deslocar-se para bairros periféricos, na ocupação de áreas loteadas pelo próprio Governo do Estado, da formação de outras áreas de ocupação precária na própria cidade de Manaus.

A atuação do governo continuava a incentivar cada vez mais a construção de conjuntos habitacionais, em contraste, a cada nova mensagem ao povo, mais e mais era divulgado nas peças publicitárias o número de habitações produzidas pela COHAB-AM. Por exemplo, em 30 de janeiro de 1969 era inaugurado o Conjunto Habitacional Castelo Branco no bairro Parque 10 (figura 11), com suas 1.303 unidades e promessas de construção de melhorias no aparelho urbano:

Agora, todavia, passarão para um bairro que se ergueu planejadamente, aí cada coisa tendo seu lugar certo. Contarão com um centro comunitário, onde em breve se erguerá a igreja, para a educação de seus filhos; a quadra de esportes; a loja; o açougue; o posto médico; a mercearia. Enfim, viverão numa minicidade, onde a ordem e a racionalidade lhes darão melhores hábitos, possibilitando-lhes a evolução social, que as fará, cada dia mais, desejar o progresso e por ele trabalhar. Num ambiente assim, pois, terão sua casa própria, pela qual pagarão prestações mensais geralmente inferior ao valor dos alugueres que antes pagavam pelas moradias que jamais serão suas (Jornal do Commercio, 1969, p. 9)

Figura 11. Casas para todos: inauguração do Conjunto Habitacional Castelo Branco, Parque 10, Manaus (AM).



Fonte: Jornal do Commercio (1969)

A notícia (figura 12) tece elogios ao governador Danilo Areosa sobre o trabalho realizado, a construção de um número elevado de Conjuntos Habitacionais durante seu mandato, enfatizando que nenhum outro antecessor conseguiu realizar tal feito. A matéria em si ocupa praticamente uma página inteira do jornal, estratégia essa mencionada anteriormente para enfatizar o trabalho realizado durante o governo militar.



A notícia retoma a narrativa para relembrar sobre o Conjunto Habitacional do bairro Raiz (figura 13), com a entrega de 362 residências no ano anterior, agora, completamente ocupadas por seus respectivos habitantes, em área mais central se comparado ao Conjunto Castelo Branco no Parque 10, e assegura firmemente que os moradores mudaram radicalmente de vida, segundo as pesquisas realizadas no local.

Figura 13. Habitação melhor e mais fácil: o caso do Conjunto Costa e Silva no bairro Raiz.



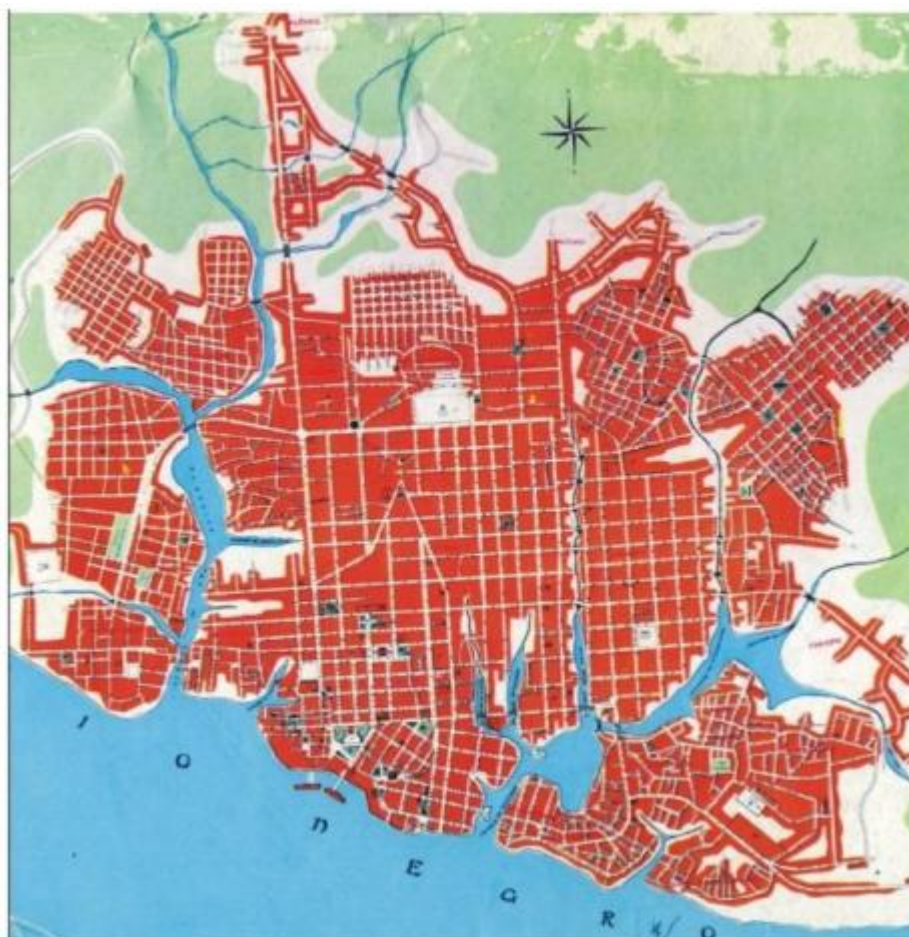
Fonte: Jornal do Commercio (1969)

A matéria finaliza com grandes notícias, para a época, sobre a construção de um novo Conjunto Habitacional no bairro Japiim, que seria imediatamente construído. Das dez mil residências previstas pelo projeto, cerca de dois mil já entrariam em fase de construção, em uma etapa que sucederá a outra, formando-se aos poucos um imenso conjunto. Esse era o planejamento de Danilo Areosa, por intermédio da COHAB-AM, em formar um gigantesco conjunto de grupos habitacionais até o ano de 1971, ano que se deduz que o amazonense irá residir em sua casa própria, em um melhor estilo de vida.

Heimbecker (2014) comenta que vai se construindo uma nova noção de paisagem nos arredores da cidade. Como podemos observar na figura 14 a mancha urbana da cidade de Manaus ocupava uma área muito pequena, muito próximo ao Rio Negro, e uma grande área de mata preservada continuava de pé ao norte. Porém em uma representação criada pelo autor utilizando dados vetoriais (figura 15), podemos observar que os novos conjuntos que iam sendo inaugurados localizavam-se em um raio muito distante do Centro Comercial, e cada vez mais iam se distanciando, na imagem em laranja estão (da esquerda para a direita) destacado em

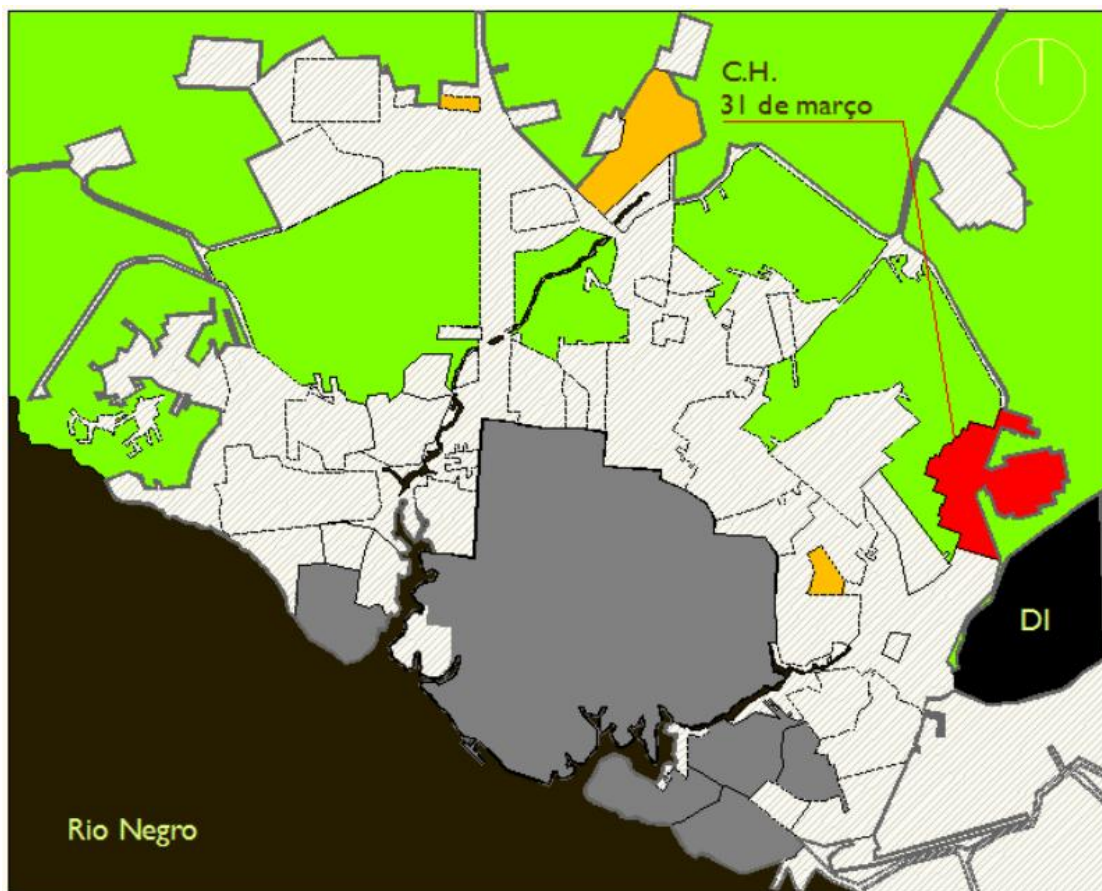
laranja o conjunto Flores, Parque 10 e Raiz, na cor preta à Leste está a área destinada ao Distrito Industrial, e, em vermelho, o Conjunto Habitacional que iria ser construindo no bairro Japiim, em Manaus.

Figura 14. Planta da cidade de Manaus em 1969.



Fonte: OCUPAÇÃO DO AMAZONAS, s.d. *in* Heimbecker (2014, p. 107)

Figura 15. Localização do Conjunto 31 de março (em vermelho) e da área destinada ao Distrito Industrial (DI), sobre mapa base veiculado pelo Governo do Estado.



Fonte: Ocupação do Amazonas, s.d. in Heimbecker (2014, p. 144).

Nessa representação, a escolha da área destinada a construção do Conjunto Habitacional 31 de março, como foi chamado, no bairro Japiim deu-se em detrimento da instalação do Distrito Industrial e à nova configuração que se instalava na cidade de Manaus, expandindo-se à Leste devido a aproximação com a infraestrutura para instalação dos equipamentos industriais, que estava sendo providenciada nessa área da cidade (Heimbecker, 2014, p. 144).

Antes de adentrar no último conjunto habitacional a ser construído, considerando o recorte temporal para justificar o desmanche da “Cidade Flutuante”, o ordenamento territorial e o deslocamento da população para novas áreas planejadas, é necessário evidenciar que novas transformações foram conduzidas em âmbito institucional, por exemplo, no ano de 1973 o governo regulamentou, em âmbito estadual, o ¹⁶Plano Nacional de Habitação Popular –

¹⁶ Lei nº 6.008, de 26 de dezembro de 1973, que dispõe sobre a execução, no Distrito Federal, do Plano Nacional de Habitação Popular (PLANHAP) e dá outras providências. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-6008-26-dezembro-1973-357359-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em 14 de fev. 2025.

PLANHAP, criando o Fundo Estadual de Habitação e transformando, dois anos depois, a COHAB-AM na ¹⁷Sociedade de Habitação do Amazonas – SHAM.

Para Heimbecker (2014) essa nova instituição passou a empreender não apenas a construção de conjuntos, mas, a urbanização e reurbanização de áreas ocupadas por aglomerados de sub-habitação, na intensificação de processos de desfavelamento e outras medidas em sintonia com a revisão dos programas habitacionais nacionais. Isso porque, até o momento, havia uma preocupação que rondava a cidade e que ia contra os projetos de desenvolvimento urbano, durante a leitura, destacam-se:

- O discurso propagado pelo governo em estabelecer parâmetros na forma ideal de habitar a cidade, tais como, a instauração de “melhores hábitos” que possibilitaria a sua “evolução social”;
- A contraposição entre ocupações de populares e a imagem das novas habitações dos conjuntos, justificando a escolha por moradias de baixo custo como os “tapiris” em oposição às moradias de “cimento e tijolo”;
- A ideia construída pelo governo militar sobre a “pressão por residências”, o crescimento demográfico na cidade de Manaus e o fluxo migratório do interior, e o contra argumento de que “os programas e habitação eram insuficientes para satisfazer a demanda e, quando implantados, defronta-se com o problema das normas de financiamento, as quais contradizem com situações peculiares ao meio amazônico, ou seja, projetos de habitação e programas de financiamento seletivos.

Dados obtidos por Heimbecker (2014, p. 152) fornecidos pela Superintendência Estadual de Habitação, mostram que no período de 1967 até 1975 (quadro 15) foram construídas mais de quatro mil unidades habitacionais, em destaque apenas aqueles conjuntos construídos pelo Governo Estadual até o ano de 1975. A cidade se expandia, avançava sobre a floresta com novos conjuntos e novos bairros, mesmo se mantendo grandes vazios desocupados no interior de seu território.

Quadro 15. Conjuntos Habitacionais da capital Manaus construídos no período de 1967 a 1975.

Conjuntos	Ano de Execução	Unidades Construídas	Área Unitária	Sistema Construtivo
01 – Flores	1967	306	27,95 m²	Alvenaria de tijolos
02 – Costa e Silva	1968	140	37,43 m²	Alvenaria de tijolos. Cer.
		222	45,59 m²	
Total		362		
03 – Castelo Branco I	1969	417	37,95 m²	Alvenaria de tijolos. Cer.
		450	46,62 m²	
		436	54,78 m²	
Total		1.303		
04 – 31 de março I	1970	211	29,96 m²	Alvenaria de tijolos. Cer.
		212	38,34 m²	

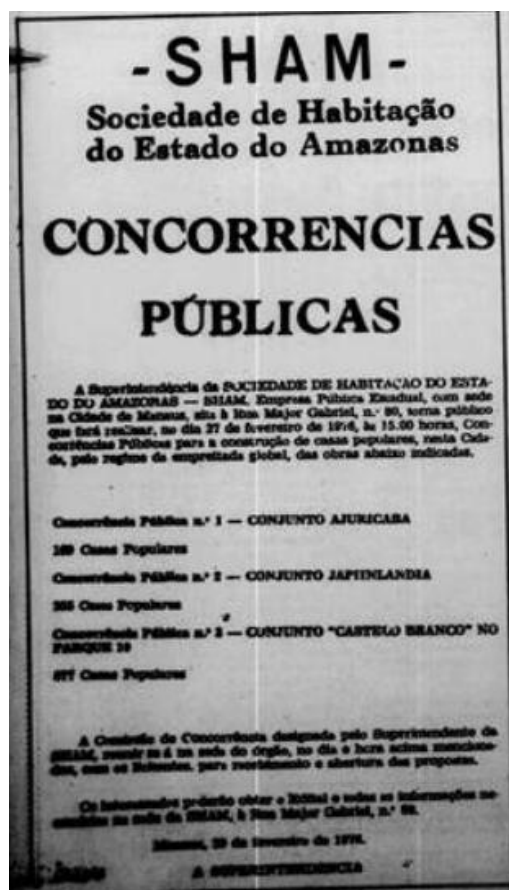
¹⁷ Lei nº 1.174, de 29 de dezembro de 1975, que dispõe sobre a transformação em Empresa Pública, com a denominação de Sociedade de Habitação do Estado do Amazonas, - SHAM, da atual Companhia de Habitação do Amazonas – COHAB-AM. Disponível em: https://legisla.imprensaoficial.am.gov.br/diario_am/12/1975/12/8867. Acesso em 14 de fev. 2025.

		141	43,26 m²	
		261	45,78 m²	
		175	51,02 m²	
Total		1.000		
05 – 31 de março II	1972	211	29,96 m²	Alvenaria de tijolos. Cer.
		212	38,34 m²	
		142	43,46 m²	
		261	46,78 m²	
		174	51,02 m²	
Total		1.000		
06 – Ajuricaba I	1975	181	29,96 m²	Alvenaria de tijolos. Cer.
		385	43,26 m²	
		193	52,46 m²	
		241	46,78 m²	
Total		1.000		

Fonte: Superintendência Estadual de Habitação – SUHAB. Governo do Estado do Amazonas. Adaptado de Heimbecker (2014).

Para o encerramento do recorte temporal datado até 1975, necessário para dar início a formação socioespacial dos bairros da pesquisa, o autor destaca que o último conjunto habitacional a ser construído foi o “Ajuricaba” localizado à noroeste da cidade, situado no bairro de Alvorada. Recortes do Jornal do Commercio de 1976 apresentava chamadas públicas para empreitadas voltadas para obras além do conjunto Ajuricaba (Figura 16).

Figura 16. Concorrências públicas - Sociedade de Habitação do Estado do Amazonas – SHAM.



Fonte: Jornal do Commercio (1976, p. 26)

A Superintendência da SOCIEDADE DE HABITAÇÃO DO ESTADO DO AMAPÁ – SHAM, Empresa Pública Estadual, com sede na Cidade de Manaus, sita à Rua Major Gabriel, n.º 80, torna público que fará realizar, no dia 27 de fevereiro de 1976, às 15.00 horas, Concorrências Públicas para a construção de casas populares, nesta cidade, pelo regime de empreitada global, das obras abaixo indicadas.

- ✓ Concorrência Pública n.º 1 – CONJUNTO AJURICABA
100 casas populares
- ✓ Concorrência Pública n.º 2 – CONJUNTO JAPIINLÂNDIA
255 casas populares
- ✓ Concorrência Pública n.º 3 – CONJUNTO “CASTELO BRANCO” NO PARQUE 10
577 casas populares

A comissão de Concorrência designada pelo Superintendente da SHAM, reunir-se-á na sede do órgão, no dia e hora acima mencionados, com os licitantes, para recebimento e abertura das propostas.

Os interessados poderão obter o Edital e todas as informações necessárias na sede da SHAM, à Rua Major Gabriel n.º 80.

Manaus, 29 de fevereiro de 1976.

A SUPERINTENDÊNCIA (Jornal do Commercio, 1976, p. 2)

Nogueira et al (2007) explica que a expansão demográfica na cidade de Manaus possui duas frentes bem delineadas, tendo como divisor de águas o advento da ZFM e finca a década de 1970 como palco para as transformações no espaço urbano:

- Até a década de 1970 a cidade possuía um quadro de ocupação territorial onde os aglomerados situavam-se nas zonas administrativas Sul, Centro Sul, Oeste e Centro Oeste, sendo as margens dos igarapés densamente povoadas. Com o advento da ZFM o quadro territorial se transforma, principalmente devido ao contingente populacional que migra do interior do Amapá para a capital Manaus. Assim, outras áreas começam a se formar a partir de ocupações irregulares, como o caso do bairro Coroado, que ocupou parte do território da Universidade Federal do Amapá;
- No final da década de 1970 um novo fenômeno significativo de expansão demográfica dirige-se para as zonas administrativas Leste e Norte, seja por ocupações regulares e/ou irregulares. Tomando como exemplo a década de 1980, um grande número de loteamentos foi feito pelo poder público, como os bairros: São José, Zumbi dos Palmares, Armando Mendes e Cidade Nova. O Estado e a Prefeitura trabalhavam juntos para entregar à população uma área asfaltada, com luz elétrica, água encanada e lotes demarcados.

Em um contexto geral, as Zonas Leste e Norte sofreram impactos ambientais significativos devido ao intenso processo de ocupação territorial ao qual foi submetido, ocasionado pela demanda em habitação e o crescimento populacional constante, levando a população a ocupar áreas anteriormente preservadas – o que antes eram áreas voltadas para o lazer e recreação, agora tornavam-se desmatadas com o propósito de oferecer o mínimo de moradia para a população amapaense.

6.8. Entre a História e a Contemporaneidade: A formação socioespacial e os desafios atuais nos bairros da Bacia Hidrográfica da Boa Vista, Manaus (AM)

A fundamentação para descrever a contextualização e o desenvolvimento dos bairros localizados dentro da Bacia Hidrográfica da Boa Vista está nos recortes do Jornal do Commercio nos anos de 2006, 2019 e 2020, os quais publicaram edições especiais durante o aniversário de Manaus, em 24 de outubro. Através da análise sistemática, é viável traçar uma linha histórico-geográfica das mudanças ocorridas nesse espaço e apresentar a configuração atual da interação sociedade e natureza nesses bairros.

6.8.1. Bairro Jorge Teixeira, Manaus, AM

De acordo com registros do Jornal do Commercio (2006) o bairro Jorge Teixeira foi criado pelo então prefeito da época Arthur Virgílio Neto em 14 de março de 1989 com a distribuição de lotes para pessoas carentes principalmente do bairro São José. O processo de ocupação urbana que se instalou no bairro era premente, ou seja, rápida, urgente, uma vez que a abertura da Avenida Autaz Mirim, na época denominada de Grande Circular, passou a ligar a Zona Leste à Zona Norte da cidade, criando um corredor viário que se estende do São José à Cidade Nova.

O processo de ocupação urbana desta vasta área deu-se por meio de invasões ou por loteamento, quando a ação de particulares ou do poder público conseguiu se antecipar aos movimentos de ocupações, promovidos então por integrantes da Igreja Católica e de Partidos Políticos ligados às causas populares. Na fundação do bairro houve um ato de solenidade que contou com a presença de autoridades municipais, lideranças comunitárias e religiosas, sendo rezada a primeira missa no local no dia 25 de março de 1989 pelo Frei Capuchinho Mário Monacelli, encarregado na época pela paróquia de São Sebastião para levar aos primeiros moradores ensinamentos religiosos e fazer trabalhos sociais, principalmente nas áreas de Educação e Saúde (Jornal do Commercio, 2006, p. 62).

Contudo, o processo de ocupação ordenada e pacífico do local arruína-se nos anos seguintes. Isso ocorre devido à sucessivas invasões que resultam na criação de Quatro Etapas do bairro, o João Paulo II, o Bairro Novo, o Valparaíso, o Nova Floresta e o Monte Sião, comunidades que formam o bairro Jorge Teixeira. E, é neste mesmo período de tempo que loteamentos promovidos por particulares fizeram surgir Conjuntos residenciais como o José Carlos Mestrinho e Arthur Virgílio Filho, ambos de moradias populares, mas, com o mínimo de infraestrutura.

Segundo Abecassis (2019):

A história é parecida com de outras regiões: a mesma carência de infraestrutura básica. Hoje, a região conta com hospitais, como o Platão Araújo, UBS, 26 escolas

municipais, 6 estaduais e um vasto comércio, com supermercados, varejos e atacadistas, lojas de eletrodomésticos e materiais de construção.

Apesar de surgir em meio à conflitos territoriais, erguida em terrenos impróprios à moradia como morros ou zonas alagadas, necessitando de melhorias urbanas, hoje, conforme explica o Jornal do Commercio (2019): “Ícônico, o Jorge Teixeira ou popularmente conhecido como ‘Jorge Texas’ é uma vibrante comunidade encravada no coração da popular Zona Leste”.

É uma outra região da Zona Leste caracterizada pelo forte comércio e por seu ícone: a rua Brigadeiro Hilário Gurjão, mais conhecida como a rua do Fuxico, dado, segundo os próprios moradores, devido à duas senhoras que residiam na região que passavam o dia “fuxicando”. Com 112.879 habitantes e 73.637 eleitores em uma área de 5.960 m², a região conta concentra um comércio de atacado e varejo, sendo referência em toda Manaus (Jornal do Commercio, 2020).

6.8.2. Distrito Industrial II, Manaus, AM.

O bairro é conhecido por possuir muitas indústrias e quase nenhum serviço. A área do bairro Distrito Industrial II é basicamente voltada para a indústria, com seus limites fazendo fronteira desde o bairro Mauazinho até o rio Puraquequara. Ao percorrer as ruas do bairro, observa-se que existe muitas regiões de florestas preservadas, fazendas e sítios com atividades rurais. Por ser um bairro, ainda necessita constantemente de melhorias em infraestrutura (asfalto, encostamentos e iluminação pública).

Apesar de tudo, o bairro possui um balneário bem frequentado pelos amazonenses, o Recanto do Quixito, com piscinas naturais, espaços para café da manhã regional e almoço com peixes regionais, um lugar em meio as fábricas onde a população pode curtir a proximidade com a natureza sem sair de Manaus.

As notícias dadas pelo Jornal do Commercio informam que na área do Distrito Industrial II encontram-se aproximadamente 250 projetos de fábricas instaladas. O número não indica que todas as empresas já estão operando no local, dado que muitas estão em projeto de instalação ou constam como projeto de aquisição dos benefícios da Zona Franca de Manaus.

A região tem uma baixa densidade populacional em razão de ser um bairro que possui muitas fábricas do PIM (Polo Industrial de Manaus), e ter sido originalmente uma área para a expansão do parque fabril da Zona Franca, antes de ser alvo de invasões e a oficialização posterior como bairro. Com 4.930 m², o bairro não dispõe de nenhuma unidade de saúde e conta com apenas uma escola municipal, uma característica peculiar é que o bairro não possui

eleitores cadastrados na região e este tem que se deslocar para outros bairros para votar. O transporte viário conta com três linhas de ônibus que atendem o bairro, mas, é comum a rota de mototaxistas. Devido o pouco povoamento da área, a demanda é mínima, porém, é comum o grande fluxo de veículos aos fins da tarde, devido a saída nas fábricas na região.

6.8.3. Bairro Puraquequara, Manaus, AM.

A comunidade de Puraquequara surgiu na primeira década do século XX, formada inicialmente por 23 famílias ribeirinhas que se instalaram nas margens do Rio Amazonas, vinhas das calhas dos rios Madeira, Purus e Juruá, cuja principal atividade dos moradores da época era a pesca, o corte de madeira e a agricultura de subsistência.

Por volta de 1918 forma-se inicialmente a primeira vila às margens do Rio Amazonas decorrente do aumento de moradores, que em sua maioria buscavam atividades alternativas de sobrevivência após o declínio do comércio da borracha, por volta de 1918. Com o crescimento da comunidade, a principal atividade econômica passou a ser a produção de farinha de mandioca e o carvão vegetal, além da pesca de subsistência.

Os primeiros habitantes a chegar ao local foram as famílias Barroso e Matos, e o nome Puraquequara deve-se ao peixe chamado “Poraquê”, também conhecido como enguia-de-água-doce, que, para se alimentar, dá pequenos choques elétricos nas árvores e come os frutos de delas caem. Assim, literalmente, Puraquequara significa “morada do poraquê”.

O leito do rio Amazonas passa a ser a morada dos habitantes de Puraquequara durante as quatro décadas seguintes, cuja ligação com a cidade de Manaus era feita somente através de barco, onde os moradores iam para vender sua produção de carvão e farinha. No entanto, o local não era uma região segura para se habitar devido às enchentes regulares do rio e o consequente fenômeno da terra-caída que destruía as margens onde a vila estava assentada. Diante deste fato, relatos descrevem que crianças foram levadas pelas correntezas e a situação se tornou insustentável durante a enchente de 1953, quando a alta das águas do Amazonas destruiu casas e arruinou parte da vila.

É a partir deste ano que as 50 famílias que habitavam a comunidade de Puraquequara foram obrigadas a se mudar da margem do rio Amazonas para um local seguro, dentro do lago, distante cerca de um quilômetro da antiga vila. É neste novo local que os moradores permanecem até os dias atuais, sendo as terras da várzea utilizadas somente para o plantio de mandioca, frutas e hortaliças.

No quesito Educação, desde 1953 já havia uma escola em Puraquequara, localizada na antiga várzea e batizada de Escola Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, e, funcionava na

residência da professora Maria Borges de Souza. Em 1940, a escola fica sem funcionar por falta de professores até o ano de 1957, quando foi reformada e reinaugurada como Escola Sérgio Pessoa Neto, em homenagem ao deputado que colaborou com sua reabertura. No início de 1968 a escola sofre uma segunda reforma, sendo reinaugurada no dia 3 de agosto do mesmo ano, recebendo então o atual nome de Escola Municipal São Sebastião, em homenagem ao padroeiro de Puraquequara. A gestão da escola é passada para a SEMED (secretaria municipal de educação) somente a partir de 1972, durante a gestão do prefeito Frank Abrahim Lima.

O impulso do progresso do bairro começa a partir de 1968 com a chegada da então Irmã Gabriele, nascida na Bélgica e personalidade histórica da comunidade. É graças à missionária que foi erguida na vila atual, no início da década de 1970, em regime de mutirão, o Centro Social Comunitário, e, apesar de já existir na várzea, sua localização é alterada devido a enchente de 1972.

O ambulatório médico, que fez os primeiros atendimentos à saúde dos moradores também foi obra da irmã Gabriele, contribuindo muito para a melhoria da qualidade de vida dos moradores, assim como a primeira igreja batizada de Igreja Maria Mãe dos Pobres. Antes, as missas eram realizadas na sede do centro social que ainda guarda documentos históricos como as certidões de batismo e casamento dos moradores da comunidade. Em época de festejos do padroeiro, todo dia 20 de janeiro, Puraquequara recebia diversos visitantes que vinham de barco para participar das homenagens à São Sebastião.

As melhorias da malha viária também foram obra da irmã Gabriele, sendo responsável pela abertura da estrada que liga ao restante da cidade. As obras de pavimentação começaram em 28 de agosto de 1990 e foram concluídas no mesmo ano. A partir de então, a comunidade ganhou o reconhecimento de bairro e está registrada na lei 671/02 do Plano Diretor do Município, em seu artigo 44. Puraquequara também se elevou à categoria de Área de Preservação Ambiental, com lei específica contra a ação do desmatamento. E, em reconhecimento aos esforços da religiosa e dos comunitários, a prefeitura dá início em 16 de setembro de 1996 o asfaltamento da estrada que facilitou o acesso ao local e aumentou consideravelmente a população do bairro. Em 1997 o bairro é englobado no processo de urbanização com o asfaltamento de várias ruas, entre elas, as ruas São Sebastião, Santa Maria e Rua da Paz.

As atividades geradoras de renda são basicamente a pesca, a agricultura, o comércio e o funcionalismo público estadual e municipal. Existem restaurantes, lanchonetes, bares, mercadinhos, além do comércio ambulante, que ocorre na feirinha próxima à escola São

Sebastião, de produtos artesanais feitos pelos moradores. A pesca ocorre atualmente com a criação de peixes em cativeiro, que agride menos ao ambiente aquático.

A grande atividade geradora de renda em Puraquequara é o turismo. Pela sua localização dentro da floresta e seu afastamento do centro da cidade, o bairro recebe vários turistas todo final de semana. Os principais pontos turísticos do local são: o lago de Puraquequara, a Ilha da Fantasia, o Remanso do Boto, a Cachoeira Grande, o Parque Zoobotânico, Área de Preservação Ambiental Privada, o Hotel Selva, além de uma diversidade de árvores típicas como a Sumaumeira, Tucumãzeiros e Castanheiras. O principal hotel de recepção é o Hotel do Porto da Ilha da Fantasia. Erguido em uma estrutura de madeira de dez metros de altura sobre o leito do lago, o hotel tem pequenos chalés ao ar livre, batizados com nome de intelectuais, jornalistas e arquitetos, e é interligado por caminhos de madeira, que proporciona uma vista panorâmica de toda a região.

Atualmente, a estrutura do bairro é composta por igrejas, cinco escolas públicas, uma Unidade Básica de Saúde localizada na comunidade Bela Vista e duas linhas de ônibus que servem o bairro diariamente, além de pequenos comércios. O cotidiano no bairro sofre mudanças drásticas devido, na região, estar instalada a Unidade Prisional do Puraquequara, o que preocupa os moradores pelas rebeliões e fugas que possam ocorrer no local.

O bairro Puraquequara é ainda uma área quase rural, com vista para o Rio Negro e o Encontro das Águas, possuindo na região, como já citado, sítios, balneários, e concentra locais de produção rural pelos comunitários. Apesar do local ter um atrativo turístico, como a localização às margens do rio, ainda é pouco explorado pelo setor.

7. A GEOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL E A VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL: UMA ANÁLISE CRÍTICA DOS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS E APLICAÇÕES NO CONTEXTO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

7.1. A Geografia Socioambiental sob o enfoque de Francisco Mendonça

Optar por utilizar da abordagem socioambiental é repensar como a Geografia analisa o espaço geográfico, entendido como aquele habitado e transformado pelo ser humano, que sofre transformações decorrentes de diversos processos, desde o desenvolvimento da sociedade até a exploração dos recursos naturais. Trata-se de buscar uma análise profunda, crítica e integrada dos fenômenos, não se limitando a fatos isolados, mas, promovendo a integração entre sociedade e natureza em uma única abordagem, de modo a evidenciar problemas e propor

soluções. Neste sentido, a Geografia Socioambiental surge como um campo que procura compreender as interações complexas entre os aspectos sociais e ambientais, considerando os efeitos das ações humanas sobre os ecossistemas e vice-versa. Mas, de fato, o que é a Geografia Socioambiental e quais são seus antecedentes?

Neste momento, busca-se discutir a perspectiva da Geografia Socioambiental a partir da análise realizada por Francisco Mendonça, 2002, em seu livro “*Elementos de Epistemologia da Geografia Contemporânea*”, capítulo que trata da Geografia Socioambiental.

De acordo com o autor, quando discutimos e analisamos a problemática socioambiental e a sua abordagem na geografia, estamos, no entanto, tocando em uma das discussões que marcaram o último quarto do século, ou mesmo antes, dos debates de geógrafos sobre a dicotomia ou dualidade entre geografia física e geografia humana. Para tanto, adianta que a discussão realizada se encontra atrelada à perspectiva da dualidade do conhecimento geográfico, ou seja, a riqueza da disciplina está justamente em manter e explorar essa dualidade, em vez de tentar eliminá-la. Não apenas isso, a Geografia como ciência e disciplina, possui uma natureza essencialmente transdisciplinar – uma capacidade de ir além das fronteiras das disciplinas tradicionais; e interdisciplinar – capacidade de integrar conhecimentos de diferentes áreas para entender a complexidade socioambiental, além do fato de ser um dos últimos espaços do naturalismo nas ciências humanas, e também do humanismo nas ciências naturais.

Sobre este último caso, entende-se que, a Geografia, diferente das outras ciências humanas como a Sociologia e a Antropologia, por exemplo, preserva um forte interesse pelos fenômenos naturais – o clima, relevo, solo, hidrografia e ecossistemas – e suas interações com a sociedade, por isso, “um dos últimos espaços do naturalismo nas ciências humanas”, não obstante, mesmo lidando com os processos naturais, integra em suas discussões os valores, ações e intencionalidade humanas, ou seja, a compreensão de como os seres humanos percebem, transforma e se relacionam com o ambiente natural, incorporando subjetividades e contextos culturais.

Para Mendonça (2002, p. 123):

[...] a abordagem geográfica do ambiente transcende à desgastada discussão da dicotomia *geografia física versus geografia humana*, pois, concebe a unidade do conhecimento geográfico como resultante da interação entre os diferentes elementos e fatores que compõem seu objeto de estudo.

Mendonça (2002) defende, neste momento, a concepção de que, os estudos elaborados em conformidade com a Geografia Socioambiental devem emanar problemáticas em que situações conflituosas, decorrente da interação sociedade e natureza, explicitem degradação de uma ou de ambas. Cabe ao geógrafo e pesquisador compreender que a relação entre a sociedade

e a natureza é complexa e conflituosa, que os problemas ambientais não ocorrem de maneira harmônica, mas, geram tensões, disputas e impactos.

O ambiente natural pode ser afetado e degradado pela ação humana, da mesma forma, a sociedade pode sofrer consequências adversas desta degradação (poluição = inundações; desmatamento = deslizamento). Os estudos socioambientais devem emanar destas problemáticas, decorrente da interação entre estes dois componentes, que por vezes vai demandar de um enfoque mais centrado na dimensão social ou na dimensão natural, porém, deve-se atentar que a meta principal vai de encontro com a busca de solucionar os problemas, abordados a partir da interação destes dois componentes da realidade.

Ao discutir sobre as questões metodológicas atreladas as correntes da Geografia, o autor explica que há uma influência persistente do positivismo na ciência moderna e suas limitações na compreensão da realidade, especialmente no que se refere à problemática ambiental. O positivismo mantém uma estrutura disciplinar e rígida, onde o conhecimento é fragmentado em áreas isoladas, a visão reducionista impede a compreensão integrada dos fenômenos, tornando, ao que o autor indica, a análise da realidade algo “separatista, estanque e empobrecedor” (Mendonça, 2002, p. 135).

Para o autor, quando se observa como a Geografia se consolidou como ciência ao seguir os princípios do positivismo, priorizou a objetividade, a empiria e o uso de métodos específicos para estudar a realidade, e isso influenciou a maneira como a geografia estruturou suas abordagens e métodos ao longo do tempo, impondo a adoção de métodos específicos a correntes distintas do pensamento:

[...] Assim, à Geografia Clássica (ou tradicional) associou-se o positivismo, à *New Geography* o neopositivismo, à geografia da cultura e da percepção, o humanismo, à geografia crítica, o marxismo, etc., dentre várias correntes, momento e derivações de análises científicas (Mendonça, 2002, p. 136).

Entretanto, surge a luz da discussão, na corrente da Geografia Socioambiental, qual método se associa?

Se analisarmos, a problemática ambiental não pode ser analisada apenas por um viés específico, pois, sua compreensão depende do envolvimento de múltiplas dimensões (física, social, política, econômica, cultural), exigindo métodos variados para uma compreensão mais ampla e profunda. Neste caso, Moraes (1994, citado por Mendonça, 2002, p. 136) explica que “... não há apenas um método na ciência e urge entender as possibilidades de cada um no

equacionamento da temática ambiental...”, ou seja, diferentes abordagens metodológicas podem ser utilizadas dependendo da problemática e do contexto investigado.

Neste sentido, como explica o autor, a abordagem da problemática ambiental, para ser analisada a cabo, com profundidade e na dimensão da interação sociedade-natureza, deve e rompe com um dos clássicos postulados da ciência moderna, que estabelece apenas um método para a elaboração do conhecimento científico – na corrente da geografia socioambiental, a análise da realidade demanda tanto a aplicação de métodos já existentes, experimentados no campo de diversas áreas particulares, quanto a formulação de novos.

Na discussão a respeito do objeto de estudo da Geografia Socioambiental, Mendonça (2002) aponta que, por ser construto contemporâneo da interação entre a natureza e a sociedade, tal objeto não pode ser concebido como derivado de uma realidade onde seus dois componentes sejam analisados de maneira estanque e independentes, pois, é a relação dialética entre eles que dá sustentação ao objeto.

Para fundamentar esse ponto de vista, Mendonça (2002, p. 140) regata em Monteiro (1984, p. 26) elementos que sugere que a Geografia Socioambiental se aproxima de uma atitude fenomenológica, ou seja, não parte do pressuposto de que a natureza (o meio físico) ou o homem (sociedade) sejam “fundantes” por si só, em outras palavras, essa abordagem não coloca um dos elementos como primário ou determinante sobre o outro, mas sim, enfatiza a relação entre ambos. Assim, supõe-se que o objeto da Geografia Socioambiental é a relação dinâmica e dialética entre a natureza e a sociedade, em vez de focar isoladamente em um desses elementos.

Desta forma, a Geografia Socioambiental não trata a natureza ou a sociedade como elementos autônomos ou determinantes absolutos, pelo contrário, enfatiza-se aqui a interação entre ambos, reconhecendo que não existe uma separação rígida entre eles. O objeto de estudo está voltado para a análise dessa relação dialética, onde a natureza e a sociedade são vistas como elementos interdependentes que se constroem e se transformam conjuntamente – as ações humanas influenciam o ambiente natural, tal qual, as condições naturais moldam as práticas e as transformações sociais.

Em síntese, ao analisar terminologia “*Socioambiental*” o termo “*socio*” aparece atrelado ao termo “*ambiental*” no sentido de enfatizar o necessário envolvimento da sociedade enquanto sujeito, elemento e parte fundamental dos processos relativos à problemática ambiental (Mendonça, 2002, p. 126). A corrente da Geografia Socioambiental se configura pela característica de multi e interdisciplinaridade, da perspectiva holística na concepção da interação estabelecida entre a sociedade e natureza, porém, Mendonça (2002, p. 140) explica que, apesar de transpassar um ar de “ecletismo”, pela capacidade de incorporar metodologias,

deve-se ter em mente que a escolha dos métodos e técnicas devem ser condizentes com a lógica, a serenidade e a coerência com o objeto de estudo, são estes os atributos necessários para que se chegue a resultados concisos em estudos de caráter socioambiental – a atenção que deve ser dada à produção científica é que esta se alicerce em métodos e técnicas que interajam entre si, evitando que se transforme em um produto vazio, sem ao menos oferecer respostas reais para os desafios da sociedade.

É uma corrente que não se encontra, todavia, delineada, com as características totalmente definidas, mas, um conjunto destas permite distingui-la no conjunto da ciência geográfica contemporânea. Observando as transformações crescentes do mundo contemporâneo, a intensidade e a velocidade que as pessoas, os objetos, as paisagens se modificam, impõe a necessária simultaneidade de novos olhares, novas técnicas e novas perspectivas sobre o objeto de estudo da geografia (Mendonça, 2002).

O tópico seguinte avança na tentativa de exemplificar uma das diversas áreas de estudo que podem ser integradas na análise socioambiental – a Bacia Hidrográfica.

7.2. Bacia Hidrográfica: características físicas gerais e demais especificidades

O conceito de Bacia Hidrográfica tem sido cada vez mais expandido e utilizado como unidade de gestão da paisagem na área de planejamento ambiental. Na perspectiva de um estudo hidrológico, o conceito envolve explicitamente conjunto de terras drenadas por um corpo d'água principal e seus afluentes e representa a unidade mais apropriada para o estudo qualitativo e quantitativo do recurso água e dos fluxos de sedimentos e nutrientes. Embora explícito, o conceito varia de acordo com o foco principal pela percepção dos técnicos que o utilizam (Pires, Santos, Del Prette, 2002, p. 17).

Christofolletti (1980) ao tratar dos aspectos físicos da bacia explica que esta é definida como uma unidade territorial, composta por um sistema fluvial hierarquizado, o qual é formado por um canal principal e seus afluentes, sua compartimentação hídrica depende de diversos fatores, tais como, o tamanho da área, do recebimento e perdas ocasionadas pelo regime de chuvas, a precipitação total, a evapotranspiração e infiltração. Para Suguio e Bigarella (1990) a bacia hidrográfica é uma área abrangida por um rio ou um sistema fluvial, composto pelo tronco principal e seus tributários, além disso, apresenta peculiaridades, conhecidas como padrões de drenagem.

Tonello (2005) explica que a bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água proveniente da precipitação, drenada por ravinas, canais e tributários, para um curso d'água

principal, tendo a vazão como a única saída e desaguando em um curso d'água maior, lago ou oceano, delimitado por dois divisores de água, sendo o primeiro determinado pela estrutura geológica dos terrenos e sendo influenciada pela topografia, estabelecendo os limites dos reservatórios de água subterrânea – divisor freático; e o outro, consiste na linha imaginária que acompanha maiores altitudes locais e topos de morros, separando uma bacia de outra – divisor topográfico.

Os conceitos empregados acima expressam o caráter físico/natural de uma bacia hidrográfica, apresentando a ação dos elementos clima, vegetação, geologia e geomorfologia como atuantes nesse sistema, que constantemente alimenta a bacia hidrográfica, seja pelo ciclo hidrológico, seja pela deposição de sedimentos e matéria orgânica nas margens dos rios. Entretanto, tais conceitos carecem do elemento humano, que tanto influencia no comportamento hídrico, seja pelos efeitos da poluição, seja pelas mudanças dos padrões de drenagem a partir de projetos da engenharia.

Até o momento, observamos a complexidade de se definir o conceito de bacia hidrográfica, entretanto, a conceituação de escalas menores e o recorte espacial para o estudo também carecem de conceituação. É de conhecimento que os conceitos seguintes, a sub-bacia e a microbacia, juntamente com a bacia hidrográfica estabelece uma relação de hierarquia, são incorporados no meio técnico-científico, entretanto, merecem uma atenção especial, já que suas conceituações ainda causam confusão na comunidade científica.

Santana (2003) explica que as bacias, as grandes unidades, podem ser desmembradas em um número qualquer de sub-bacias, dependendo do ponto de saída considerado ao longo de seu eixo-tronco ou canal coletor. Cada bacia interliga-se com outra de ordem hierárquica superior, constituindo, em relação à última, uma sub-bacia. Portanto, os termos bacia e sub-bacias hidrográficas são relativos. Apesar disso, Rocha (1997, citador por Martins, 2005, p. 316) tenta delimitar uma área para que se possa considerar como sub-bacia, em dimensões superficiais que variam entre 20.000 hectares a 300.000 hectares, dando enfoque que cada região do país define as dimensões destas áreas.

Em uma conceituação mais recente pela Agência Nacional de Águas e Saneamento (2011), conhecida hoje como Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, explica que:

As grandes bacias são compostas por várias sub-bacias, estas por outras tantas sub-bacias e assim sucessivamente, até chegar às microbacias. Na realidade, todas são bacias hidrográficas [...]. O que vai classificá-las como sub-bacias é o fato de estarem ou não inseridas em outra bacia com maior área de drenagem ou, ainda, se seu curso d'água principal for afluente (tributário) do rio principal da bacia maior.

Os autores acima citados buscam descrever os conceitos de sub-bacias atribuindo-lhe o fator escala, a perspectiva de fragmentação e o pertencimento destas com a de ordem imediatamente superior. É de praxe que independentemente do quão desmembrado seja uma sub-bacia esta não deixa de ser uma bacia hidrográfica, pois engloba todos os elementos/aspectos necessários que a definem.

O termo “microbacia” é a unidade básica de planejamento para a compatibilização da preservação dos recursos naturais e da produção agropecuária, possuem características ecológicas, geomorfológicas e sociais integradoras, o que possibilita uma abordagem holística e participativa envolvendo estudos interdisciplinares para o estabelecimento de formas de desenvolvimento sustentável inerentes ao local ou região onde foram implementados (Attanasio, 2004, p. 2). Do ponto de vista hidrológico, pode ser considerada como a menor unidade da paisagem capaz de integrar todos os componentes relacionados com a qualidade e disponibilidade de água como: atmosfera, vegetação natural, plantas cultivadas, solos, rochas subjacentes, corpos d’água e paisagem circundante (Moldan e Cerny, 1994, citado por Machado, 2002. pág. 4).

Os autores ao descrever o conceito de microbacia atribuem-na a característica de “menor unidade”, seja do ecossistema, seja da paisagem, a qual é possível desenvolver estudos detalhados e com maior eficiência das interações entre o uso do solo e a qualidade e quantidade de água de determinado local. Integram elementos que atuam na qualidade e na disponibilidade da água, tais como, a vegetação, solo, atmosfera, os corpos d’água e a paisagem circundante. E diferenciam as escalas de análise em micro e macro, diferenciando-a do conceito de bacia hidrográfica.

Nos parágrafos seguintes serão discutidas as diversas especificidades deste recorte territorial, que vão desde sua função como unidade de gestão ambiental até sua relevância para o abastecimento hídrico, a biodiversidade e as dinâmicas socioeconômicas. Essa ampla gama de fatores faz da bacia um objeto de estudo fundamental para diferentes áreas do conhecimento, consolidando sua importância na formulação de políticas públicas e estratégias de ordenamento territorial.

7.2.1. Bacia Hidrográfica: unidade básica de planejamento e gestão do território

A gestão de recursos hídricos baseada no recorte territorial das bacias hidrográficas ganhou forças no início dos anos 1990, quando os Princípios de Dublin foram acordados na

reunião preparatória à Rio-92 (Porto, 2008). Nos princípios, em destaque o primeiro e o segundo da Declaração de Dublin sobre Água e Desenvolvimento Sustentável, diz que “a água é um recurso finito e vulnerável, essencial para sustentar a vida, o desenvolvimento e o meio ambiente. [...] O desenvolvimento e a gestão da água devem ser baseados em uma abordagem participativa, envolvendo usuários, planejadores e formuladores de políticas em todos os níveis” (ONU, 1992), ou seja, a água deixa de ter característica de infinita e inacabável e a ela é atribuído uma gestão integrada que deve considerar todos os aspectos nela inseridos, sejam eles físicos, sociais e econômicos. Neste sentido, a bacia hidrográfica surge nesse cenário como elemento primordial para que essa integração tenha o foco adequado.

O enfoque central que deve reger a gestão é a integração dos vários aspectos que interferem no uso dos recursos hídricos e na sua proteção ambiental. A Bacia hidrográfica permite uma abordagem integrada dos elementos, é palco unitário de interação do recurso água com o ambiente físico, biótico, social, econômico e cultural (Porto, 2008).

Neste sentido, as bacias hidrográficas são consideradas, no âmbito do planejamento territorial, como “a unidade básica de análise para o desenvolvimento de ações e medidas estruturais e não estruturais, com a perspectiva de integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão ambiental” (Carvalho, 2020). Com a delimitação deste território a partir dos divisores de água, é possível analisar de forma sistêmica os elementos, os fatores e as relações ambientais, sociais e econômicas a partir de demandas e ofertas existentes não só em suas áreas, mas, também, externamente. Assim, considerar este tipo de recorte espacial tem sido cada vez mais requisitado na gestão hídrica como uma “unidade física de reconhecimento, caracterização e avaliação, cuja finalidade é facilitar a abordagem sobre os recursos hídricos” (Vilaça et al, 2009, citador por Carvalho, 2020, p. 141).

Cabe ressaltar que no Brasil, com a promulgação da Lei 9.433/97, a Bacia hidrográfica passa a ser considerada a unidade de planejamento direcionada à conservação dos recursos naturais, com uma abrangência para além dos aspectos hidrológicos, envolvendo o conhecimento da estrutura biofísica da bacia hidrográfica, bem como as mudanças nos padrões de uso da terra e suas implicações ambientais (Dias e Aquino, 2018).

O desenvolvimento econômico baseado na utilização adequada dos recursos naturais motivou as reações e a procura de soluções para conciliar a exploração natural com finalidade econômica e a sustentabilidade ambiental. Diante deste contexto, a gestão ambiental, com foco na conservação dos recursos hídricos reforçou a importância de um maior envolvimento da participação social local e da administração pública no movimento global de sustentabilidade natural (Campos, 2010, p. 132).

A partir do contexto da ocupação e desenvolvimento das cidades, o crescimento urbano no interior e no entorno das bacias vêm exigindo atenção cada vez mais contínua, dado o fato de que o aumento populacional eleva os usos dos recursos hídricos e do ambiente em geral, desse fato, acaba acarretando em degradação da qualidade da água, a descarga inadequada de dejetos humanos, o transporte de resíduos sólidos e de sedimentos, a alteração das redes de drenagem e a proliferação de doenças de veiculação hídrica.

Assim, com o aumento das demandas sobre os recursos hídricos e da baixa experiência dos técnicos envolvidos na administração dos mesmos, é verificada a necessidade de incorporar na abordagem inicial os aspectos relacionados aos usos múltiplos da água, na perspectiva de atender a uma estrutura do tipo multiusuário, que competem pelos mesmos recursos. A esta abordagem buscou solucionar conflitos entre os usuários e dimensionar a qualidade e quantidade dos recursos que cabe a cada um, bem como, as suas responsabilidades sobre os mesmos. Isso porque as implicações sobre o uso dos recursos provêm de uma série de fatores naturais, econômicos, sociais e políticos, sendo o recurso água tão somente o ponto de convergência de um complexo sistema ambiental (Pires, Santos e Del Prette, 2002).

Pires, Santos e Del Prette (2002, p. 20), explicam que o uso da bacia hidrográfica como unidade de gerenciamento da paisagem é mais eficaz, porque:

- (I) No âmbito local, é mais factível a aplicação de uma abordagem que compatibilize o desenvolvimento econômico e social com a proteção dos ecossistemas naturais, considerando as interdependências com as esferas globais.
- (II) o gerenciamento da Bacia hidrográfica permite a democratização das decisões, congregando as autoridades, os planejadores e os usuários (públicos e privados) bem como os representantes da comunidade (associações socioprofissionais, de proteção ambiental, de moradores, etc.), e,
- (III) permite a obtenção do equilíbrio financeiro pela combinação dos investimentos públicos (geralmente fragmentários e insuficientes, pois, o custo das medidas para a conservação dos recursos hídricos é alto) e a aplicação dos princípios usuário-pagador e poluidor-pagador, segundo os quais os usuários pagam taxas proporcionais aos usos, estabelecendo-se, assim, diversas categorias de usuários.

Diante do contexto exposto, considerar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gerenciamento do território propõe uma visão abrangente e integradora, pois, inclui em seus artificios programas de políticas públicas, tecnológicas e de educação ambiental, que tem por finalidade promover a solução de problemas, otimizar recursos e garantir os usos múltiplos da água. Tudo isso com a participação dos agentes sociais nele englobados: os usuários, as autoridades, os cientistas, o poder público e as organizações públicas e privadas interessadas no tema (Lima et al, 2019).

7.2.2. Bacia Hidrográfica: palco de conflitos e disputas territoriais

Se observarmos atentamente, desde os primórdios da humanidade a água tem sido um elemento central para a sobrevivência e organização das sociedades, tornando-se também fonte de disputas e conflitos.

Civilizações antigas como a egípcia utilizavam do conhecimento para controlar o fluxo do Rio Nilo; na Mesopotâmia observa-se o desenvolvimento da irrigação; em Nippu (Índia) obras relacionadas ao saneamento como galerias de esgoto foram datadas por volta de 3.750 a.C.; há registros do abastecimento de água e drenagem encontrados no Vale do Indo de 3.200 a.C.; a clarificação da água de abastecimento pelos egípcios em 2.000 a.C. utilizando o Sulfato de Alumínio, entre outros (Silva, p. 26, 1998).

Com o passar dos séculos, a competição pela água se intensificou, impulsionada pelo crescimento populacional, a expansão das atividades agrícolas, o advento da Revolução Industrial e posteriormente, a desigualdade no acesso a este recurso. Nos dias atuais, a disputa assume novas dimensões, envolvendo disputas geopolíticas, degradação ambiental e mudanças climáticas. As grandes bacias hidrográficas tornam-se alvo estratégico entre as nações e comunidades, especialmente em regiões áridas ou densamente povoadas. É neste cenário que a Bacia Hidrográfica, bem como o recurso água torna-se palco de conflitos e disputas territoriais.

Para Amorin, Ribeiro e Braga (2016) a água é motivo de poder e conflito, dada a função da sua dinâmica espacial e temporal, visto que a demanda atual em determinada região por um usuário pode impactar a demanda de outro. Ainda, explicam que há dois grandes motivos que originam esses conflitos, sendo eles, a) a escassez hídrica (seja quantitativa ou qualitativa), apontada tradicionalmente como a responsável pelo surgimento do conflito; e, b) a inexistência ou inadequação de medidas de gestão hídrica, mais recentemente entendida como a principal causa do conflito.

Uma das soluções apresentadas pelos autores para que se possa evitar ou resolver estes problemas é que cada responsável pela gestão de recursos hídricos – isto inclui o colegiado de participação popular –, devem estabelecer mecanismos proativos que impeçam sua ocorrência, em contrapartida, quando estes problemas já existirem, que busque referências para que possam minimizá-los ou solucioná-los.

Outro fator complicador apresentado pelos autores diz respeito ao compartilhamento de bacias hidrográficas, quer por países, quer por unidades político-administrativas em um único país. Na América do Sul, por exemplo, o Brasil compartilha a Bacia hidrográfica do Rio

Amazonas como a Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela; a Bacia do Rio da Prata com o Paraguai, Argentina e Uruguai. Em outro continente, como a Europa, países como Portugal e Espanha compartilham cinco grandes bacias hidrográficas: rios Minho, Lima, Douro, Tejo e Guadiana (Amorin, Ribeiro e Braga, 2016).

Tomando o contexto dos conflitos transfronteiriços, destaca-se neste estudo, a título de informação, aquele ocorrido até os dias atuais entre Peru e Equador, principalmente sobre o rio Napo (figura 17), que percorre estes dois territórios. Cabe destacar que Peru e Equador possui uma longa relação conflituosa, que emergiu na primeira metade do século XX e fez com que o governo equatoriano buscasse delimitar sua área amazônica e subdividi-la em províncias e distritos. Estes conflitos se estenderam, e na década de 1940 torna-se mais violento a disputa pelas fronteiras amazônicas, o que contribuiu para a política das “fronteiras vivas” em ambos os países e também para a política de integração territorial. O conflito só viria a terminar por completo em 26 de outubro de 1998, sendo o Brasil assumindo o papel de “garante”, isto é, aqueles que iriam zelar pelo cumprimento dos acordos de paz, assim, o “Acordo de Paz” é assinado em Brasília (Sant’Anna, 2017).

Figura 17. Bacia Hidrográfica do Rio Napo.



Fonte: Fernanda Mello Santana (2017).

Conforme explica Sant’Anna (2017) é possível encontrar nesta bacia uma variedade de conflitos socioambientais, por exemplo, decorrentes da exploração do petróleo e gás natural, pela geração de energia elétrica por meio da construção de hidrelétricas, pela infraestrutura da hidrovia e pela mineração ilegal com a utilização de dragas, sendo alguns destes conflitos ocorrerem próximo à fronteira, em escala nacional e em situação de conflito transfronteiriço.

Tomando como exemplo a exploração de petróleo, no Equador, os programas de exploração deste recurso junto de projetos de colonização agrária e as primeiras leis de reforma agrária, implantadas e apoiadas pelo Estado equatoriano, desde a década de 1960, incentivaram os colonos a desmatarem 50% das terras para obterem sua legalização, política esta que, em conjunto com outros elementos, causou um grande desmatamento da área amazônica equatoriana. Não obstante, no Peru, durante este mesmo período, o governo nacional também incentivou a ocupação da área amazônica no país. Desta forma, a construção de vias de integração, projetos de colonização agrícola e a exploração de petróleo incentivaram a vinda de imigrantes de outras partes do país para a área da bacia, assim como, para a sua integração à economia nacional (Sant'Anna, 2017).

A exploração do petróleo e gás natural na Amazônia equatoriana e peruana tem gerado impactos socioambientais nas áreas em que estão localizadas, o que tem resultado em conflitos socioambientais. Um dos motivos para o conflito tem ocorrido na Amazônia Equatoriana, visto que os lotes de exploração de petróleo se sobrepõem, muitas vezes, às terras indígenas e áreas naturais protegidas. A autora resgata uma notícia sobre o derramamento do oleoduto que ocorreu no dia 14 de fevereiro de 2009 na cidade amazônica de Santa Rosa, Equador, evidenciando que os impactos advindos da exploração do petróleo e gás impactam as comunidades indígenas, como também, todo um ecossistema ao redor.

Sant'Anna (2017, p. 302) explica que:

As atividades ligadas à exploração do petróleo geram grandes impactos que começam com o desmatamento para a construção de estradas para chegar aos lotes e depois para construir a plataforma de exploração e portos (figura 18). Em seguida, são desmatadas as áreas para os oleodutos, muitas vezes dispersos pelo território sem planejamento (figura 19). Além disso, o fluxo de pessoas que vão trabalhar nessa atividade, também provoca desmatamento. Mas o principal impacto ambiental da atividade de exploração do petróleo é a contaminação do ar, da água, do solo, dos animais, afetando também a saúde humana.

Figura 18. Porto de empresa petroleira na margem do rio Napo (Equador). Observa-se que esta empresa petroleira possui estrutura portuária em boas condições.



Foto: Fernanda Mello Sant'Anna, 2012.

Figura 19. Oleoduto na estrada que liga Nueva Loja (Lago Agrio) a Francisco de Orellana (Equador). O oleoduto passa em frente a uma residência, na margem da estrada próxima a Nueva Loja (Lago Agrio) (Equador). Em caso de vazamento, a população seria diretamente



Foto: Fernanda Mello Sant'Anna, 2012.

Na questão dos impactos causados em comunidades indígenas em áreas próximas, destaca-se, em primeiro lugar, as invasões de seu território e áreas de residências, visto que, as obras para exploração de petróleo exigem estudos técnicos, traçados de linhas sísmicas,

construção de plataformas e a própria extração, gerando resíduos no ar, na água e no solo, devastando os recursos naturais dos quais estas populações dependem para sobreviver. Outro tipo de impactos vem das divisões das comunidades indígenas, fomentadas por negociações com empresas para ter acessos aos recursos, o que leva, muita das vezes, a ter efeitos perversos sobre a proteção do ambiente pelas comunidades afetadas ao aceitarem a compensação por danos ambientais em vez de antecipar e evita-los (Sant’Anna, 2017, p. 305).

Retomando o contexto transfronteiriço, Sant’Anna (2017) resgata um incidente advindo da exploração do petróleo e gás que afetou Equador e Peru no dia 31 de maio de 2013, no Oleoduto Transecuatoriano, cujo derrame atingiu o rio Napo e atravessou a fronteira com o Peru. Fato este ocasionado após deslizamento de terra e as pedras do vulcão Reventador, afetando mais de 100 metros dos dutos. Como resultado, mais de 100 barris de petróleo caíram no rio Coca, um afluente do rio Napo.

O portal de notícias “O Eco” reportou a ocasião na época:

No dia 31 de maio, uma sexta-feira, após 2 dias de chuva, os moradores da área El Reventador perceberam o deslizamento de terra descendo a montanha e levando consigo a vegetação e 140 metros do Sistema de Oleoduto Trans-Equatoriano (SOTE), que transporta petróleo da Amazônia até a costa. O local fica em um relevo montanhoso na província de Sucumbíos, Equador. O vazamento preocupa o governo brasileiro, que mantém a Marinha em alerta (Portal O Eco, 2013).

Outro ponto que serve de exemplo como conflito e impacto transfronteiriço na bacia do rio Napo são as dragas de mineração de ouro, em especial na parte peruana, que sugam a areia do leito do rio e a misturam com mercúrio para a extração do ouro. As informações levantadas por Sant’Anna (2017) evidenciam o constante trabalho dos órgãos de segurança em realizar a prisão de mineradores e a devida destruição de dragas artesanais do tipo balsas nos rios Napo, Marañon e Putumayo.

As dragas são instrumento de alto impacto, destroem os leitos dos rios, contaminam as águas e os peixes com mercúrio, leva a população amazônica a altas vulnerabilidades devido ao elevado consumo do pescado (Alvares, 2012, citado por Sant’Anna, 2017, p. 320).

Desta forma, a fim de exemplificar uma ínfima parte do todo complexo que é a bacia hidrográfica, no caso, o contexto “palco de conflitos e disputas territoriais”, nada melhor do que trazer à luz da discussão um dos conflitos que se estendem até os dias atuais, desvinculando-se, em dado momento, do cenário brasileiro, e explorando contextos dos países próximos, como o Equador e Peru. A bacia do rio Napo, localizada no extremo oeste da Amazônia Ocidental, é uma bacia transfronteiriça, ocupa parte dos territórios do Equador e Peru, foi palco de diversos conflitos territoriais que garantiram aos países a soberania sobre os limites territoriais, entretanto, novos problemas de caráter socioambiental surgiram no decorrer das décadas,

mesmo após firmarem os acordos de paz – melhoramento da navegabilidade, construção de hidrelétricas, exploração petrolífera e a contaminação por metais pesados utilizados na mineração do ouro.

7.2.3. A Bacia Hidrográfica sob o enfoque da geografia socioambiental.

A bacia hidrográfica sob a perspectiva socioambiental, configura-se como um espaço dinâmico, onde materializam-se as interações entre sociedade e natureza, refletindo a relação dialética entre os processos naturais e as interações humanas, por exemplo, a bacia é um território constantemente modelado por fenômenos hidrológicos, climáticos e geológicos, ainda, é influenciado pelas atividades antrópicas que reconfiguram sua paisagem e alteram sua funcionalidade ecológica. Para além, a bacia não é apenas um recorte físico do espaço, mas, um ambiente em contínua transformação, a sociedade (agente modeladora do espaço) imprime suas dinâmicas econômicas, políticas e culturais sobre a bacia hidrográfica, seja por meio do processo de urbanização, da exploração dos recursos naturais ou da implementação de políticas de gestão, tornando-a palco complexo para compreender os desafios da sustentabilidade e da governança dos territórios.

Lopes *et al* (2020) discute que, ao considerar a bacia como unidade básica de estudos no contexto ecológico e econômico, torna-se elemento prioritário para o planejamento e gestão de recursos hídricos, pois, fornece vários produtos e serviços que sustentam a população humana – atividades produtivas como a pesca, indústria e agricultura; serviços ambientais como regulação do clima, recarga de aquíferos e nascentes; e o abastecimento humano e dessedentação de animais. Além disso, deve ser vista como entidade prioritária na gestão do território urbano, pois, a população reside no interior de bacias hidrográficas, inter-relacionam-se com o sistema hídrico, e necessitam de políticas que possibilitem ordenar o território, definir usos e preservar o recurso água.

Não obstante, o autor comenta que as bacias vêm exigindo atenção especial da comunidade científica, dado o aumento crescente da população, o uso elevado dos recursos hídricos e do ambiente em geral – consumo elevado da água, ocupação desenfreada do território, devastação de vastas áreas para habitação –, ocasionando a degradação da qualidade da água, a descarga de dejetos, o transporte de sedimentos e a alteração da rede de drenagem junto ao acúmulo de lixo (Lopes *et al*, 2020).

Estudos recentes utilizam da abordagem socioambiental para analisar uma série de conflitos em ambiente urbano, principalmente aqueles que utilizam do atributo água como objeto de estudos. São diversas temáticas focadas em analisar, por exemplo, o avanço da

urbanização associado à degradação das águas superficiais que ocasiona a proliferação de doenças de veiculação hídrica (Nova e Tenório, 2019; Almeida *et al*, 2020), a precariedade do saneamento básico nas cidades (Oliveira, 2025; Vieira *et al*, 2025), o impacto da urbanização em nascentes em áreas urbanas (Garcia *et al*, 2018; Vessoni, 2019; Schuster *et al*, 2022; Prass e Marini, 2025) e episódios de enchentes, inundações e deslizamentos nas cidades gerando espaços de vulnerabilidade (Farias e Mendonça, 2022; Silva *et al*, 2025; Peixoto *et al*, 2025).

Para além, estudos específicos foram desenvolvidos nos últimos anos para a cidade de Manaus (AM), trazendo consigo contribuições importantes e aprimorando a concepção da *Análise Socioambiental*. Recapitulando as palavras de Mendonça (2002, p. 134) que auxilia a compreender o que se trata essa concepção:

[...] Um estudo elaborado em conformidade com a *geografia socioambiental* deve emanar de problemáticas em que situações conflituosas, decorrentes da interação entre a sociedade e natureza, explicitem degradação de uma ou de ambas. A diversidade das problemáticas é que vai demandar um enfoque mais centrado na dimensão natural ou mais na dimensão social, atentando sempre para o fato de que a meta principal de tais estudos e ações vai na direção da busca de soluções de problemas, e que este deverá ser abordado a partir da **interação** destas duas componentes da realidade (grifo nosso).

Não se trata apenas de observar o ambiente natural de forma isolada, mas, a partir de uma construção histórica, social e política. A análise socioambiental permite o pesquisador desenvolver um olhar de inter-relação entre fenômenos, e desvendar nas pequenas interações, elementos que, se isolados, não revelariam os problemas socioambientais urbanos.

No sentido de exemplificar estes estudos em Manaus (AM) temos:

- Miranda (2017) ao fazer uso das geotecnologias para realizar a análise temporal do processo de expansão urbana de Manaus sobre a Bacia Hidrográfica do Puraquequara em Manaus (AM) conciliou elementos como a formação socioespacial, a partir de levantamentos bibliográficos e documentais, junto ao acesso às bases de dados digitais, geoprocessamento e análise morfométrica da bacia. Evidencia como resultado o expressivo avanço da urbanização para a porção Leste da cidade a partir da década de 1990 e sendo barradas pela presença do exército. Porém, nas décadas de 2000, 2010 e 2015 há um novo avanço da população para região da bacia, atraídas principalmente pelos recursos essenciais (água para abastecimento e solo para prática agrícola). E, apesar da criação da Reserva Florestal Adolpho Ducke como forma de preservar a vegetação, não foi suficiente para impedir o avanço da população e a instalação de Empresas, o que vem contribuindo para a degradação ambiental.
- Silva (2018) buscou analisar a situação socioambiental da Bacia Hidrográfica do Mestre Chico, em Manaus (AM) a partir do método dialético, discussões teóricas e práticas de campo. Assim, pode evidenciar problemas socioambientais nos três setores da bacia: Baixo Curso – houve revitalização do espaço pelo Programa de Saneamento dos Igarapés de Manaus (PROSAMIM) e a entrega de moradias à famílias de baixa renda; Médio Curso – persiste o problema de aglomerados habitacionais, degradação do curso d'água pelo lançamento de resíduos sólidos, impedindo a vazão natural do igarapé e resultando em áreas de alagamentos na estação chuvosa; Alto Curso – além dos dois problemas anteriores, as nascentes encontram-se desprotegidas e susceptíveis de serem aterradas.

- Oliveira (2021) ao estudar a vulnerabilidade socioambiental nas bacias do setor Oeste de Manaus (AM) utiliza em seu procedimento metodológico técnicas e métodos que abrangem a análise ambiental (análise morfométrica e levantamento bibliográfico sobre os aspectos físicos – clima, solos, hidrografia, relevo e ocupação do solo) e social (setores censitários e aglomerados subnormais) das bacias em estudo. Como resultado, o autor apresenta dados que evidenciam a vulnerabilidade da população, expressa por meio das dificuldades de acesso à saúde, educação, lazer e qualidade de vida. Nas porções mais baixas do relevo as pessoas vivem sujeitas ao regime hídrico dos canais, como as cheias e os alagamentos ocasionados pelas chuvas torrenciais.
- Lachi (2022) em sua dissertação, analisou os processos de transformação territorial na Bacia Hidrográfica da Cachoeira Grande em Manaus (AM), identificando os diferentes usos e os problemas socioambientais ocorridos principalmente no século XX. Suas observações em campo somadas à literatura consultada permitiram delinear o processo de ocupação territorial, expor a vulnerabilidade social e discutir os usos múltiplos da água na bacia hidrográfica durante a história.
- Andrade (2023) por sua vez, utiliza da análise socioambiental para compreender os impactos socioambientais na Bacia Hidrográfica do Quarenta, em Manaus (AM), associando os danos decorrentes das formas de ocupação desordenada e as intervenções de repercussão negativa que alteraram o curso d'água – a retificação do canal a partir de obras de engenharia, o que tempos depois seria considerado uma das causas das enchentes que vem ocorrendo no médio e baixo setor. A compreensão dos impactos ambientais apresentados pela autora somente foi possível a partir da identificação dos problemas e sua inter-relação com o processo de crescimento urbano junto à evolução das ocupações nesta bacia.

A análise socioambiental das bacias hidrográficas contribui para o planejamento territorial, pois, ao integrar variáveis naturais e sociais, permite o pesquisador a leitura da paisagem. Além disso, permite visualizar áreas de risco, vulnerabilidades e potencialidades, orientando ações de preservação, recuperação e/ou uso sustentável dos recursos. Desta forma, a abordagem da análise socioambiental supera visões setoriais, promovendo um olhar sistêmico sobre a bacia como território de vida e produção social da natureza, fortalecendo a necessidade de políticas públicas baseadas na justiça ambiental e no direito à água como bem comum.

Assim, dada a importância de integrar a bacia hidrográfica como área de estudo, a geografia socioambiental como correte teórico-metodológico, o uso do ecletismo metodológico desta corrente com a devida cautela para não desenvolver uma ciência sem face, apresenta-se os seguintes resultados.

8. ANÁLISE DAS VULNERABILIDADES NA BACIA HIDROGRÁFICA DA BOA VISTA, MANAUS, AM

8.1. Análise dos aspectos demográficos e socioeconômicos

De acordo com o último levantamento realizado pelo Censo do IBGE em 2022, residem nos bairros que compõem a Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista (BHU-BV) (tabela 7), aproximadamente 155.515 habitantes, um crescimento populacional de 38,06% em relação à

2010. Além disso, o bairro Distrito Industrial II destaca-se pelo salto exorbitante no número de pessoas residentes, de 3.899 para 12.591 habitantes em 2022.

Tabela 7. Quadro da população residente nos bairros da BHU-BV nos anos de 2010 e 2022.

ID ¹⁸	Bairro	População (2010)	População (2022)	Área do Bairro (km ²)	Densidade Demográfica (hab./km ²) em 2010	Densidade Demográfica (hab./km ²) em 2022
35	Puraquequara	5.856	9.182	40,56	144,4 hab./km ²	226,4 hab./km ²
56	Jorge Teixeira	112.879	133.742	15,57	7.247,3 hab./km ²	8.587,9 hab./km ²
57	Distrito Industrial II	3.899	12.591	51,38	75,9 hab./km ²	245,1 hab./km ²

Fonte: IBGE (2010); SIDRA IBGE (2022). **Elaboração:** Carmo Filho (2025).

Demograficamente, o bairro Jorge Teixeira é o que está mais densamente povoado, com mais de 8.500 hab./km². Analisando e associando com os aspectos da formação socioespacial, é um bairro que, apesar de passar por um processo de crescimento acelerado, de sucessivas invasões e loteamentos que resultaram na criação de comunidades e conjuntos residenciais, hoje, seu crescimento se dá de forma “controlada”, já que entre 2010 e 2022 houve um crescimento populacional de 20.863 habitantes. Assim, embora já densamente povoado, apresenta um lento crescimento em termos proporcionais (18,1%) refletindo uma saturação da ocupação urbana.

O Distrito Industrial II, apesar da densidade demográfica ser moderada (245,1 hab./km²), teve o maior salto percentual no crescimento populacional: 222,9% de 2010 a 2022. Seu histórico mostra que é um bairro composto por várias fábricas e indústrias, áreas voltadas para recreação e lazer como balneários e sítios, porém, quando observamos o mapa de uso e ocupação do solo observamos que nas últimas década houve sucessivas invasões territoriais que se consolidaram em comunidades.

Por fim, o bairro Puraquequara continua com a menor densidade dentre os três. Apesar do crescimento significativo de 56,8% de sua população (tabela 8) apresenta uma densidade demográfica relativamente baixa, ou seja, uma ocupação territorial esparsa. Esse fato ocorre devido ao bairro apresentar áreas verdes preservadas e atividades econômicas voltadas principalmente para recreação (sítios, balneários), fazendas e um pequeno núcleo populacional – a comunidade da Bela Vista.

¹⁸ ID – Corresponde ao código apresentado no mapa para identificar os bairros da cidade de Manaus, é uma alternativa utilizada como forma de minimizar textos extensos e indecifráveis no interior dos mapas.

Tabela 8. Taxa de crescimento dos bairros da BHU-BV, Manaus, AM.

ID	Bairro	2010	2022	Taxa média de crescimento anual (%)	Crescimento Total (%)
35	Puraquequara	5.856	9.182	3,83% ao ano	56,8%
56	Jorge Teixeira	112.879	133.320	1,39% ao ano	18,11%
57	Distrito Industrial II	3.899	12.591	10,33% ao ano	222,9%

Fonte: IBGE (2010), SIDRA IBGE (2022). **Elaboração:** Carmo Filho (2025).

Na análise do Preço da Terra (tabela 9) o m² de terra no bairro Jorge Teixeira variou de R\$ 87,35 (oitenta e sete reais e trinta e cinco centavos) em 2021 para R\$ 110,79 (cento e dez reais e setenta e nove centavos) em 2025, uma valorização de aproximadamente 26,8%. Como visto anteriormente, sua altíssima densidade e crescimento populacional moderado consolidou-o como espaço urbanizado.

Tabela 9. Preço da Terra (m²) nos bairros da BHU-BV, Manaus, AM.

ID	Bairro	Preço da Terra (R\$/m ² /Ano)			
		2021	2022	2024	2025
35	Puraquequara	9,57	10,62	11,67	12,13
56	Jorge Teixeira	87,35	96,92	106,56	110,79
57	Distrito Industrial II	20,46	22,70	24,96	25,95

Fonte: Procuradoria Geral do Município de Manaus (2021-2025). **Elaboração:** Carmo Filho (2025).

No Distrito Industrial II, devido a intensificação da ocupação urbana, levando a uma demanda por terra anteriormente predominante por fábricas e indústrias, resultou em uma valorização fundiária. Dentre os três, é considerado o bairro que mais cresceu proporcionalmente em população, doravante, este aumento coincide com o aumento significativo do preço da terra de R\$ 20,46 (vinte reais e quarenta e seis centavos) em 2021 para R\$ 25,95 (vinte e cinco reais e noventa e cinco centavos) em 2025, um crescimento aproximado de 26,8%

O bairro Puraquequara é o que ainda se encontra em transição entre rural e urbano, sua baixa densidade e seu crescimento populacional expressivo demonstram esse fato. Devido a essa transição, o preço da terra neste bairro subiu de R\$ 9,57 (nove reais e cinquenta e sete centavos) em 2010 para R\$ 12,13 (doze reais e treze centavos) em 2025, um aumento de cerca de 26,7%, indicando uma valorização moderada.

Evidenciado o quadro da população residente, avançamos para a análise dos aspectos socioeconômicos da população, divididas nas características do indivíduo e do território ocupado (quadro 16). O censo demográfico do IBGE realizado em 2010 e publicado em 2011

apresenta dados levantados sob a forma de agregados de setores censitários¹⁹, que evidenciam as condições dos domicílios particulares e coletivos, o qual veremos nos tópicos seguintes.

Quadro 16. Indicadores socioeconômicos para a BHU-BV, Manaus, AM.

População	Domicílio
Pessoas residentes em Domicílios Particulares Permanentes	Domicílios Particulares Permanentes
Pessoa Responsável Alfabetizada	Abastecimento de Água
Faixa Etária	Esgotamento Sanitário
Renda Domiciliar per capita	Destino do Lixo

Fonte: IBGE (2011). Elaboração: Carmo Filho (2025).

8.1.1. Aspectos do domicílio: Abastecimento de Água

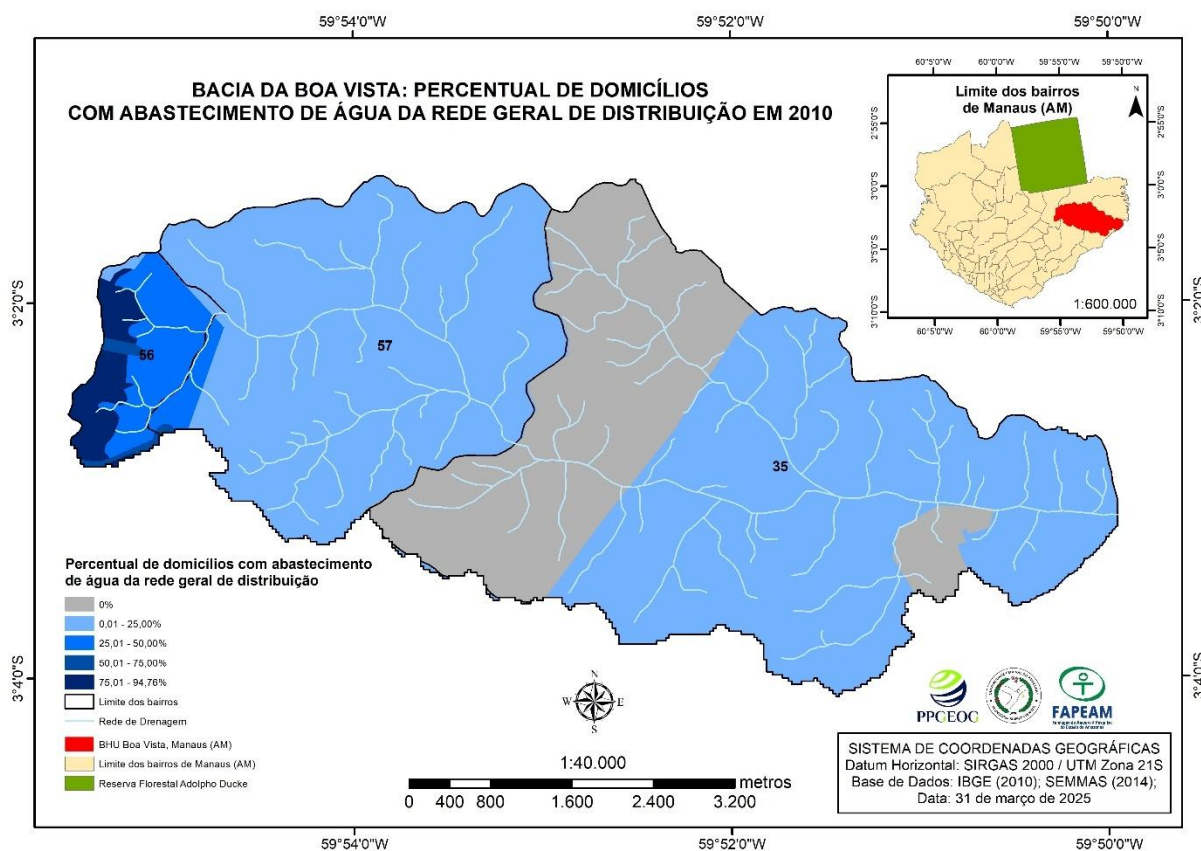
O IBGE (2011) classifica a forma de abastecimento de água nos domicílios a partir das seguintes variáveis: Rede Geral de Distribuição, Poços ou Nascentes na Propriedade, Água da Chuva ou Armazenada em Cisternas, e, Outras Formas de Abastecimento. Para análise, pela sua importância na análise da rede hidrográfica, foram utilizadas apenas as duas primeiras variáveis.

De acordo com o IBGE (2011) a variável Rede Geral de Distribuição consiste no domicílio, terreno ou propriedade que apresenta ligação direta à rede geral de distribuição de água, são sistemas em que o fornecimento de água é feito por meio de tubulações diretamente conectadas a uma rede pública operada por um órgão responsável pelo seu abastecimento.

Nos levantamentos realizados (Figura 20) o bairro Jorge Teixeira (56) é o que apresenta maior concentração de domicílios com abastecimento de água pela rede geral de distribuição, atingindo percentuais máximos de 94,76% em alguns setores. Todavia, no Distrito Industrial II (57) aproximadamente 25% dos domicílios possuem acesso à água encanadas. No baixo curso da bacia, bairro Puraquequara (35), na margem direita, há setores censitários que não apresentam domicílios com abastecimento pela rede geral de distribuição, por corresponderem a áreas verdes ainda não ocupadas no ano de 2010. Já em outros setores deste bairro os percentuais de domicílios com acesso à água encanada variam entre 0,01% a 25% sendo predominante outra forma de abastecimento, como veremos adiante.

¹⁹ Setores Censitários consistem no menor recorte espacial analisado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Figura 20. Percentual de domicílios da BHU-BV com abastecimento de água da Rede Geral no ano de 2010.

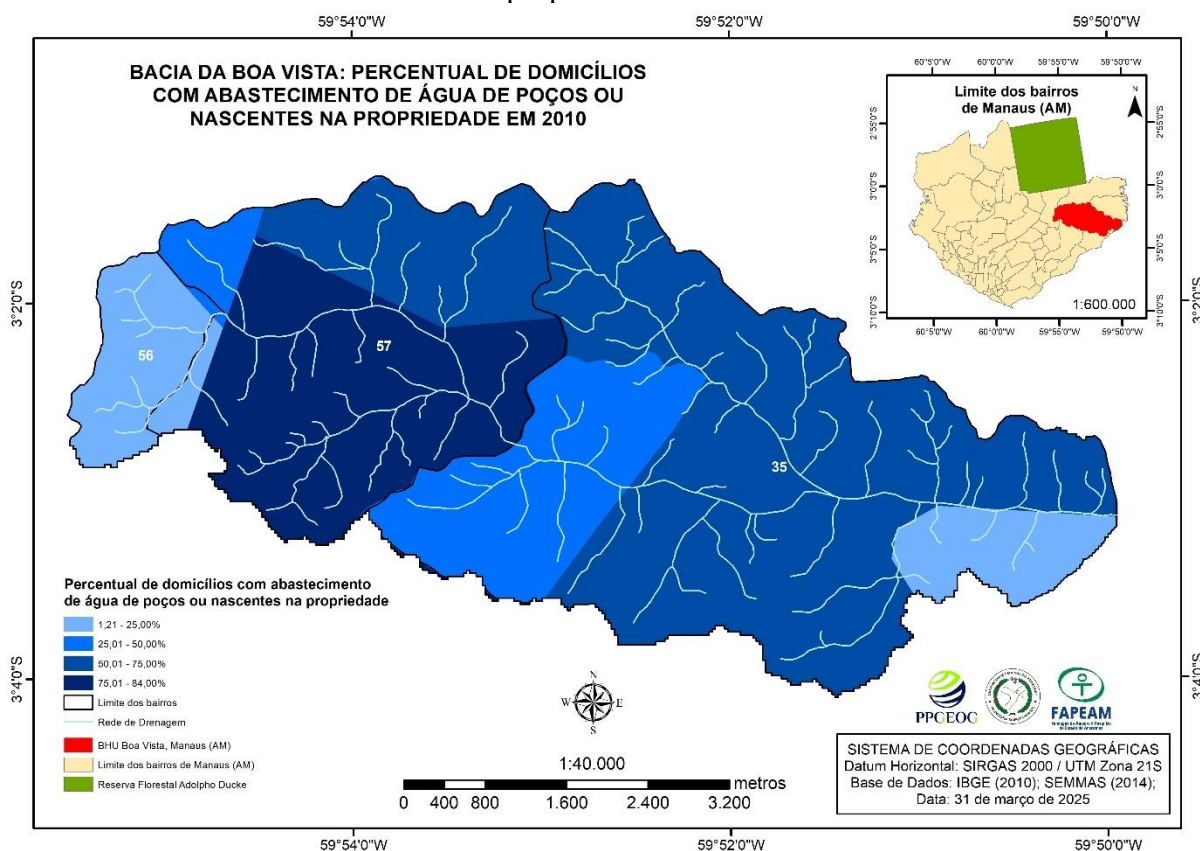


Fonte: SEMMAS (2014), IBGE (2010). **Elaboração:** Carmo Filho (2025).

A variável poço ou nascente na propriedade (Figura 21) é definida pelo IBGE (2011) como sendo o domicílio servido por água proveniente de poços ou nascente localizado no terreno ou na propriedade onde estava construído.

O bairro Distrito Industrial II (57) e Puraquequara (35) por apresentarem áreas com atividades predominantes de sítios, fazendas e balneários, o consumo de água por poços e nascentes variam entre os 50,01% a 84% em vários setores. A análise dos dados comprova que nas áreas onde há ausência dos serviços públicos de abastecimento de água pelas companhias distribuidoras, a população utiliza do artifício do consumo de água presente na própria propriedade, em nascentes que percorrem os terrenos ou na perfuração de poços artesianos. No alto setor da bacia, no bairro Jorge Teixeira, o percentual de domicílios que fazem uso desta variável não ultrapassa 25%.

Figura 21. Percentual de domicílios da BHU-BV com abastecimento de água por poços e nascentes na propriedade no ano de 2010.



Fonte: SEMMAS (2014), IBGE (2010). Elaboração: Carmo Filho (2025).

8.1.2. Aspectos do domicílio: Esgotamento Sanitário

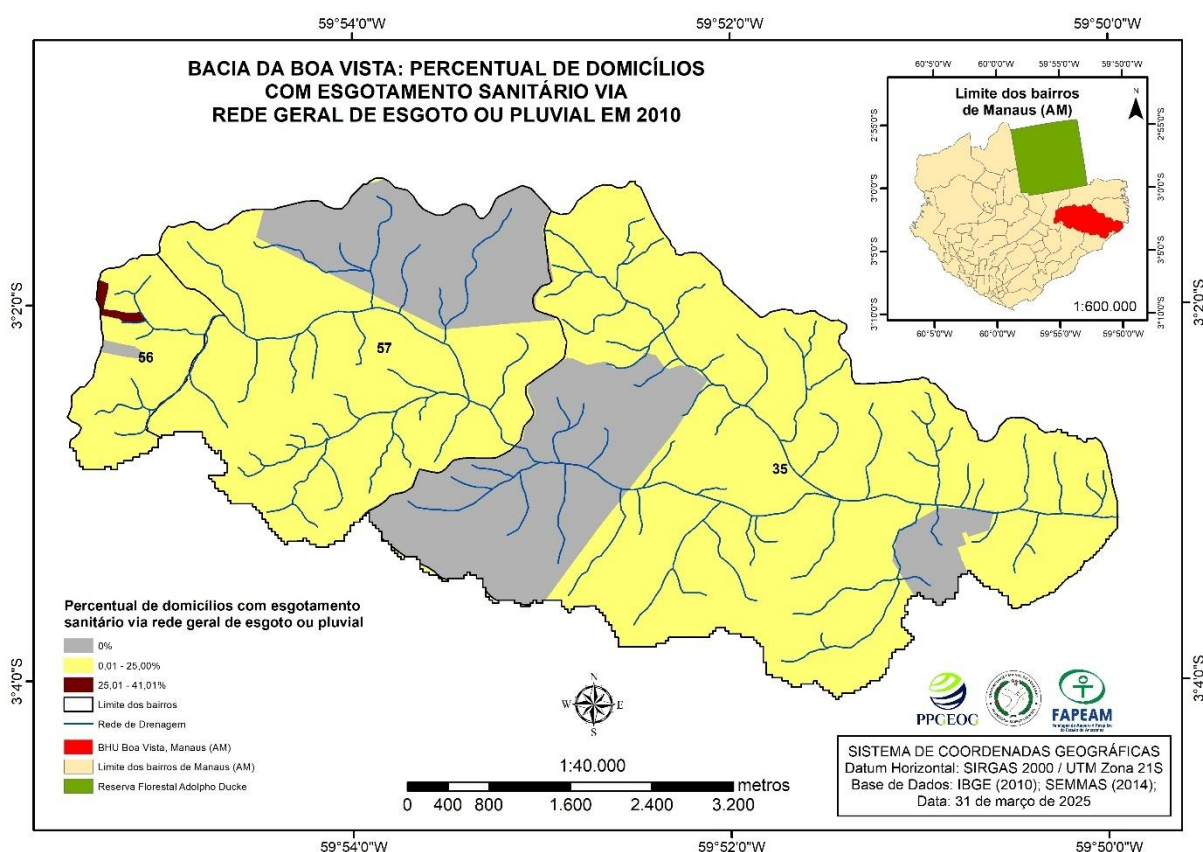
Na análise da variável “Esgotamento Sanitário” o IBGE (2011) define uma série de indicadores, essenciais para avaliar as diferentes modalidades de tratamento e destinação dos resíduos e dejetos humanos. Estas variáveis incluem: Rede Geral de Esgoto ou Pluvial, Fossas Sépticas e as Rudimentares, o Despejo Direto em Corpos Hídricos (rio, lago ou mar), as Valas, e, Outras Formas de Escoadouro. São elementos fundamentais para compreender de forma crítica e aprofundada sobre a qualidade do serviço de esgotamento sanitário das cidades, uma vez que estas refletem as diferentes práticas de manejo de efluentes e, consequentemente, as implicações para a saúde pública e o ambiente natural. Para análise do comportamento sanitário da BHU-BV serão descartadas as duas últimas variáveis.

De acordo com o IBGE (2011) define-se como “Rede geral de esgoto ou pluvial” toda a canalização de águas servidas e dos dejetos, proveniente do banheiro ou sanitário, que estão ligados a um sistema de coleta que os conduz para um desaguadouro geral da área, região ou município, mesmo que o sistema não disponha de uma estação de tratamento da matéria esgotada.

Como podemos observar no mapa (Figura 22) a BHU-BV sofre com uma intensa precariedade do serviço de tratamento de esgoto evidenciando o uso de outros tipos de esgotamento que impactam na biodiversidade e na qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

O mapa aponta pequenos fragmentos de setores censitários, como no bairro Jorge Teixeira (56) cujos domicílios (aproximadamente 41,01%) possuem um sistema de tratamento de esgoto adequado, contrastando com faixas extensas que indicam percentuais máximos de 25% dos domicílios no próprio bairro e nos demais. Cabe destacar ainda que diversos setores no bairro Distrito Industrial II (57) e Puraquequara (35) não possuem acesso a rede de tratamento de seus dejetos.

Figura 22. Percentual de domicílios da BHU-BV com esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial no ano de 2010.

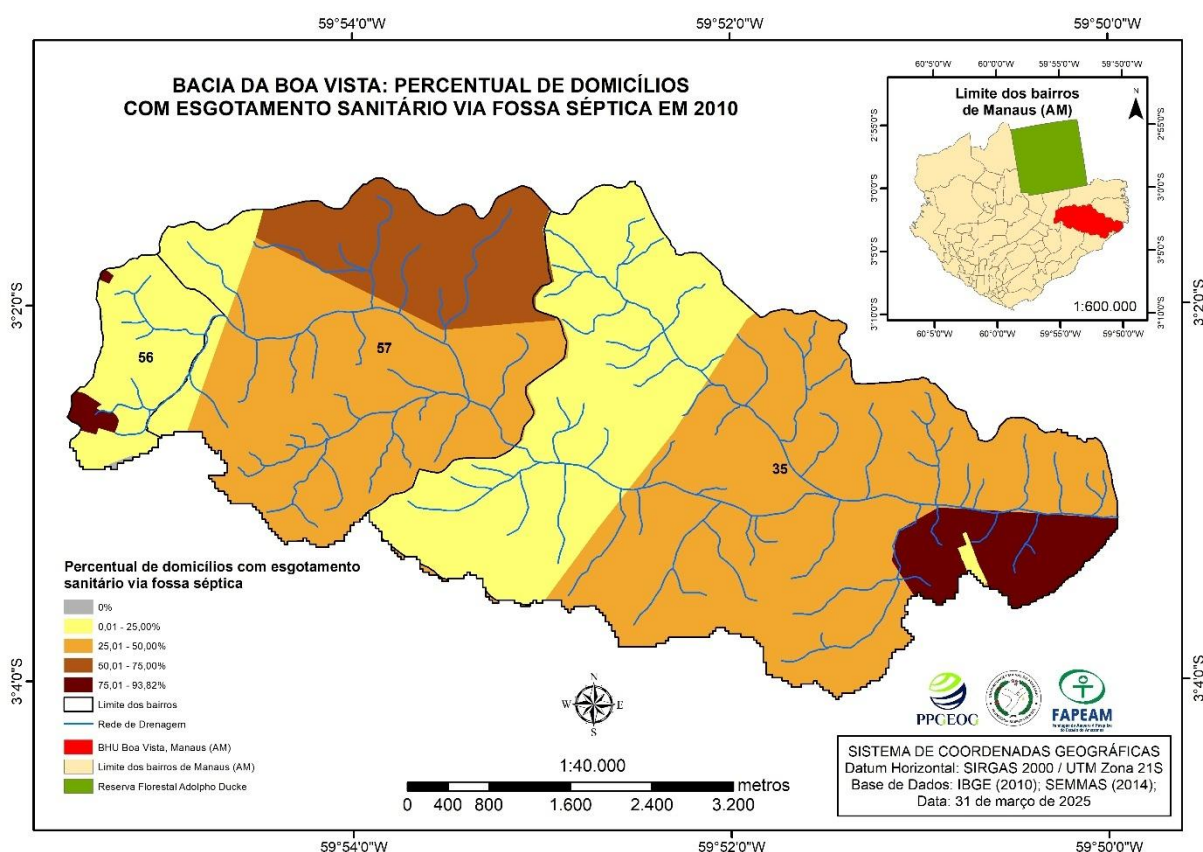


Fonte: SEMMAS (2014), IBGE (2010). Elaboração: Carmo Filho (2025).

A Fossa Séptica (Figura 23) é descrita como quando a canalização do banheiro ou sanitário está ligada a uma fossa que passa por um processo de tratamento ou decantação, sendo, ou não, a parte líquida conduzida para um desaguadouro geral da área ou região (IBGE, 2011).

O sistema de esgotamento sanitário na bacia da Boa Vista, embora bem distribuída e alcançando em algumas áreas o percentual de 93,82% dos domicílios, revela uma série de falhas, especialmente no bairro Jorge Teixeira (56) que possui apenas 25% de domicílios com este tipo de esgotamento. No Distrito Industrial II (57) aparenta haver uma melhor conscientização por parte de sua população já que alguns setores atingem percentuais máximos de 75% de domicílios com esgotamento por fossas sépticas, igualmente ocorrendo no bairro Puraquequara (35). É um tipo de esgotamento que se estabelece como alternativa para a carência de conexão à rede geral de esgoto e para o tratamento adequado das águas urbanas.

Figura 23. Percentual de domicílios da BHU-BV com esgotamento sanitário via fossa séptica no ano de 2010.



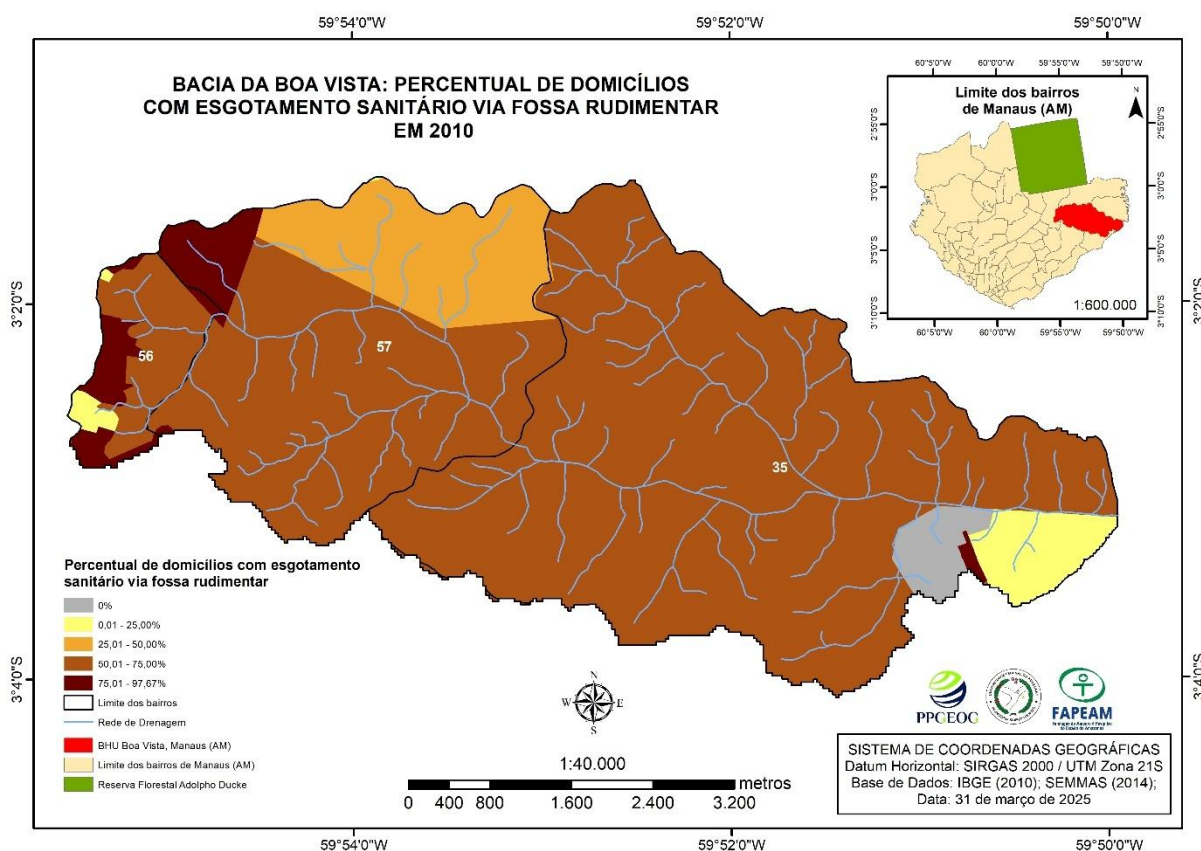
Fonte: SEMMAS (2014), IBGE (2010). Elaboração: Carmo Filho (2025).

A variável fossa rudimentar (Figura 24) estabelece como definição a ocasião em que o banheiro ou sanitário encontra-se ligado a uma fossa rústica (fossa negra, poço, buraco, etc.) (IBGE, 2011). É um sistema que apresenta uma série de deficiências que comprometem gravemente a saúde pública e intensifica a degradação do ambiente natural. São construções improvisadas e sem critérios técnicos adequados, não possuem a capacidade de tratamento

eficaz dos dejetos e resultam na contaminação do solo e de corpos hídricos. Apesar de ser uma solução simples e econômica, é, por muitas das vezes, considerada precária, pois, não garante a separação de forma higiênica de pessoas e suas excretas.

Neste sentido, toda a área da BHU-BV apresenta precariedade no sistema de esgotamento sanitário, o que pode ser constatado na distribuição de setores censitários com cerca de 75% de seus domicílios que utilizam deste sistema, além de uma grande concentração de domicílios ligados a esse sistema no bairro Jorge Teixeira (56) e um pequeno fragmento no baixo setor da bacia, no bairro Puraquequara (35), atingindo percentuais máximos de 97,67%. A situação é agravante quando se observa que este tipo de esgotamento se localiza principalmente nas cabeceiras e ao redor dos corpos hídricos, e quando se correlaciona com o tipo de abastecimento de água por poços e nascentes na propriedade, o que estabelece que a população destas áreas consome água com algum tipo de contaminação.

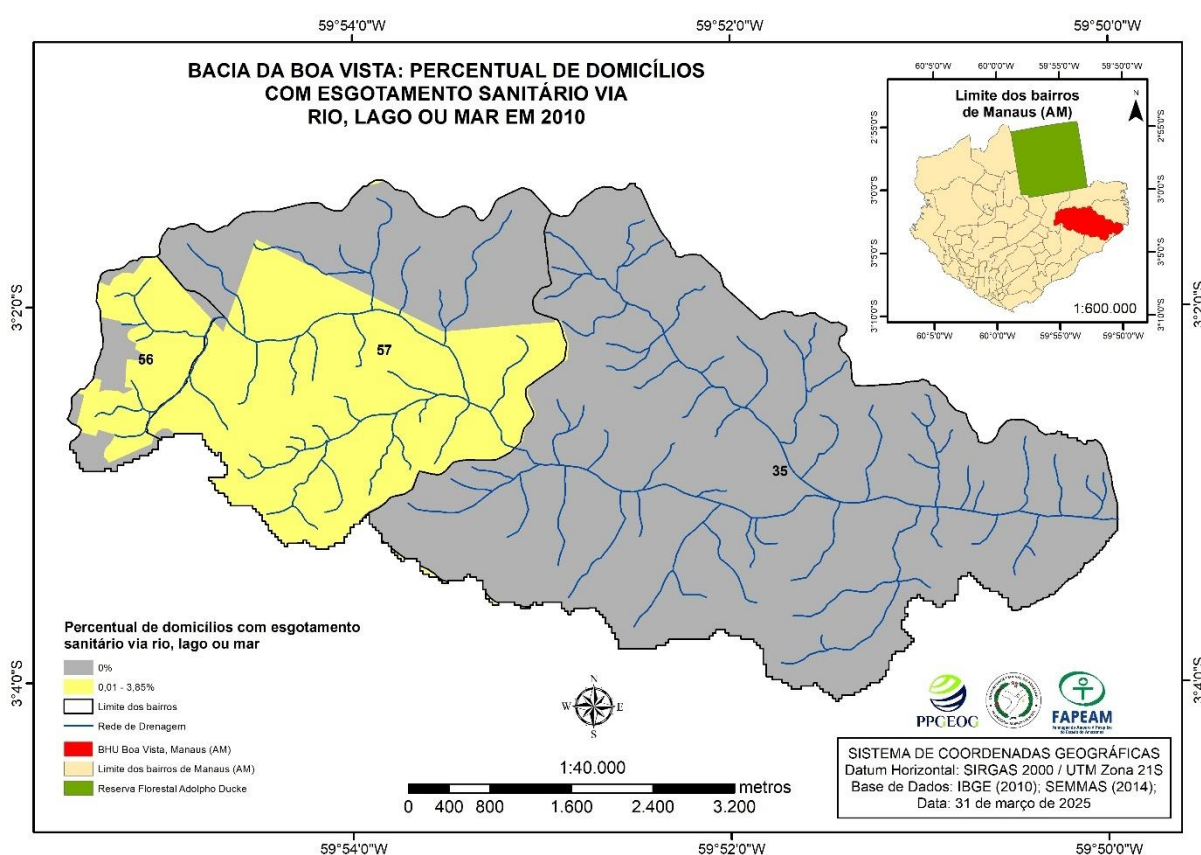
Figura 24. Percentual de domicílios da BHU-BV com esgotamento sanitário via fossa rudimentar no ano de 2010.



Fonte: SEMMAS (2014), IBGE (2010). **Elaboração:** Carmo Filho (2025).

Apesar da precariedade no sistema de esgotamento sanitário, observa-se certa conscientização da população quanto aos impactos do despejo direto de dejetos em corpos hídricos – prática considerada extremamente prejudicial à saúde, ao ambiente e ao equilíbrio ecológico. De acordo com a variável “Esgotamento Sanitário via rio, lago ou mar”, apenas alguns setores localizados na porção alta da bacia, nos bairros Jorge Teixeira (56) e Distrito Industrial II (57), apresentam até 3,85% dos domicílios com essa prática (Figura 25).

Figura 25. Percentual de domicílios da BHU-BV, de acordo com a variável esgotamento sanitário via rio, lago ou mar no ano de 2010.



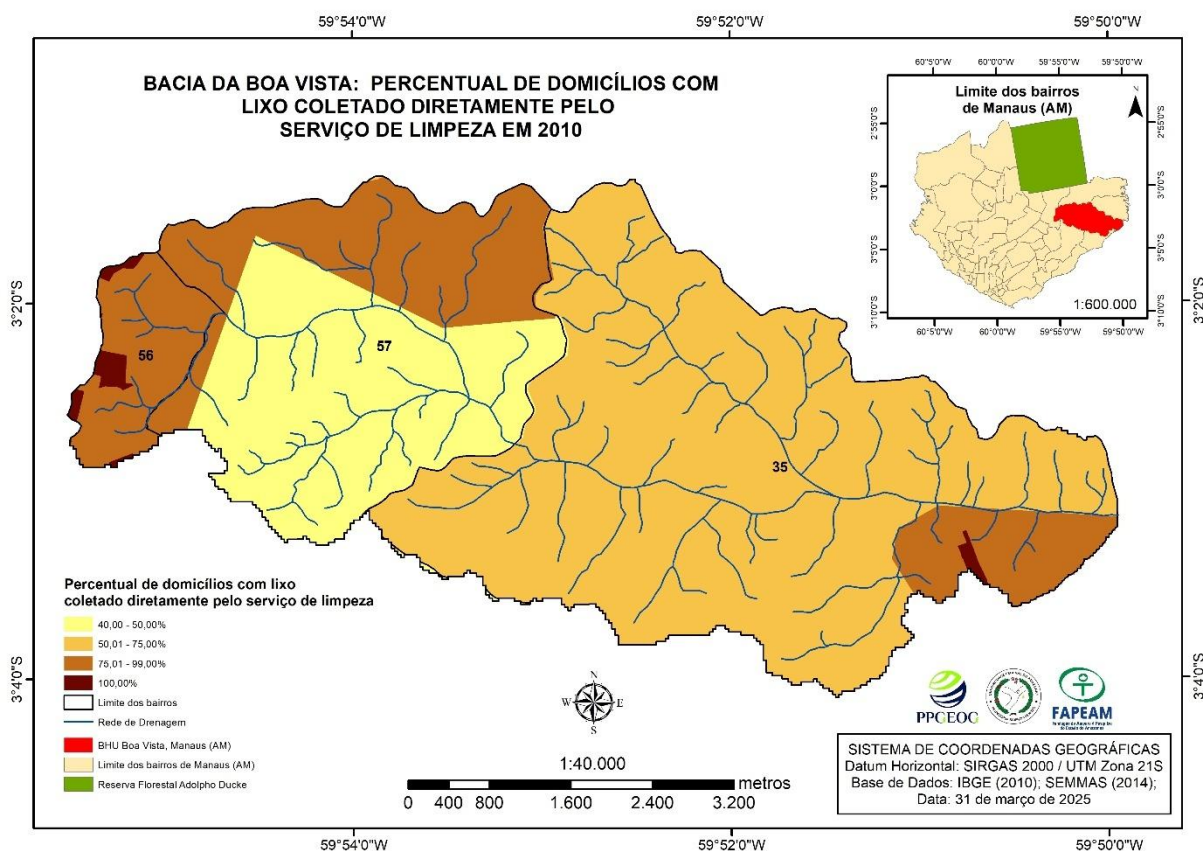
Fonte: SEMMAS (2014), IBGE (2010). **Elaboração:** Carmo Filho (2025).

8.1.3. Aspectos do domicílio: Destino do Lixo

Para a síntese deste componente serão analisados quatro das seis variáveis utilizadas pelo IBGE (2011) que tratam sobre o destino do lixo urbano, são eles: a) Coletados diretamente pelo serviço de limpeza pública ou privada; b) Coletado em caçamba, tanque ou depósito fora do domicílio para posteriormente ser coletado pelo serviço de limpeza; c) Queimado na propriedade, e, d) jogado em rio, lago ou mar.

No que diz respeito a variável “lixo coletados diretamente pelo serviço de limpeza pública ou privada” comprovou-se, a partir do mapeamento (figura 26) que a bacia apresenta pequenos fragmentos que atingem percentuais máximos de 100% dos domicílios atendidos pelo serviço de limpeza pública, localizados no bairro Jorge Teixeira (56) e Puraquequara (35). Entretanto, o percentual mínimo de domicílios atendidos pelo serviço de limpeza que vão até suas residências recolher o lixo doméstico é de 40% a 50% de domicílios, isso ocorre devido estes setores censitários estarem localizados em áreas com faixas preservadas de vegetação, e onde a densidade demográfica é pequena – Distrito Industrial II variando entre 40% a 50% em áreas na direção Sul, e atingindo percentuais máximos de 99% na direção oposta. No bairro Puraquequara (35) o percentual de domicílios atendidos pelo serviço de coleta varia entre 50,01% a 75% em diversas áreas, e próximo a foz esse percentual atinge 99%. Logo, o serviço de coleta de lixo urbano na bacia hidrográfica é abrangente.

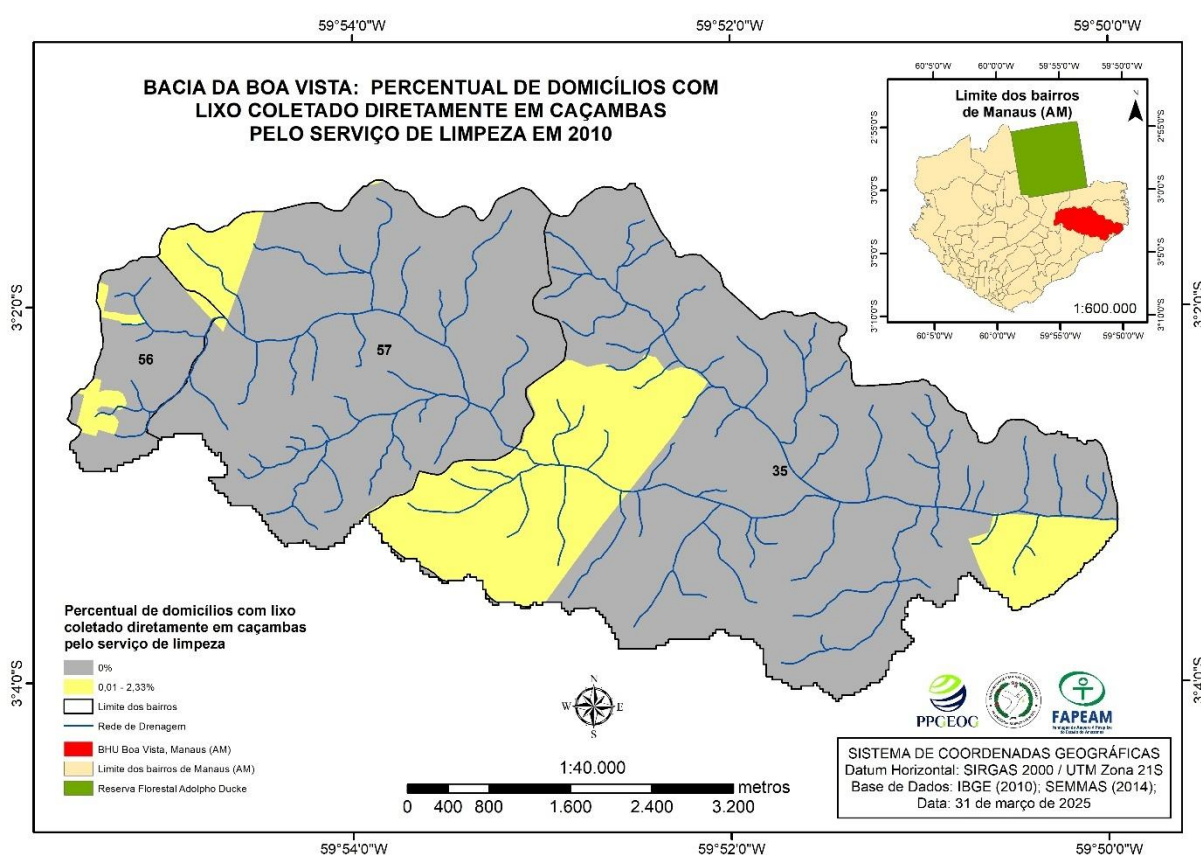
Figura 26. Percentual de domicílios da BHU-BV com lixo coletados diretamente pelo serviço de limpeza pública ou privada no ano de 2010.



Fonte: SEMMAS (2014), IBGE (2010). **Elaboração:** Carmo Filho (2025).

Porém, quando observamos a variável correspondente ao “lixo coletado em caçamba, tanque ou depósito fora do domicílio para posteriormente ser coletado pelo serviço de limpeza” (figura 27) fica evidente a existência de vários setores (praticamente 0% de domicílios) em que os resíduos sólidos são armazenados de forma inadequada, salvo pequenos fragmentos de setores censitários distribuídos na BHU-BV que armazenam de forma adequada o lixo para ser recolhido, porém, o percentual máximo atinge somente 2,33%.

Figura 27. Percentual de domicílios do Alto Curso do Igarapé do Mindu com lixo coletados diretamente pelo serviço de limpeza pública ou privada no ano de 2010.

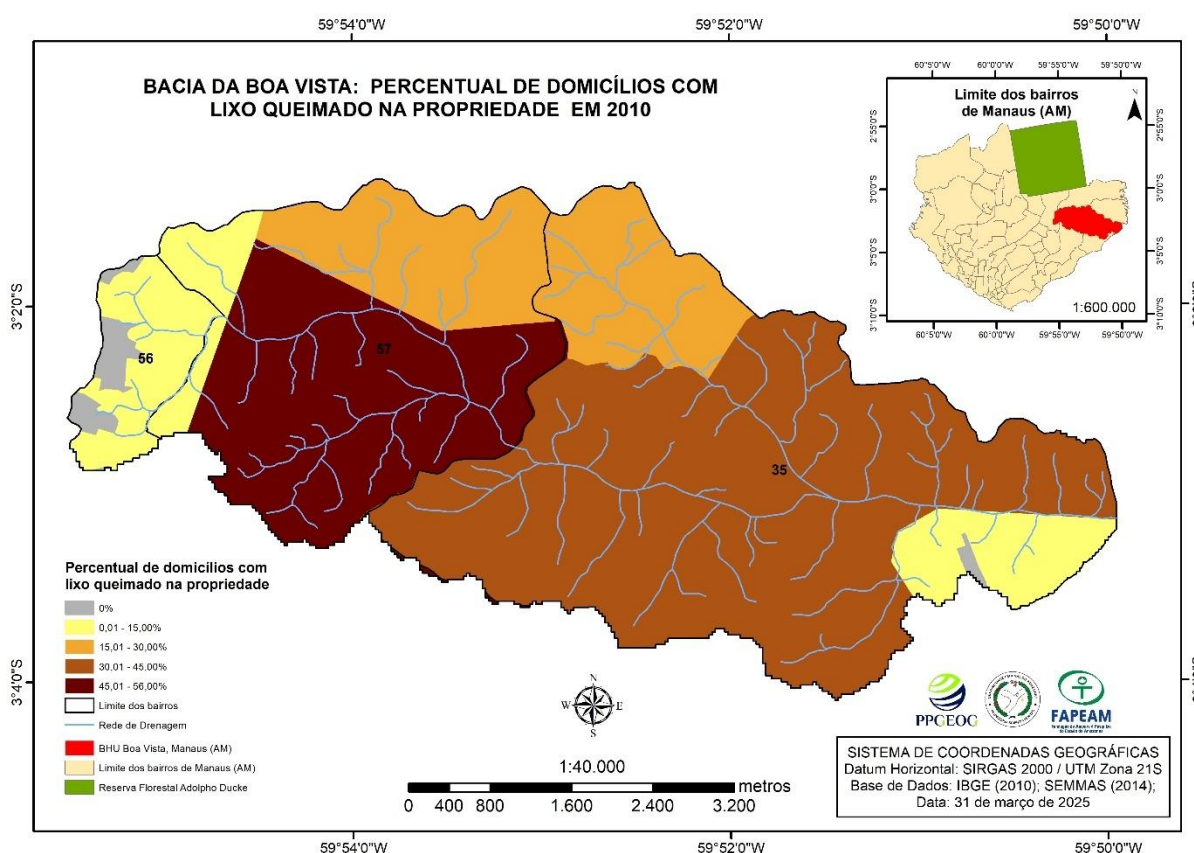


Fonte: SEMMAS (2014), IBGE (2010). **Elaboração:** Carmo Filho (2025).

A distribuição de domicílios sem algum tipo de área adequada para armazenar seus resíduos sólidos é agravante, pois, considerando a dinâmica climática da cidade de Manaus, no período chuvoso o lixo armazenado inadequadamente pode ser transportado para os igarapés gerando algum tipo de risco de contaminação e a poluição do corpo hídrico, bem como, episódios em que animais de rua como cães e gatos podem romper e espalhar o lixo por toda a rua, entupindo bueiros e contribuindo para episódios de enchentes e alagamentos.

Devido ao rigor e a aplicação de multas previstas por sanções penais da Legislação Municipal de Manaus, está proibida a queima de lixo em áreas urbanas, entretanto, essa prática, apesar de criminosa, ainda continua acontecendo em diversas áreas do médio e baixo setor da BHU-BV, principalmente nos bairros Distrito Industrial II (57) e Puraquequara (35) (Figura 28). A estes setores o percentual de domicílios que utilizam desta prática varia entre 15,01% (mínimo) e 56% (máximo) dos domicílios distribuídos.

Figura 28. Percentual de domicílios da BHU-BV com lixo queimado na propriedade no ano de 2010.



Fonte: SEMMAS (2014), IBGE (2010). Elaboração: Carmo Filho (2025).

As legislações são claras quanto a queima de resíduos sólidos em ambiente urbano, classificado como crime ambiental, as punições a este ato encontram-se descritas na Lei nº 9.605/98, que dispõe sobre sanções penais e administrativas, derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e define penas restritivas em seu Capítulo II como:

- I – Prestação de serviços à comunidade;
- II – Interdição temporária de direitos;
- III – Suspensão parcial ou total de atividades;
- IV – Prestação pecuniária (pagamento em dinheiro à vítima ou à entidade pública ou privada com fim social, de importância, fixada pelo juiz, não inferior a um salário-mínimo nem superior a trezentos e sessenta salários mínimos.);
- V – Recolhimento domiciliar.

Ainda, o Artigo 18 define a aplicação da multa calculada a partir dos critérios do Código Penal e, se revelar ineficaz, ainda que aplicada no valor máximo, poderá ser aumentada três vezes, tendo em vista o valor da vantagem econômica auferida.

A Lei Orgânica do Município de Manaus (2008) na Seção II que dispõe sobre a Coleta, Destinação e Tratamento do Lixo, em seu Artigo 302, descreve que:

A limpeza pública, coleta, tratamento e destinação do lixo, serviço de caráter essencial, é de competência do Município, conforme estabelece o Artigo 30, I, da Constituição da República.

No Artigo 304 da Lei Orgânica do Município de Manaus (2008) estabelece como obrigação do Sistema Municipal de Limpeza pública:

- I - Limpeza de vias, instalações, prédios e logradouros públicos, tratamento e destinação;
- II - Coleta, tratamento e diferenciação de lixo domiciliar, comercial, industrial e hospitalar;
- III - realização de investimentos necessários aos procedimentos objeto do inciso II, deste artigo;
- IV - Comercialização do produto originário do tratamento ou beneficiamento do lixo.

Desta forma, é de responsabilidade da Prefeitura Municipal e dos órgãos de gestão territorial a fiscalização, a destinação e a prestação de serviço à população manauara, para que problemas ambientais como a proliferação de vetores de doenças, acidentes envolvendo lixo hospitalar, e cenários de obstrução de sistemas de escoamento das águas pluviais gerando, posteriormente, alagamentos e enchentes em diversas áreas da cidade, não venham a acontecer.

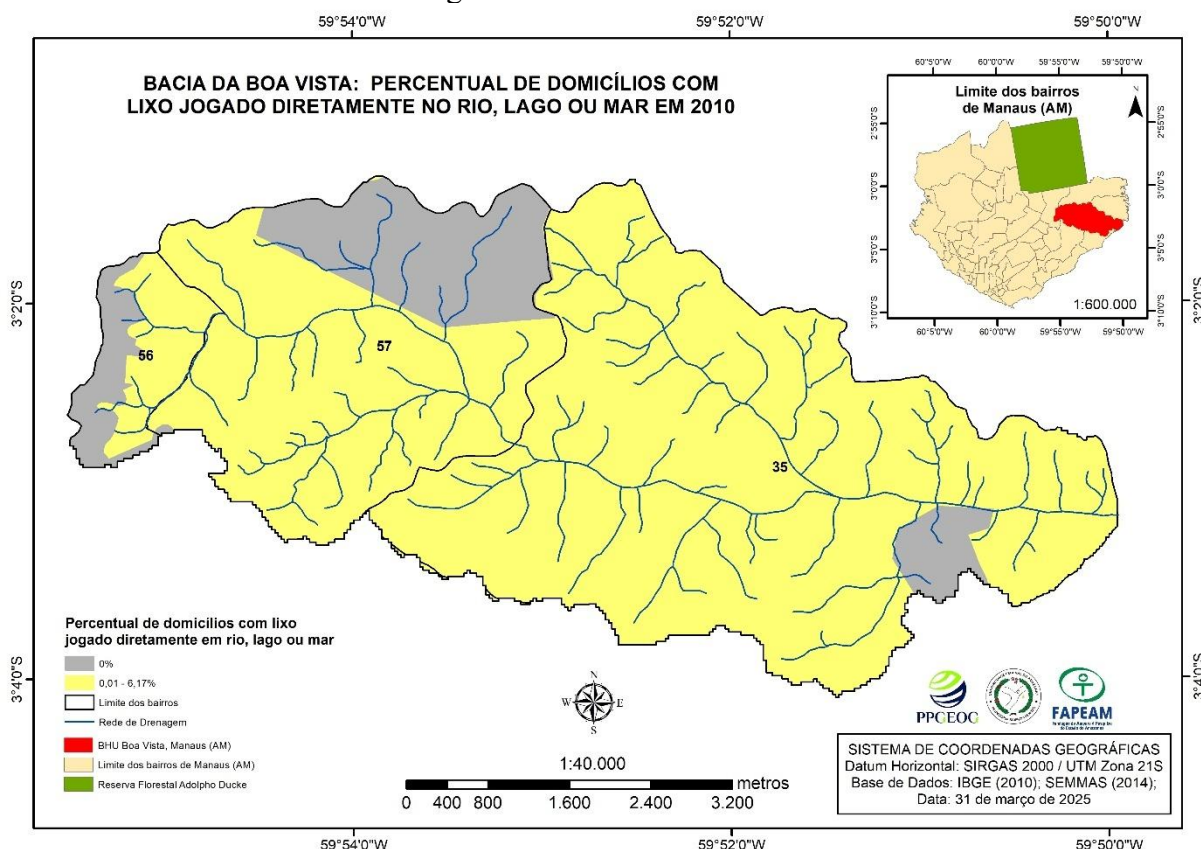
Em casos de violação da lei referente à coleta, destinação e tratamento, a Lei Orgânica determina penalidades e multas compatíveis com o delito, por exemplo, o Artigo 305 explica que incorrerá de penalidades de multa a pessoa ou empresa que, em horário fora do previsto para coleta, depositar o lixo em via pública e em locais não autorizados, bem como, não utilizar de equipamentos próprios de acondicionamento e separação do tipo de lixo. Estabelecendo como multa:

Parágrafo único. Para os fins previstos no presente artigo, o Poder Público poderá multar de 10 (dez) a 100.000 (cem mil) UFM – Unidade Fiscal do Município, de forma progressiva, até o valor máximo fixado, conforme definição em lei específica.

Para o despejo inadequado de resíduos sólidos em corpos hídricos (figura 29), a Lei nº 671, de 04 de novembro de 2002 que regulamenta o plano diretor e ambiental e estabelece diretrizes para o desenvolvimento da cidade de Manaus, descreve em seu artigo 10 sobre a coibição desse ato, conscientizando e integrando a participação popular nas ações de proteção dos cursos d'água.

Apesar de ser relativamente baixo, esse tipo de prática ainda acontece em diversas áreas da BHU-BV, seja pela distância em que essas áreas se encontram, seja pela dificuldade dos órgãos fiscalizadores em acessar essas áreas. Diversas áreas, principalmente próximo ao canal principal, apresenta setores censitários com 6,17% de domicílios que praticam o despejo de lixo nos corpos d'água.

Figura 29. Percentual de domicílios da BHU-BV com lixo descartado diretamente em rio, lago ou mar no ano de 2010.



Fonte: SEMMAS (2014), IBGE (2010). **Elaboração:** Carmo Filho (2025).

8.1.4. Aspectos do domicílio: Renda Mensal Domiciliar per capita

De acordo com o IBGE (2015) o rendimento domiciliar per capita tem como razão o total dos rendimentos domiciliares (em termos nominais) e o total de moradores, considerando sempre os valores expandidos pelo peso anual da pesquisa. Os rendimentos são calculados para cada Unidade da Federação e para o Brasil, considerando sempre os valores expandidos pelo período anual da pesquisa. Desta forma, são considerados todos os valores obtidos a partir dos rendimentos brutos de trabalho e de outras fontes, ainda, todos os moradores são considerados

no cálculo, inclusive os moradores classificados como pensionistas, empregados domésticos e parentes dos empregados domésticos.

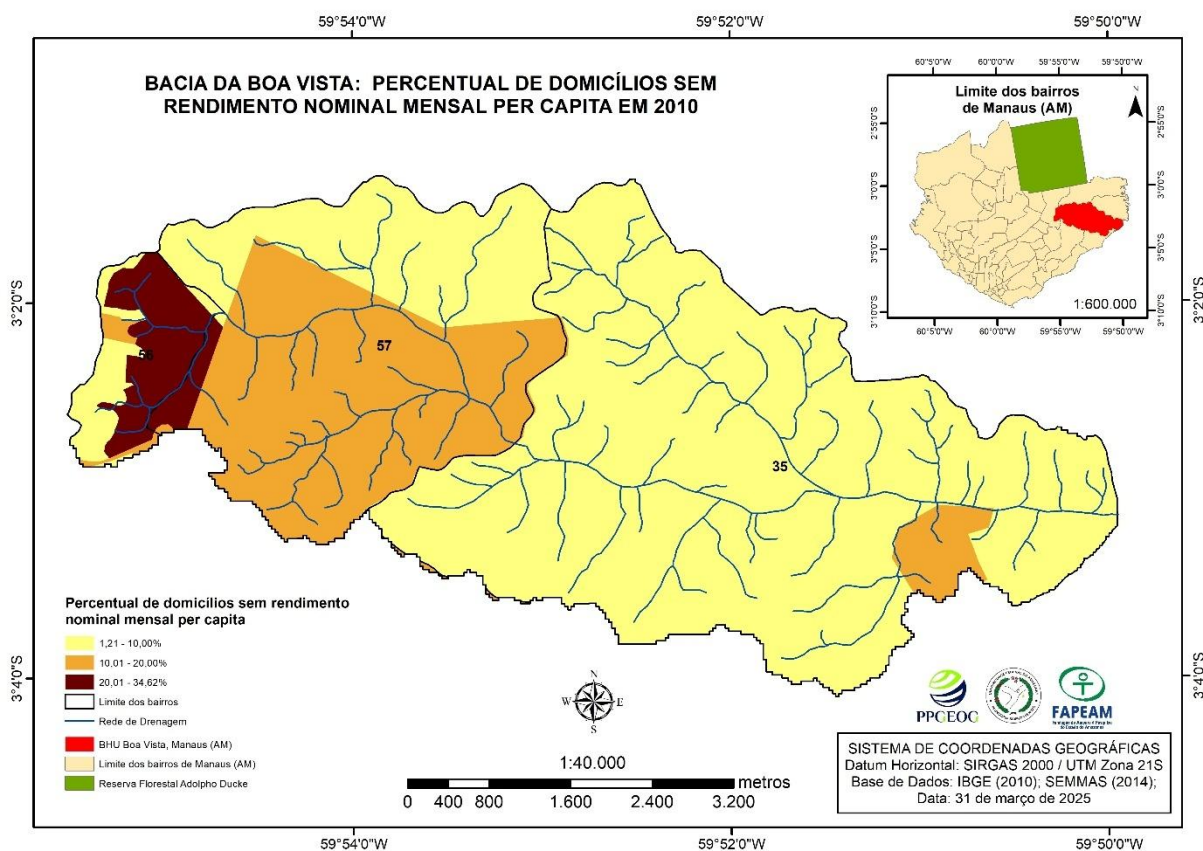
De acordo com Carmo Filho *et al.* (2021) o salário mínimo no Brasil vem sofrendo reajustes a partir dos governantes da época, seja beneficiando ou prejudicando a população e a economia, baseando-se na moeda da época (Réis, Cruzeiro, Cruzado e o atual Real).

Para as análises censitárias tomamos como base o salário mínimo vigente no ano de 2010 o qual foi realizado o censo demográfico. É neste ano que o Presidente Luiz Inácio Lula da Silva decretou a Lei nº 12.255, de 15 de junho de 2010 – que dispõe sobre o salário mínimo a partir de 1º de janeiro de 2010 e estabelece diretrizes para a política de valorização do salário mínimo entre 2012 e 2023. No Artigo 1º, inciso I, define para o ano de 2010 o salário mínimo de R\$ 510,00 (quinhentos e dez reais).

A partir destas características, o IBGE utiliza de algumas variáveis para espacializar a distribuição da renda da população a partir dos domicílios presentes nos setores censitários, desta forma, para a análise da vulnerabilidade da população e para a construção do quadro de vulnerabilidade socioambiental foram selecionadas para análise apenas as variáveis “domicílios sem rendimento” e “domicílios com rendimento de $\frac{1}{2}$ a 1 salário mínimo.

Analisando o primeiro critério, domicílios sem rendimento mensal per capita, observa-se uma concentração da população desempregada residindo no alto setor da bacia, no bairro Jorge Teixeira (56) com percentuais máximos de 34,62% de domicílios (figura 30). No médio setor, no bairro Distrito Industrial II (57) a distribuição da população desempregada varia entre 1,21% a 20% dos domicílios, ocorrendo o mesmo no baixo setor da bacia, no bairro Puraquequara (35).

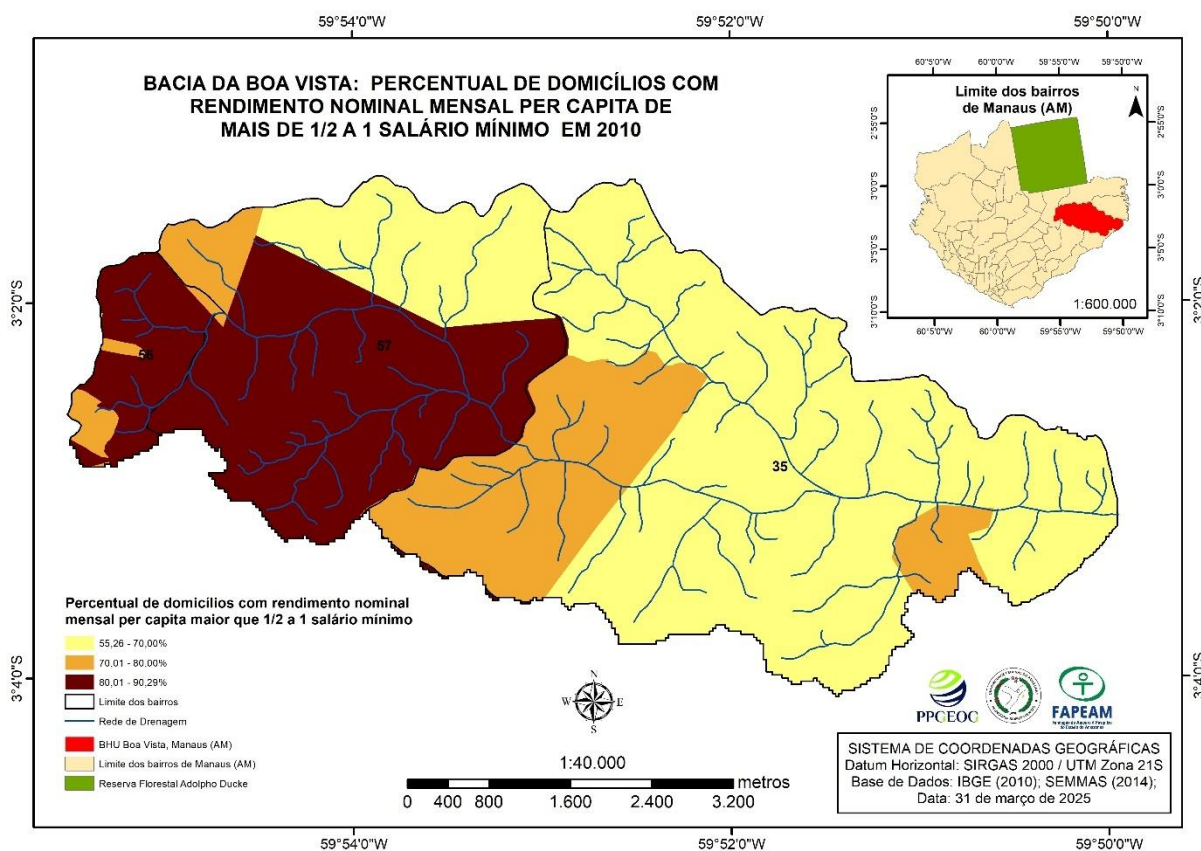
Figura 30. Percentual de domicílios da BHU-BH sem rendimento nominal mensal per capita no ano de 2010.



Fonte: SEMMAS (2014), IBGE (2010). Elaboração: Carmo Filho (2025).

Tomando por base o salário mínimo de R\$ 510,00 no ano de 2010 e a metade desse valor corresponder a R\$ 255,00 (duzentos e cinquenta e cinco reais), observa-se que, para a BHU-BV (figura 31) há uma distribuição homogênea de domicílios com este tipo de rendimento ao longo do território, e revela uma uniformidade socioeconômica, possivelmente associada a padrões de ocupação urbana e acesso limitado a oportunidades de emprego. Observa-se que grande parte da população recebe entre $\frac{1}{2}$ a 1 salário mínimo, sendo o percentual mínimo de domicílios variando entre 55,26% a 70% em algumas áreas no baixo setor, e percentuais máximos de 90,29% no alto setor, nos bairros Distrito Industrial II (57) e Jorge Teixeira (56).

Figura 31. Percentual de domicílios da BHU-BV com rendimento nominal mensal per capita entre $\frac{1}{2}$ a 1 salário mínimo no ano de 2010.



Fonte: SEMMAS (2014), IBGE (2010). Elaboração: Carmo Filho (2025).

8.1.5. Aspectos do domicílio: Faixa Etária da População

Para a análise da distribuição populacional por faixa etária, adotou-se a classificação baseada nas diretrizes para a População Economicamente Ativa (PEA). Nesse contexto, a população foi dividida em três categorias: indivíduos com até 14 anos, aqueles com idades entre 14 a 64 anos, e pessoas com idade superior a 64 anos.

O Decreto 6.481, de 12 de junho de 2008, estabelece a proibição das piores formas de trabalho infantil e determina ações imediatas para sua erradicação. Em seu Artigo 2º, proíbe o trabalho para menores de 18 anos, exceto quando adolescentes entre 16 e 18 anos exerçam atividades que assegurem saúde, segurança e integridade moral. Trabalhos técnicos ou administrativos são permitidos para essa faixa etária, desde que realizados fora de áreas de risco. Para adolescentes entre 14 e 16 anos, o trabalho é permitido exclusivamente na condição de aprendiz, respeitando as mesmas garantias.

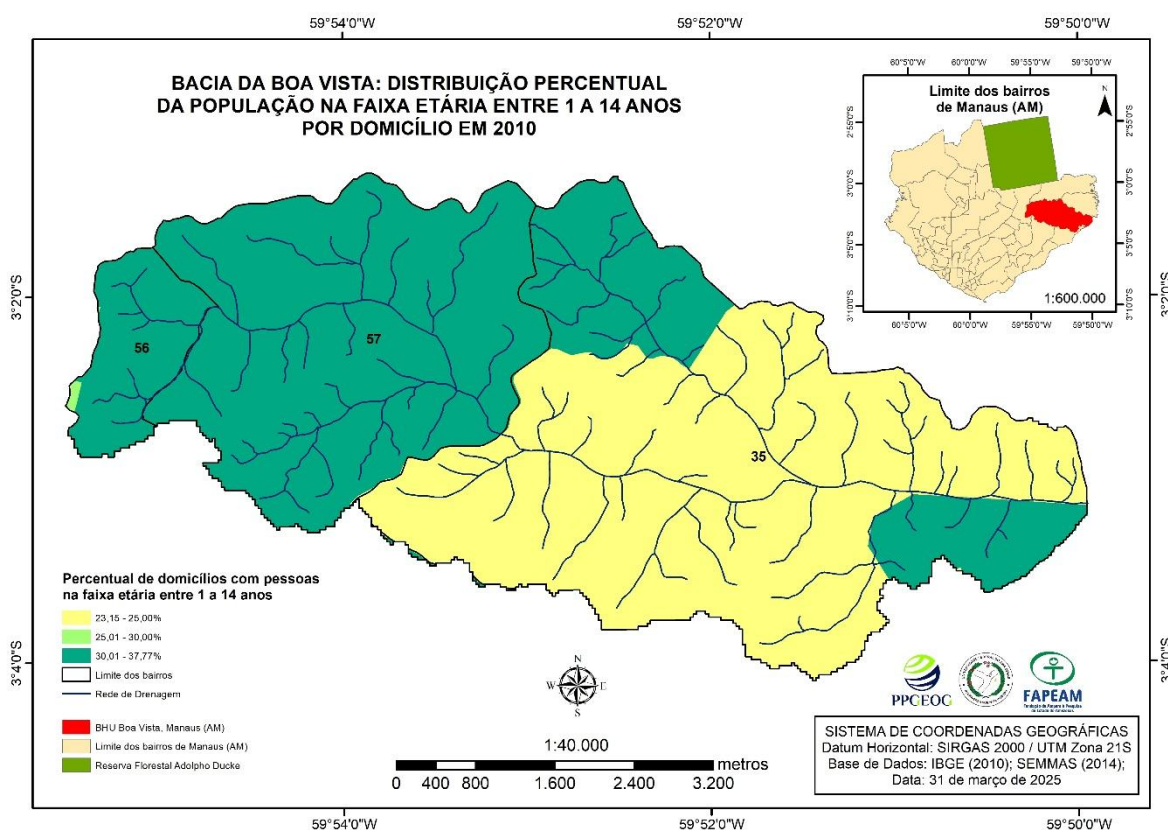
Neste sentido, a figura 32 evidencia que a população entre 1 a 14 anos de idade é predominante, com setores censitários variando entre 23,15% a 37,77% dos domicílios, e em

contra partida, a população idosa acima dos 64 anos de idade (figura 33) encontra-se em minoria, menos de 8,73% em relação aos domicílios dos setores censitários.

A elevada concentração de crianças na faixa etária de 1 a 14 anos de idade nos setores censitários destacados, principalmente nos bairros Jorge Teixeira (56) e Distrito Industrial II (57), bem como a mancha que corresponde à Comunidade da Bela Vista no Puraquequara (35) reforça a necessidade de um planejamento estratégico para a construção de escolas e ampliação de serviços educacionais públicos, uma demanda que deve ser atendida de forma proporcional à densidade populacional, garantindo o acesso à educação básica.

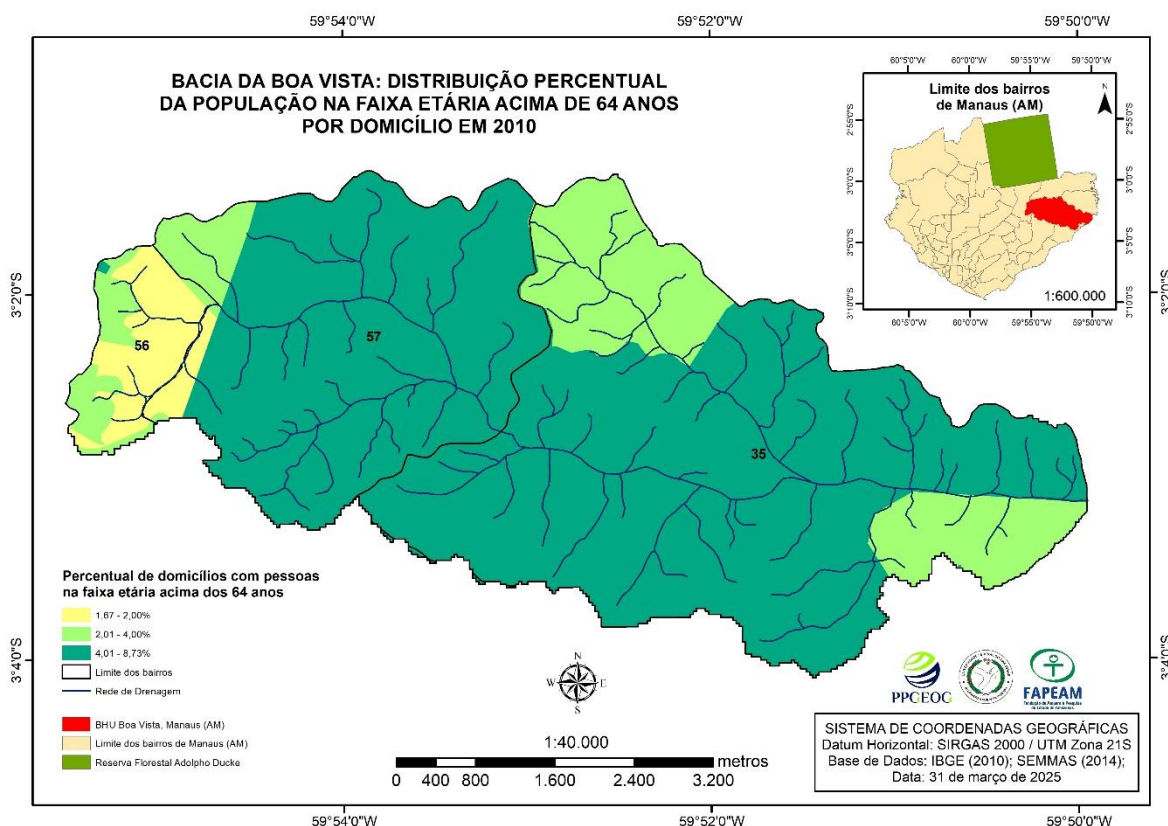
Para além, a população idosa acima de 64 anos necessita de planejamentos, criação ou ampliação dos equipamentos urbanos que atendam a demanda desses grupos, tais como centros de convivência, unidade de saúde e programas de assistência social que promovam a inclusão e o bem estar. Aliás, é necessário fomentar programas que incentivem o envelhecimento ativo, como atividades culturais, esportivas e de aprendizado, reforçando o papel dessa população como participantes ativos na sociedade.

Figura 32. Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista: percentual da população com idade entre 1 a 14 anos por domicílio no ano de 2010.



Fonte: SEMMAS (2014), IBGE (2010). **Elaboração:** Carmo Filho (2025).

Figura 33. Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista: percentual da população com idade acima de 64 anos por domicílio no ano de 2010.

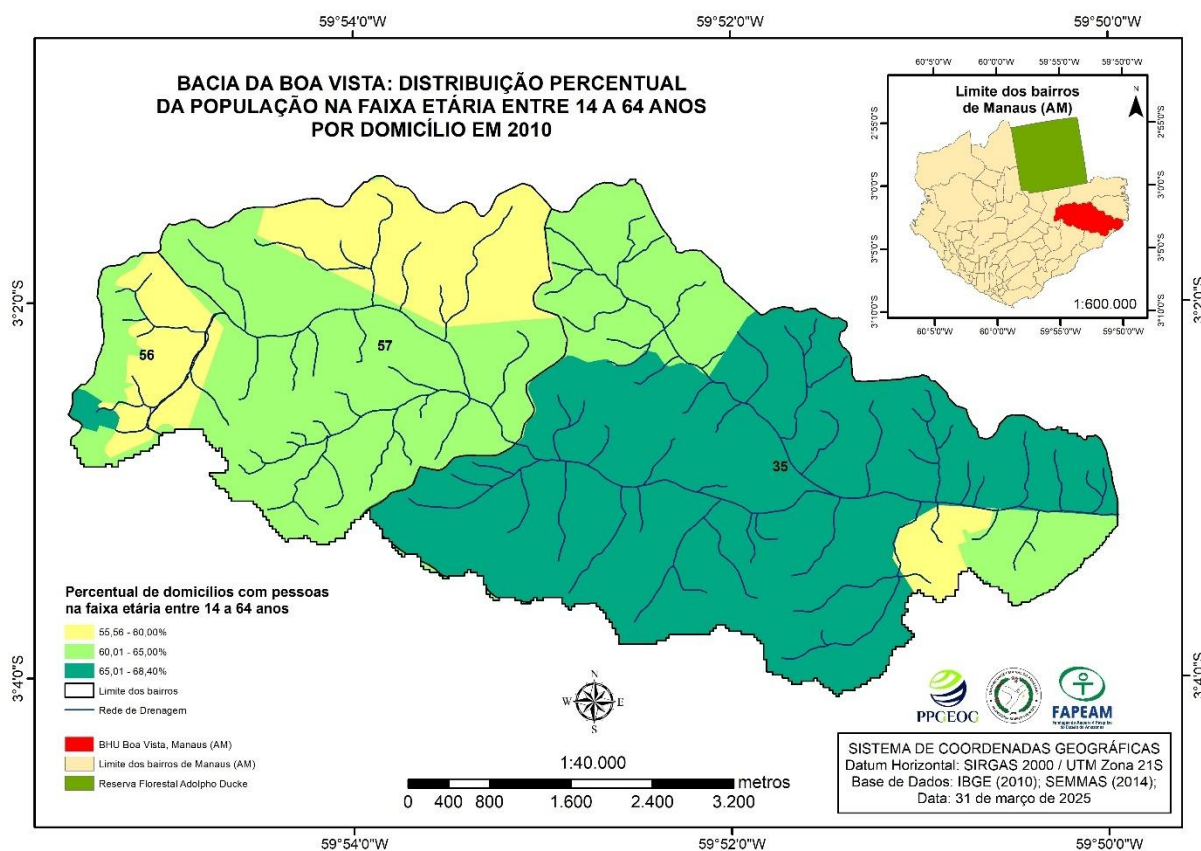


Fonte: SEMMAS (2014), IBGE (2010). **Elaboração:** Carmo Filho (2025).

Como abordado anteriormente, a População Economicamente Ativa (Figura 34) representa um grupo, um contingente de pessoas em idade e condições de trabalhar, incluindo aqueles empregados e os que buscam emprego. Delimitado na faixa etária entre os 14 aos 64 anos de idade, corresponde a grande parcela da população que reside no interior da BHU-BV, amplamente distribuídos nos bairros, sendo sua maior concentração no bairro Puraquequara (35) e um pequeno fragmento de setor censitário no Jorge Teixeira (56), variando entre 55,56% a 68,40% da população nos domicílios dos setores censitários.

A distribuição espacial do PEA no território é crucial para compreender as dinâmicas socioeconômicas dessa região, uma vez que esse grupo representa o contingente de pessoas em idade e condições de trabalhar. Em termos de análise da vulnerabilidade, essa elevada proporção de pessoas em idade ativa representa uma maior capacidade de mobilização para ações de mitigação, resposta e reconstrução após um episódio de desastre ambiental, visto que, indivíduos nesta faixa etária geralmente têm maior mobilidade física, podendo evadir-se do local atingido ou acessar serviços com mais facilidade do que crianças e idosos.

Figura 34. Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista: percentual da população economicamente ativa (de 14 a 64 anos) por domicílio no ano de 2010.



Fonte: SEMMAS (2014), IBGE (2010). Elaboração: Carmo Filho (2025).

8.1.6. Aspectos do domicílio: Pessoa Responsável Alfabetizada

Para o IBGE (2011) considera-se alfabetizada a pessoa capaz de ler e escrever um bilhete simples no idioma que conhece e analfabeta a pessoa que aprendeu a ler e escrever mas se esqueceu devido a ter passado por um processo de alfabetização que não se consolidou, bem como aquele indivíduo que apenas tem a capacidade de assinar o próprio nome.

Ainda, subcategoria “pessoa responsável pelo domicílio” encontra-se inserida na categoria “condição do domicílio” elaborado pelo IBGE, e a conceitua como “pessoa (homem ou mulher), de 10 anos ou mais de idade, reconhecida pelos moradores como responsável pela unidade domiciliar”. Porém, podemos caracterizar esta variável a partir de outra categoria, “chefes de família”.

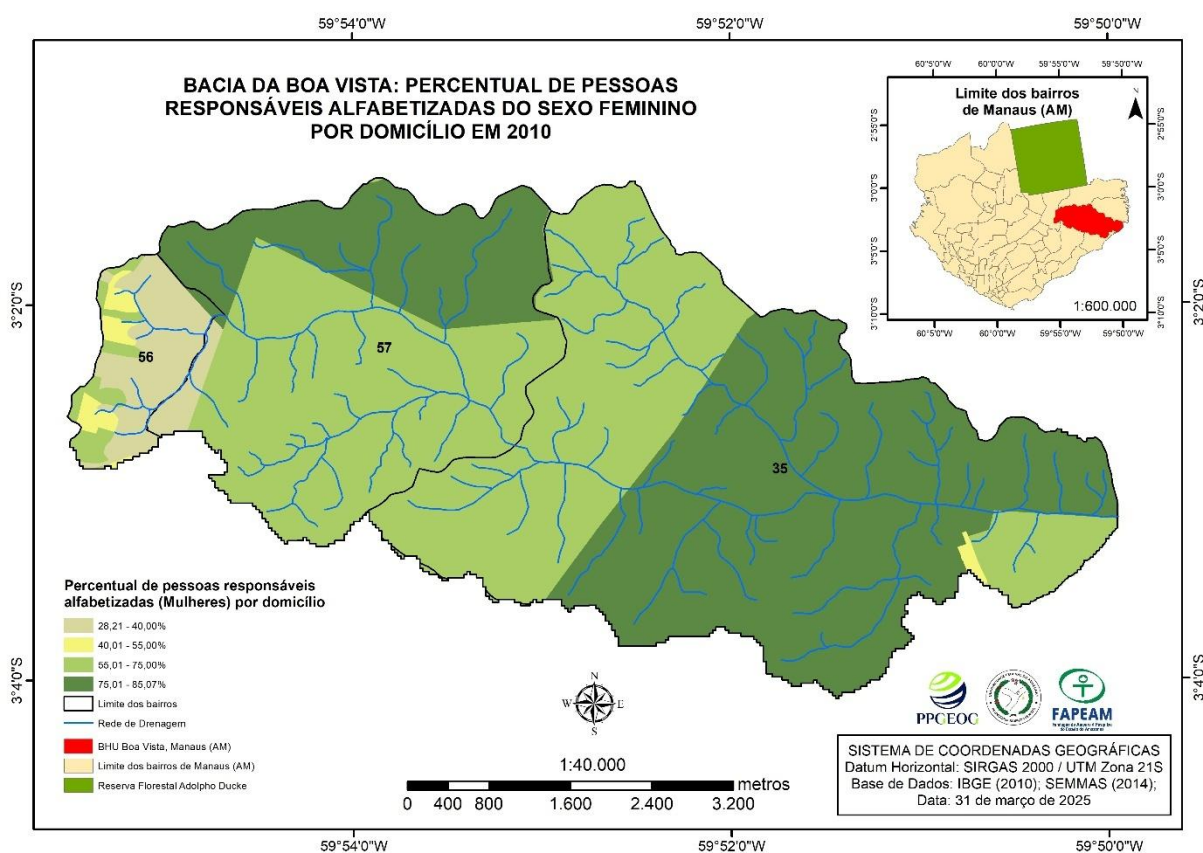
Leite (2014, p. 55) traz a discussão sobre o conceito e explica que o “chefe”, além de ser o responsável pela unidade familiar, é o responsável por decisões importantes no contexto familiar (mudança de habitação, compra e venda de imóveis, troca de veículos, escola dos filhos, etc.). Nas famílias chefiadas por mulheres, são estas que estabelecem as prioridades no

orçamento e assim, conduzem as atividades de consumo da família, tarefa que vem sendo desempenhada pelo sexo feminino nos últimos anos.

A análise comparativa da alfabetização entre os sexos na Bacia Hidrográfica da Boa Vista revela nuances importantes quanto à distribuição territorial e desigualdades socioeducacionais. De modo geral, observa-se uma maior concentração de mulheres alfabetizadas em relação aos homens, tanto nos dados absolutos (2.861 mulheres contra 2.313 homens) quanto nos percentuais por setor censitário.

A figura 35 evidencia o predomínio de mulheres responsáveis pelo domicílio alfabetizadas, principalmente nos bairros do Distrito Industrial II (57) e Puraquequara (35) variando entre 55,01% a 85,07%. Em contrapartida, no bairro Jorge Teixeira (56) há uma predominância de setores censitários em que varia entre 28,21% a 40% de mulheres alfabetizadas. Mas, apesar disso, observa-se maiores níveis de escolaridade formal entre as responsáveis pelo sexo feminino.

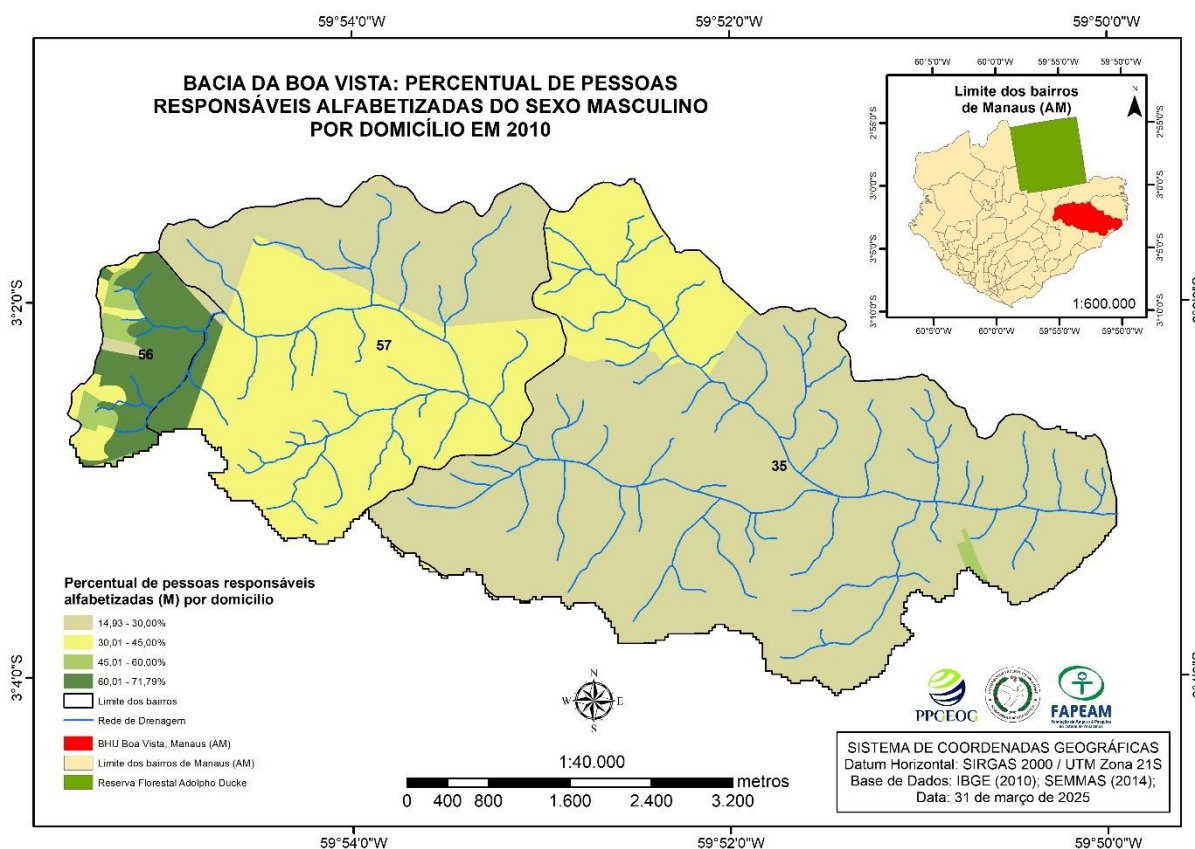
Figura 35. Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista: percentual de domicílios com mulheres responsáveis pelo domicílio alfabetizadas no ano de 2010.



Fonte: SEMMAS (2014), IBGE (2010). **Elaboração:** Carmo Filho (2025).

Em contrapartida, a figura 36 que evidencia uma distribuição mais dispersa da população masculina alfabetizada, responsável pelo domicílio. O bairro Puraquequara (35), por exemplo, concentra setores censitários com percentuais mais baixos de alfabetização masculina (entre 25,01% e 40%) e pequenas áreas que atingem 40% e 60%, o que reforça a ideia de um possível descompasso educacional entre os gêneros nessa localidade. As maiores concentrações do público masculino alfabetizado encontram-se no bairro Jorge Teixeira (56), contrastando com o mapa anterior onde a população feminina alfabetizada é menor.

Figura 36. Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista: percentual de domicílios com homens responsáveis pelo domicílio alfabetizados no ano de 2010.



Fonte: SEMMAS (2014), IBGE (2010). Elaboração: Carmo Filho (2025).

8.2. Análise dos aspectos físicos e ambientais

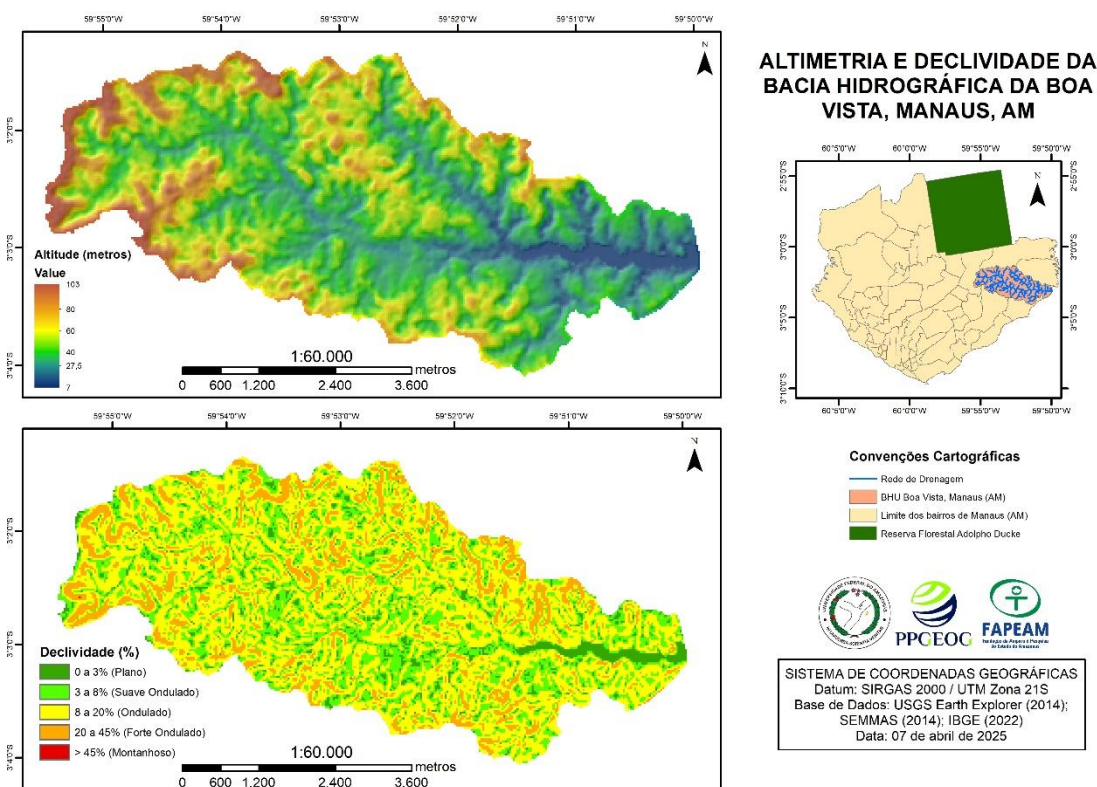
Este tópico apresenta os resultados e a análise das variáveis físicas selecionadas como base para a avaliação da vulnerabilidade ambiental à perda de solo na área de estudo, selecionadas anteriormente. Foram consideradas quatro variáveis com reconhecida influência nos processos erosivos: os tipos de solos, as classes de declividade, a erosividade da chuva e as

classes de uso e ocupação do solo. A análise dessas variáveis visa identificar padrões espaciais e evidenciar as susceptibilidades da bacia hidrográfica à dinâmica erosiva local.

8.2.1. Aspectos Físicos e Ambientais: Altimetria e Declividade

O mapa a seguir (Figura 37) representa a altimetria e a declividade da BHU-BV. Os aspectos altimétricos revelam uma variação de altitude entre 7 a 103 metros, com predominância de áreas mais baixas destacadas em azul e verde no setor central-leste da bacia, coincidindo com a área de drenagem principal. As áreas de maior altitude (representada em tons avermelhados, concentram-se no setor noroeste, indicando a presença de formações mais elevadas, potencialmente associadas às áreas de recarga e escoamento superficial mais acentuado. Cabe destacar que, foi adequado ao mapa a contagem altimétrica de 7 a 27,5 metros devido esta ser a cota média de inundação do Rio Amazonas, aprimorando assim a observação das áreas alagadas no médio e baixo setor da BHU-BV.

Figura 37. Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista: Altimetria e Classes de Declividade.



Fonte: USGS(2014), SEMMAS (2014), IBGE (2022). Elaboração: Carmo Filho (2025).

No que se refere à declividade, observam-se cinco classes: plano (0 a 3%), suave ondulado (3 a 8%), ondulado (8 a 20%), fortemente ondulado (20 a 45%) e montanhoso (>45%). A distribuição espacial dessas classes aponta para uma predominância das formas planares e

suavemente onduladas (quadro 17), especialmente nas áreas centrais e próximas ao curso d'água principal, o que indica maior aptidão natural para usos urbanos e agrícolas de baixo impacto. Entretanto, áreas com declividades superiores a 20%, particularmente nos setores periféricos, destacam-se por apresentarem maior suscetibilidade à erosão, sobretudo quando associadas a coberturas vegetais removidas ou a usos inadequados do solo – característica que veremos a seguir. Essas áreas, marcadas em laranja e vermelho, exigem atenção especial em processos de planejamento e gestão ambiental, uma vez que a inclinação do terreno contribui para o aumento do escoamento superficial e da instabilidade dos solos, principalmente se houver algum tipo de intervenção humana ocorrendo no local.

Quadro 17. Classes de Declividade e proporção em hectares (h) na BHU-BV, Manaus, AM.

Declividade	Área da unidade (h)	Classificação (EMBRAPA, 2006)
> 45%	37,44	Montanhoso
20 F 45%	153,83	Forte Ondulado
8 F 20%	698,46	Ondulado
3 F 8%	1.547,98	Suave Ondulado
0 F 3%	0,09	Plano

Fonte: EMBRAPA (2006). Elaboração: Carmo Filho (2025)

8.2.2. Aspectos Físicos e Ambientais: Erosividade da Chuva e Tipos de Solos

Recapitulando, a Erosividade da Chuva é definida como o índice de erosão da chuva de um local, cuja equação visa avaliar numericamente o valor médio anual de chuva de um local, bem como, expressar a capacidade daquela chuva de erodir o solo de um terreno desprotegido de vegetação (Lombardi Neto e Moldenhauer, 1992, tradução do autor).

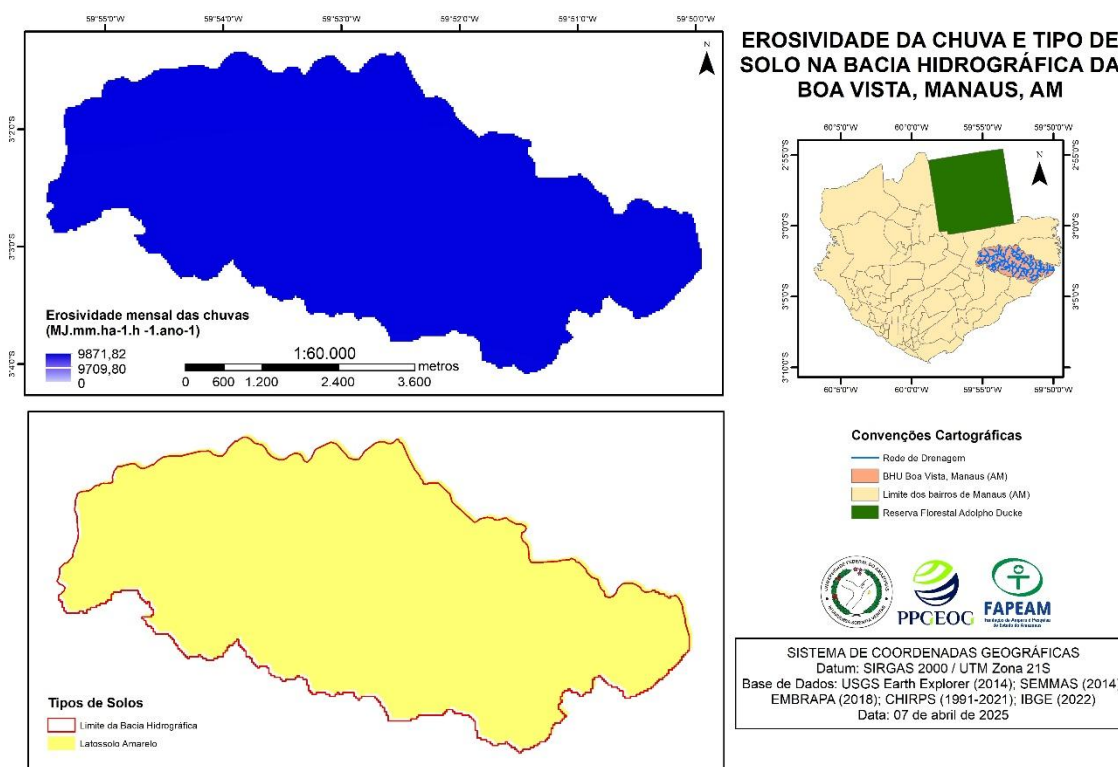
Utilizando a classificação de Silva Neto e Aleixo (2020) adaptado de Carvalho (1994) adequada para estabelecer a classificação anual e mensal da erosividade da chuva na região do Médio Solimões, constata-se que a chuva que incide na BHU-BV (figura 38) possui uma **alta** capacidade de erodir o solo, variando entre 9.709,8 a 9.871,82 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹. Ainda, na mesma área da BHU-BV, predomina, de acordo com a EMBRAPA (2018), o tipo Latossolo Amarelo (figura 38).

O cenário apresentado – predominância do Latossolo Amarelo em toda a extensão da BHU-BV associado ao alto índice de erosividade – evidencia um elevado potencial erosivo das chuvas na região, o que por si só já representa um fator de pressão sobre o ambiente.

Quando essa intensidade pluviométrica é correlacionada com o tipo de solo dominante — o Latossolo Amarelo, conforme mapeamento da EMBRAPA (2018), os riscos ambientais tornam-se ainda mais evidentes. Embora o Latossolo Amarelo seja reconhecido por sua boa

estrutura física, alta porosidade e significativa capacidade de infiltração, essas características favoráveis à conservação do solo podem ser comprometidas diante da ação de chuvas intensas e contínuas, especialmente em áreas onde houve supressão da cobertura vegetal nativa. Este fato torna-se agravante quando observamos o mapa de uso e ocupação do solo (Figura 40).

Figura 38. Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista: Erosividade da chuva e tipos de solos.



Fonte: USGS(2014), SEMMAS (2014), EMBRAPA (2018), CHIRPS (1991-2022), IBGE (2022). **Elaboração:** Carmo Filho (2025).

8.2.3. Aspectos Físicos e Ambientais: Uso e Ocupação do Solo a partir de dados do MapBiomass.

Os primeiros resultados referentes ao uso e à ocupação do solo na Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista (BHU-BV) (figura 39) foram obtidos a partir da base de dados disponibilizada pelo projeto MapBiomass. Com base nesses dados, foi elaborada uma série temporal abrangendo o período de 2016 a 2022 — último ano disponível na plataforma até o momento da análise. Ressalta-se, contudo, que algumas imagens geradas apresentam inconsistências significativas, as quais exigem avaliação criteriosa por parte do pesquisador, mediante comparação com as imagens de satélite correspondentes ao respectivo ano. Tal

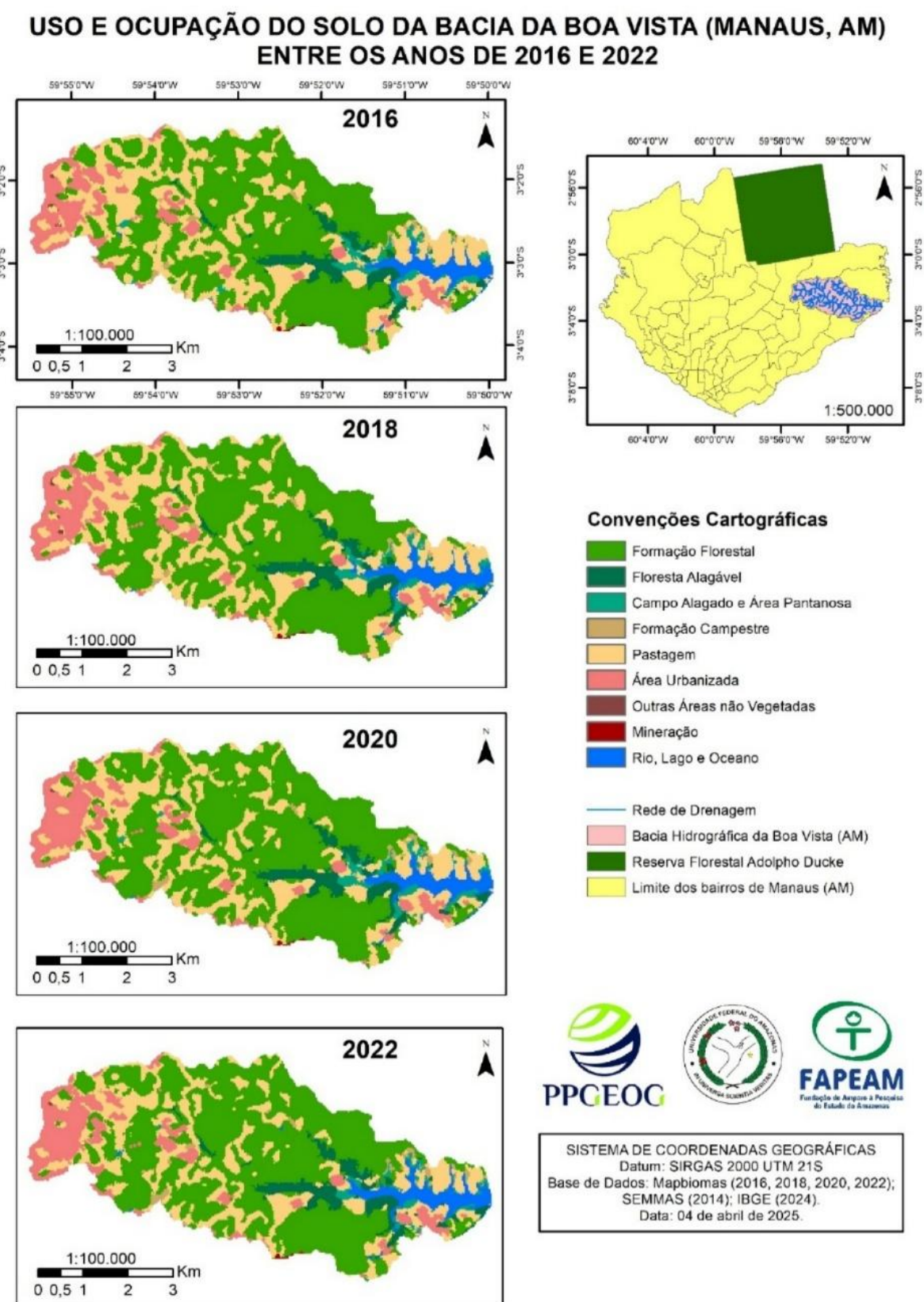
procedimento é fundamental para a realização de correções necessárias durante o processo analítico, garantindo maior confiabilidade aos resultados.

Ademais, o MapBiomias adota uma metodologia robusta e colaborativa para mapear anualmente a cobertura e uso da terra no Brasil desde 1985. Essa abordagem combina imagens de satélite, algoritmos de aprendizado de máquina (machine learning) – através da plataforma Google Earth Engine que oferece imensa capacidade de processamento na nuvem –, e a validação especializada para produzir dados confiáveis e de alta resolução (MapBiomias, 2024).

Para auxiliar na análise do uso e ocupação do solo, as imagens foram processadas em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG), utilizando do comando ²⁰*r.report* do programa Quantum Gis versão 3.18.13, permitindo a quantificação das áreas em quilômetros quadrados (km²). Essa etapa visa evidenciar a perda de cobertura do solo, sobretudo em função da progressiva expansão urbana na área da bacia hidrográfica.

²⁰ O parâmetro *r.report* do QGIS é uma ferramenta utilizada para gerar relatórios estatísticos de mapas Raster, fornecendo informações quantitativas sobre a distribuição das categorias temáticas presentes. O relatório é composto por uma seção de cabeçalho, que identifica o(s) mapa(s) Raster, localização, data, conjunto de mapas e área de interesse (incluindo a máscara, se aplicada), e por um corpo principal, no qual são apresentados quadros estatísticos contendo os valores por categoria e os totais por unidade de medida, geralmente em Quilômetros Quadrados (Km²) ou Hectares (ha). Essa funcionalidade é útil para análises quantitativas de cobertura e uso do solo, subsidiando a elaboração de sínteses espaciais com base em dados categóricos.

Figura 39. Uso e Ocupação do Solo na BHU-BV (Manaus, AM) entre os anos de 2016 e 2022.



Fonte: MapBiomas (2016;2018;2020;2022). Elaboração: Carmo Filho (2025)

A BHU-BV possui uma área de aproximadamente 2.993,30 km². As primeiras observações que temos analisando o mapa (figura 39) e comparando com a tabela 10 é que a “Área Urbanizada” avançou de 281,59 km² em 2016 para 314,28 ha km² 2022, representando um processo contínuo de expansão urbana e uma pressão da população sobre as outras classes de cobertura do solo, como a vegetação natural e áreas agrícolas – adiante iremos constatar que a expansão urbana contrasta com a abertura de áreas para habitações e a criação e desenvolvimento de novas comunidades que assentaram-se no alto e médio setor da BHU-BV.

Tabela 10. Evolução da cobertura e uso do solo na BHU-BV entre 2016 e 2022 (em quilômetros quadrados)

Legenda	Área em Hectares (km ²)			
	2016	2018	2020	2022
Formação Florestal	1.482,63	1534,76	1583,66	1605,96
Floresta Alagável	133,81	136,40	144,11	151,81
Campo Alagado e Área Pantanosa	73,44	57,14	66,46	48,10
Formação Campestre	28,66	25,26	35,11	41,56
Pastagem	892,50	828,37	750,36	710,77
Área Urbanizada	281,59	300,40	310,61	314,28
Outras Áreas não-Vegetadas	2,69	2,24	0,63	0,63
Mineração	2,78	2,69	2,78	2,87
Rio, Lago e Oceano	95,21	106,04	99,59	116,43
Total	2.993,30	2.993,30	2.993,30	²¹ 2.992,40

Fonte: MapBiomias (2016;2018;2020;2022). **Elaboração:** Carmo Filho (2025)

As áreas de “Formação Florestal” e de “Floresta Alagável” tiveram aumento considerável, indicando que a BHU-BV, apesar das fortes pressões no alto e médio setor, apresenta um potencial de regeneração natural de sua vegetação.

Na análise do Solo Exposto, classificadas pela plataforma sob a classe “Pastagem”, observa-se uma redução progressiva dessas áreas ao longo da série temporal. Ao comparar os anos de 2016 a 2022, nota-se que grande parte das áreas anteriormente classificadas como solo exposto, especialmente no setor superior da bacia hidrográfica, foi gradualmente substituída

²¹ Na última célula há uma redução da área devido a pequenas falhas de classificação, as bordas da imagem e/ou arredondamento de dados.

por áreas urbanizadas, evidenciando o avanço da ocupação antrópica sobre superfícies anteriormente não edificadas.

Nas áreas classificadas como “Campo Alagado” e “Área Pantanosa” há um recuo de 77,44 km² para 48,10 km². Esse fenômeno ocorre devido a alterações sazonais (dinâmica de cheias e vazantes dos rios amazônicos), que podem ter sido mal interpretados pelo algoritmo, bem como, impactos associados a impactos ambientais decorrentes de ocupações irregulares, o que pode ter afetado a dinâmica hídrica nestas áreas. A contestação desse fenômeno pode ser analisada com profundidade com os registros fotográficos e os mapas seguintes.

O pequeno fragmento classificado como “Mineração” pelo algoritmo do MapBiomias refere-se AMAZON AÇO, indústria de transformação de ferros e aço no mercado de Manaus e outros Estados do Brasil. Sua primeira indústria foi inaugurada na área central do Distrito Industrial em 2008, sendo expandida em 2013 para uma área próxima a BHU-BV no Polo Industrial de Manaus, as margens do Rio Amazonas.

A classe "Rios, Lagos e Oceano" apresentou um incremento de área ao longo do período analisado, passando de 95,21 km² em 2016 para 116,43 km² em 2022. Essa variação pode estar relacionada à dinâmica sazonal dos corpos hídricos, típica da região amazônica, e à escolha de diferentes cenas orbitais utilizadas pelo algoritmo do MapBiomias, o que pode influenciar na detecção da superfície d'água em distintos períodos do ano. Apesar dessa oscilação, observa-se a permanência de corpos d'água no setor inferior da bacia hidrográfica, especialmente nas proximidades da foz, indicando relativa estabilidade espacial nessa porção do território.

Diante da análise é necessário destacar a importância de realizar uma análise comparativa com as imagens de satélite ou com dados em campos, no sentido de verificar se o aumento da vegetação é real ou artificial (erro de classificação pela plataforma). Ainda, é necessário verificar a veracidade da substituição das áreas classificadas como “Pastagens”, que na verdade refere-se à Solos Expostos, por áreas urbanizadas.

8.2.4. Aspectos Físicos e Ambientais: Uso e Ocupação do Solo a partir da série Landsat8, Google Earth e Transecto Móvel.

Objetivando evidenciar as transformações territoriais ocorridas na Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista (BHU-BV) foram realizadas duas classificações supervisionadas utilizando imagens dos anos de 2018 e 2024. Ainda que os resultados obtidos apresentem limitações de precisão em determinadas áreas, estas não destoam da realidade, o que será verificado adiante.

Para o novo mapa de uso e ocupação do solo foram utilizadas imagens do satélite Landsat 8, sensor OLI, adquiridas nas datas de 15 de junho de 2018 e 18 de agosto de 2024. As bandas espectrais empregadas foram: vermelho (B2), verde (B3), azul (B4) e pancromática (B8). Inicialmente, procedeu-se à composição colorida em falsa cor, gerando imagens com resolução espacial de 30 metros. Em seguida, foi aplicado o processo de fusão pancromática (*pansharpening*), utilizando a banda B8, o que possibilitou a obtenção de imagens com resolução espacial aprimorada para 15 metros, favorecendo a identificação e análise das mudanças no uso e cobertura do solo.

A partir da imagem gerada, foram selecionadas amostras de treinamento para a classificação supervisionada, correspondentes às diferentes classes temáticas de uso e cobertura do solo: Corpos d'água, Vegetação, Solo Exposto e Área Urbana. As coletas dessas amostras foram realizadas por meio da vetorização manual de polígonos no formato shapefile, no ambiente SIG. Esse processo baseou-se no conhecimento prévio do pesquisador acerca da área de estudo, aliado à interpretação visual com apoio de imagens de alta resolução disponíveis na própria plataforma, o que possibilitou uma delimitação mais precisa das feições representativas.

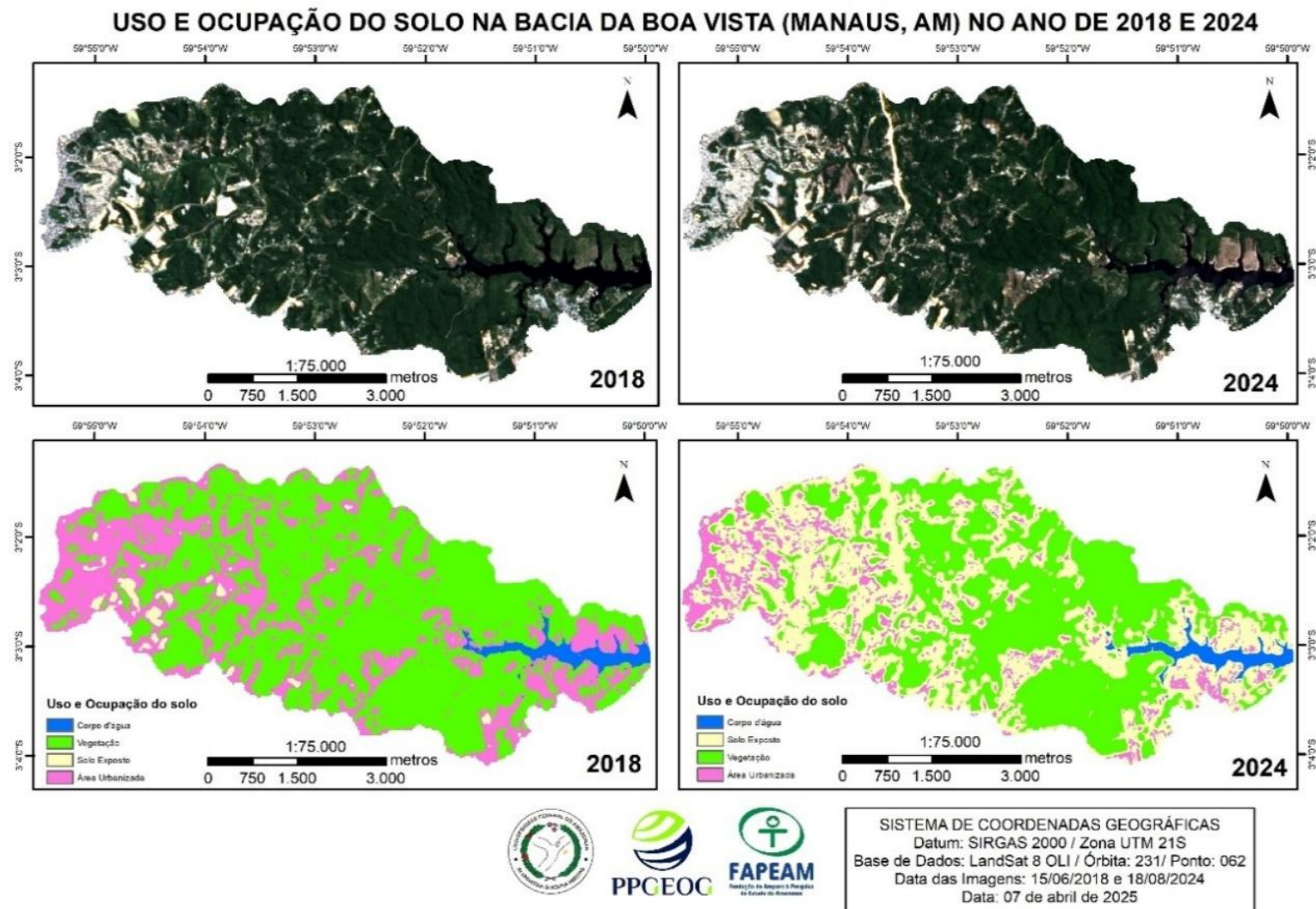
Após a etapa de coleta e rotulagem das amostras de treinamento, os dados foram processados por meio do complemento DZetsaka, no ambiente QGIS, o qual automatizou a aplicação da classificação supervisionada utilizando algoritmos de aprendizado de máquina para gerar a classificação temática da imagem. Como resultado, foram obtidas imagens classificadas, nas quais os pixels foram atribuídos às respectivas classes definidas anteriormente. A imagem final foi posteriormente reprojetada para o sistema de referência geodésico SIRGAS 2000 / UTM zona 21S, garantindo a compatibilidade espacial com os demais dados utilizados na pesquisa e permitindo sua integração na elaboração do mapa de vulnerabilidade socioambiental da área de estudo.

Para auxiliar na análise do mapa de uso e ocupação do solo, bem como evidenciar as transformações ocorridas no território da BHU-BV, foram realizados campos supervisionados junto a transectos móveis utilizando o aplicativo para Androide Locus Map 4.29.0, e o registro fotográfico de diversos pontos.

Como podemos observar no novo mapa de uso e ocupação do solo (figura 40) há diversos pontos de pressão antrópica sobre a BHU-BV, principalmente no Alto e Médio Setor da bacia, afetando o funcionamento das nascentes e o desenvolvimento do canal principal devido à abertura de novas vias e o avanço da urbanização por meio de ocupações irregulares. Já no baixo setor da bacia, há uma mancha na margem direita (no sentido do baixo para o alto setor) que foi classificada como Área Urbana, porém, observando as imagens de alta resolução

da plataforma do Google Earth, essa área corresponde a áreas de plantio. Ainda, cabe destacar que, mesmo a imagem classificada de 2024 apresente grosseiramente áreas de solo exposto, e que estas, sobrepõem as áreas urbanizadas classificadas na imagem de 2018, nas imagens de satélite observa-se que estas áreas correspondem à abertura de vias, da criação de novas comunidades e da ocupação por povos indígenas, principalmente no médio setor, que será destacada nos mapas adiante.

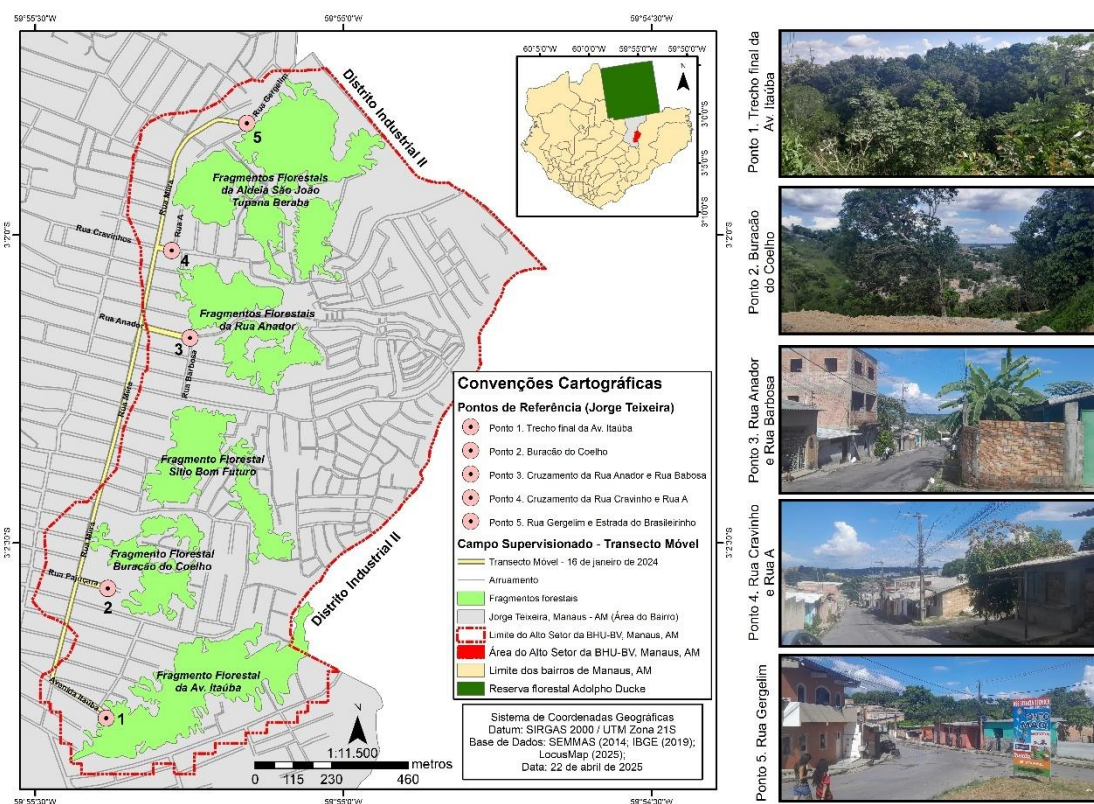
Figura 40. Série Temporal: Uso e Ocupação do Solo na BHU-BV em 2018 e 2024.



Fonte: USGS (2018; 2024). Elaboração: Carmo Filho (2025)

Para auxiliar na ilustração destas áreas de pressão, foram realizados transecto móveis e registros fotográficos nas datas de 16 de janeiro de 2024, 18 de janeiro de 2024, 14 de abril de 2025 e 1 de maio de 2025. Na figura 41 está representado o transecto realizado no Alto Setor da BHU-BV que abrange o bairro Jorge Teixeira – Manaus (AM) e nele está presente pequenos fragmentos florestais (final da Avenida Itaúba (Ponto 1) e no “Buracão do Coelho” (Ponto 2), áreas em que se encontram algumas das nascentes da bacia. Porém, quando o transecto se dirige para a direção Norte, seguindo a Rua Miira, foram registradas diversas áreas de pressão antrópica (Pontos 3, 4 e 5) – avanço da urbanização em direção ao médio setor da bacia – o que não existia na imagem de satélite do ano de 2018 (figura 41).

Figura 41. Transecto móvel – Alto Setor da BHU-BV (Jorge Teixeira) em 2024.



Fonte: SEMMAS (2014); IBGE (2019); Locus Map (2025). **Elaboração:** Carmo Filho (2025)

A área onde foram realizados os transectos está inserida no Loteamento João Paulo II Etapa e no Conjunto São Camilo (figura 42) (SEPLANCTI, 2017) e correspondem às áreas de intensa pressão antrópica, dado as características urbanísticas e o histórico de ocupação do local. Neste sentido, para fundamentar essa afirmação, buscou-se no trabalho de Silva e Noda (2010) informações sobre o processo de formação e expansão da área João Paulo II, no bairro Jorge Teixeira, zona Leste de Manaus – AM.

Recapitulando as informações abordadas anteriormente no capítulo II sobre a formação socioespacial, o bairro Jorge Teixeira formou-se há mais de vinte anos, como política municipal de expansão urbana, projetado para acomodar a população de baixa renda, oriundos de outros bairros da capital, dos municípios do interior do Amazonas e das demais regiões do Brasil. Inicialmente, a área do bairro era composta por intensa mata fechada, e durante a década de 1970 apresentava apenas alguns caminhos circunvizinhos ao ramal de madeireiro, o qual partia a estrada do Aleixo (principal via de acesso ao setor leste de expansão da cidade) até a comunidade do Puraquequara.

Durante o processo de ocupação pela população o acesso a área era complicado, sendo palco frequente de surtos de malária, provocados pela proximidade com a mata, além de acidentes com animais peçonhentos. Os impactos ambientais também eram presentes, com constantes erosões nas encostas e assoreamentos dos igarapés, comprometendo o funcionamento da fauna e da flora, decorrente do processo de expansão do bairro Jorge Teixeira (Silva e Noda, 2010).

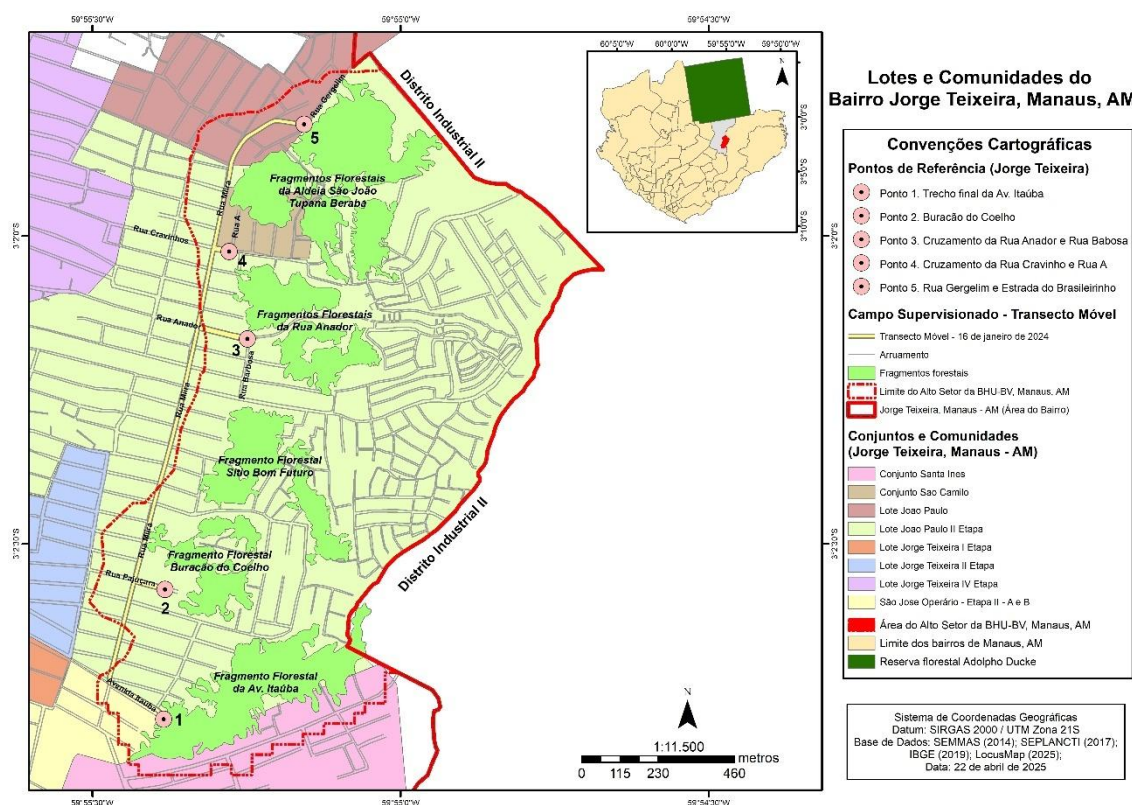
Destacado anteriormente pelo Jornal do Commercio (2006) o bairro Jorge Teixeira foi criado pelo então prefeito da época Arthur Virgílio Neto em 14 de março de 1989 com a distribuição de lotes para pessoas carentes principalmente do bairro São José. O processo de ocupação urbana que se instalou no bairro era premente, ou seja, rápida, urgente, uma vez que a abertura da Avenida Autaz Mirim, na época denominada de Grande Circular, passou a ligar a Zona Leste à Zona Norte da cidade, criando um corredor viário que se estende do São José à Cidade Nova.

Silva e Noda (2010) explicam que após quatro anos de implantação do bairro, ocorre nas proximidades do Jorge Teixeira IV Etapa, sob circunstâncias semelhantes de instalação, os primeiros movimentos de invasão, que originaram o que conhecemos hoje como área/loteamento João Paulo II. Em 31 de dezembro de 1992, nos últimos dias de governo do prefeito Arthur Virgílio Neto, houve o assentamento de duzentas famílias. Em 16 de janeiro de 1993, por meio do novo prefeito, Amazonino Mendes, liberou-se a área, oficialmente, para as famílias “invasoras”, organizadas em terrenos nas dimensões 8m x 25m.

Os autores ainda destacam que o bairro Jorge Teixeira e a área do João Paulo II, em particular, constituem-se espaços de atuação de movimentos sociais que auxiliaram na reivindicação das demandas. A instituição da Pastoral da Criança atuou no processo de estruturação do bairro, e os demais movimentos buscaram articulações para desenvolver estratégias para promover e/ou reivindicar melhorias nas condições de vida dos moradores, dentre os quais, se encontram a Associação de Moradores e a Cooperativa de Feirantes, os quais

têm empreendido esforço coletivo, ainda que tímidos, em defesa das causas da criança, da água e da feira livre, respectivamente.

Figura 42. Transecto Móvel – Lotes e Comunidades do Bairro Jorge Teixeira, Alto Setor da BHU-BV, Manaus, AM.



Fonte: SEMMAS (2014); SEPLANCTI (2017); IBGE (2019); Locus Map (2025). **Elaboração:** Carmo Filho (2025)

No transecto destacado na figura 42 observamos o intenso processo de urbanização do Loteamento João Paulo II Etapa, devido a abertura das vias de acesso e o processo de desmatamento que permitiu que a população se estabelecesse nestes locais, desenvolvendo assim um vetor de urbanização no sentido Leste-Oeste da BHU-BV.

Na figura 43 está representado o transecto realizado no Médio Setor da BHU-BV que abrange o bairro do Distrito Industrial II – Manaus (AM). No campo foram averiguados oito pontos de grande importância, pois, pertencem às áreas de intensa pressão antrópica, abertura de vastas áreas para expansão de Fábricas e Indústrias e o desenvolvimento da malha viária, como iremos observar adiante.

esquistossomose, disenteria, cólera, etc. Nos aspectos residenciais, as casas eram feitas de restos construtivos, madeiras reutilizadas e em alguns casos, sacos plásticos e lonas.

Figura 44. Vista da Aldeia Indígena Kokama Emanuel, Comunidade Novo Horizonte, Distrito Industrial II, Manaus (AM) em 18 de janeiro de 2024.

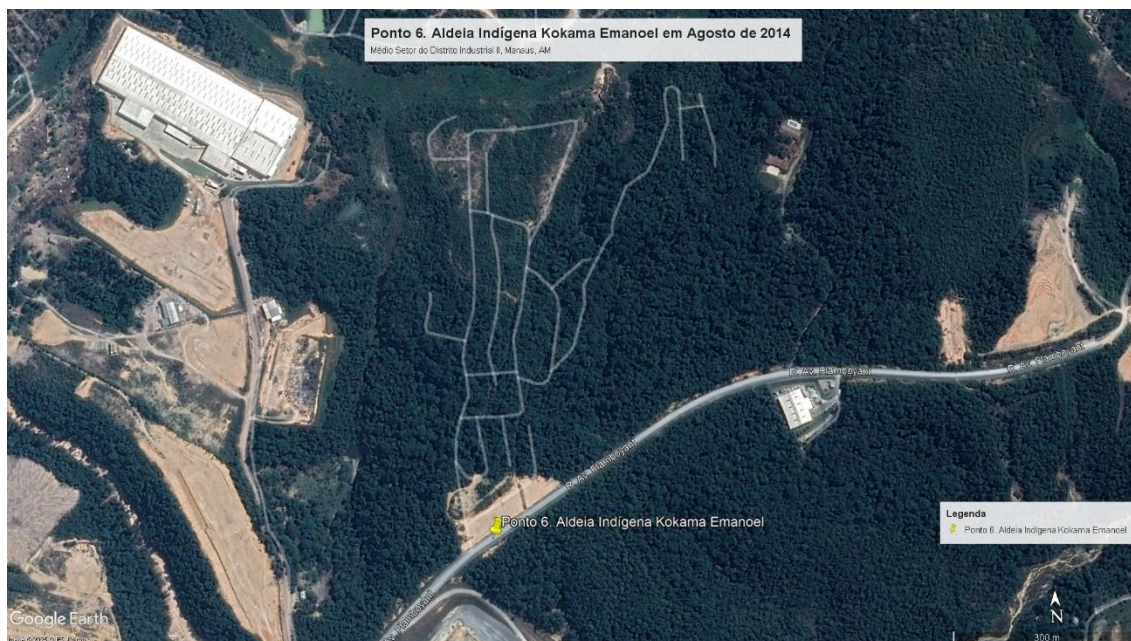


Fonte: Carmo Filho (2024)

Inzel et al (2022) discute que a comunidade sofre com a falta de saneamento básico, já que a distribuição de água é feita de forma irregular e o tratamento de esgoto é praticamente inexistente, visto que alguns moradores não possuem banheiro em suas residências e o descarte dos dejetos é feito de forma irregular. É uma área que carece de serviços básicos como: pavimentação das vias, iluminação pública, segurança, transporte público, educação, saúde e serviços básicos de saneamento.

As imagens de satélites mostram que até o mês de agosto de 2014 (figura 45) a área correspondente à Comunidade Novo Horizonte era completamente preservada, apresentando algumas clareiras devido a abertura de ramais próximo ao igarapé. Entretanto, esta área sofreu diversos impactos com duas tentativas de desmatamento, resultando a última no assentamento da comunidade.

Figura 45. Área preservada anterior ao assentamento da Aldeia Indígena Kokama Emanuel, Comunidade Novo Horizonte, Distrito Industrial II, Manaus (AM) em agosto de 2014.



Fonte: Google Earth (2014). **Elaboração:** Carmo Filho (2025)

Deduz-se que a primeira tentativa de assentamento neste território ocorreu em setembro de 2015 com um intenso desmatamento da área e a ocupação por uma pequena parcela da população em pequenos barracos (figura 46), porém, a tentativa de ocupar este território não durou, visto que em agosto de 2017 (figura 47) a população não estava mais no local, permitindo com que a vegetação desses indícios que voltaria a se recuperar.

Figura 46. Primeira tentativa de assentamento da Aldeia Indígena Kokama Emanuel, Comunidade Novo Horizonte, Distrito Industrial II, Manaus (AM) em agosto de 2014.



Fonte: Google Earth (2015). **Elaboração:** Carmo Filho (2025)

Figura 47. Área degradada voltando a recuperar-se após o desmatamento em agosto de 2017.



Fonte: Google Earth (2017). **Elaboração:** Carmo Filho (2025)

A partir de setembro de 2021 (Figura 48) o terreno é novamente desmatado, uma grande área de solo exposto fica visível nas imagens de satélites, tornando a área vulnerável às intempéries do clima e do tempo

Figura 48. Desmatamento intensivo da área em setembro de 2021.



Fonte: Google Earth (2021). **Elaboração:** Carmo Filho (2025)

Finalmente, em outubro de 2021 (Figura 49) uma nova invasão territorial se configura na área, com residências de madeira, lonas e alvenarias. Observa-se que o pequeno fragmento florestal que permanecia visível próximo ao igarapé, neste momento, dá lugar à novas residências.

Figura 49. Segunda tentativa de assentamento da Aldeia Indígena Kokama Emanuel, Comunidade Novo Horizonte, Distrito Industrial II, Manaus (AM) em outubro de 2021.



Fonte: Google Earth (2021). **Elaboração:** Carmo Filho (2025)

E finalmente, em setembro de 2024 (Figura 50), após a comunidade estar assentada, outras áreas de pressão passam a se formar na direção Leste, já que, uma grande gleba de vegetação dá lugar a uma área devastada (área de solo com coloração avermelhada à direita da figura). Além disso, a fábrica que se estabeleceu ao lado da comunidade, muito antes dela existir, já começava a se desenvolver, sendo possível observar nas imagens que desde 2014 mais três galpões foram construídos. A empresa só não conseguiu expandir sua área para ocupar o que hoje é a comunidade Novo Horizonte devido haver entre eles um fundo de vale e um curso d'água definindo as fronteiras.

Figura 50. Configuração atual da Aldeia Indígena Kokama Emanuel, Comunidade Novo Horizonte, Distrito Industrial II, Manaus (AM) em setembro de 2024.



Fonte: Google Earth (2024). **Elaboração:** Carmo Filho (2025)

O ponto 9 (Figura 51) corresponde à comunidade Chico Mendes, localizada na Estrada do Puraquequara, Km 05 – Ramal Chico Mendes, no bairro Distrito Industrial II, Manaus – AM. Em 2024, durante o campo supervisionado, foi possível avistar uma placa que, apesar de desgastada e descartada em local impróprio, indicava o tempo de permanência da comunidade no local, bem como, deduzir o ano em que foi fundada – em 2016 (Figura 52).

Figura 51. Entrada da Comunidade Chico Mendes, Distrito Industrial II, Manaus (AM) em 18 de janeiro de 2024.



Fonte: Carmo Filho (2024)

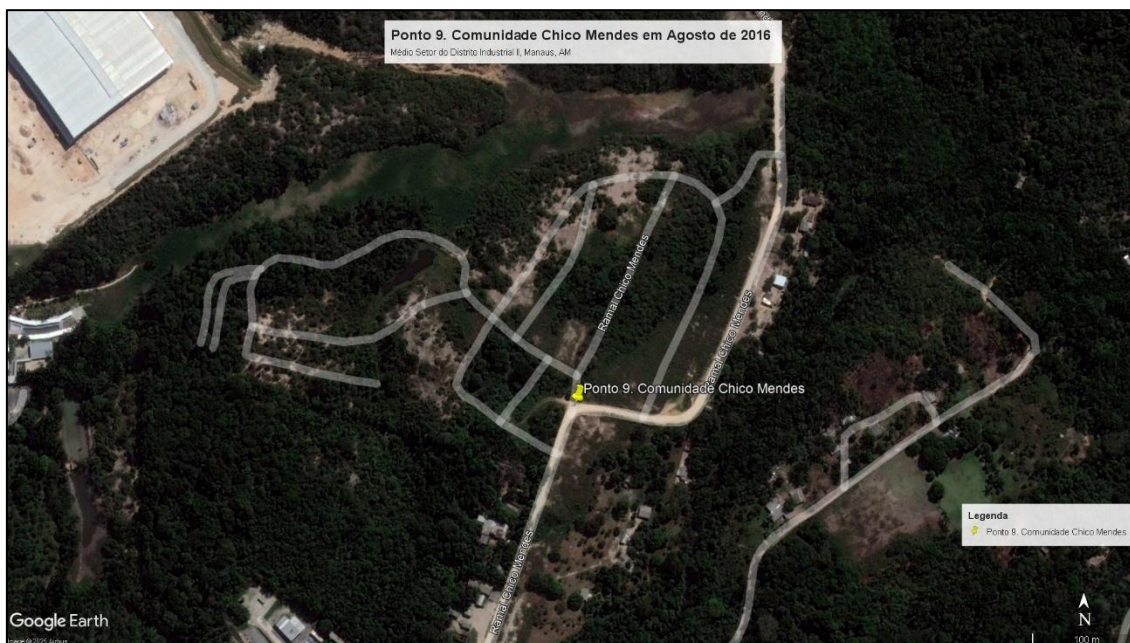
Figura 52. Placa de boas vindas da Comunidade Chico Mendes, Distrito Industrial II, Manaus (AM) em 18 de janeiro de 2024.



Fonte: Carmo Filho (2024)

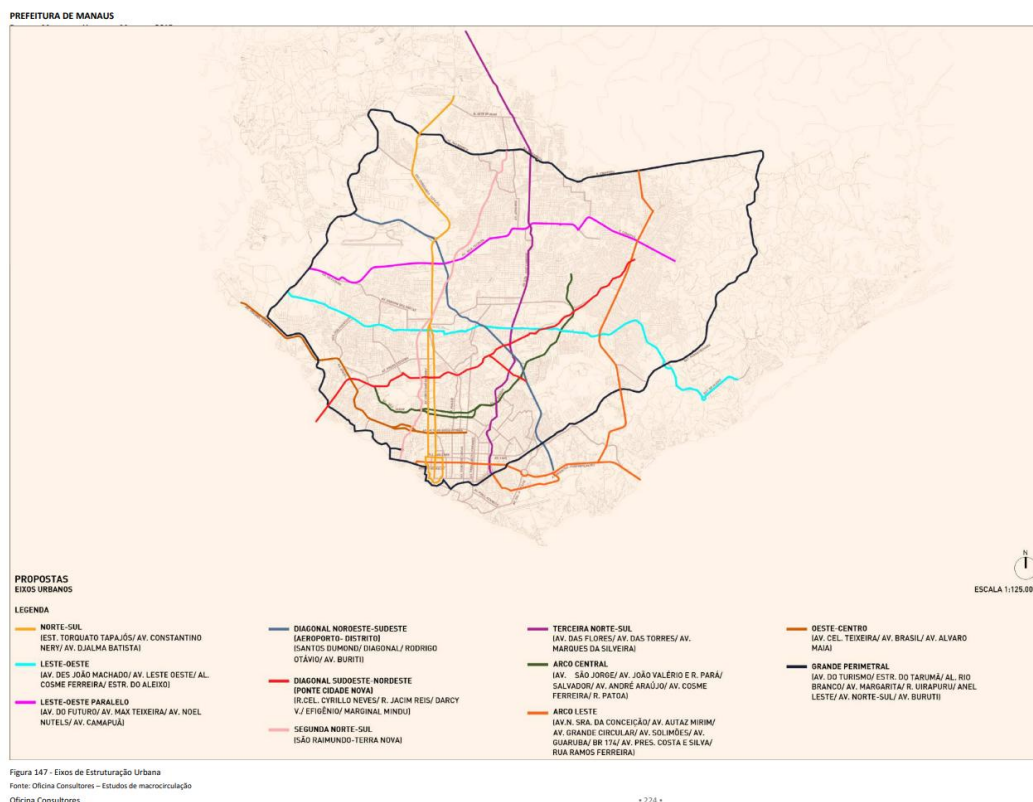
A partir das imagens de satélite do Google Earth, podemos observar que o local era amplamente rural, com pequenos assentamentos espalhados e a área verde encontrava-se preservada em agosto de 2016 (Figura 53). A via de acesso principal ainda não havia sido contemplada pelas obras de infraestrutura urbana, sendo o principal acesso para essa área o “ramal do Chico Mendes”, sendo que parte do trajeto entrecortava o canal principal do Igarapé da Boa Vista, principal artéria da BHU-BV. Outro ponto a destacar é que a comunidade se assentou em uma área elevada, construindo suas vias de acesso respeitando a declividade do terreno.

Figura 53. Comunidade Chico Mendes, Distrito Industrial II, Manaus, AM - Em agosto de 2016 apresentava áreas ainda preservadas.



Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: Carmo Filho (2025)

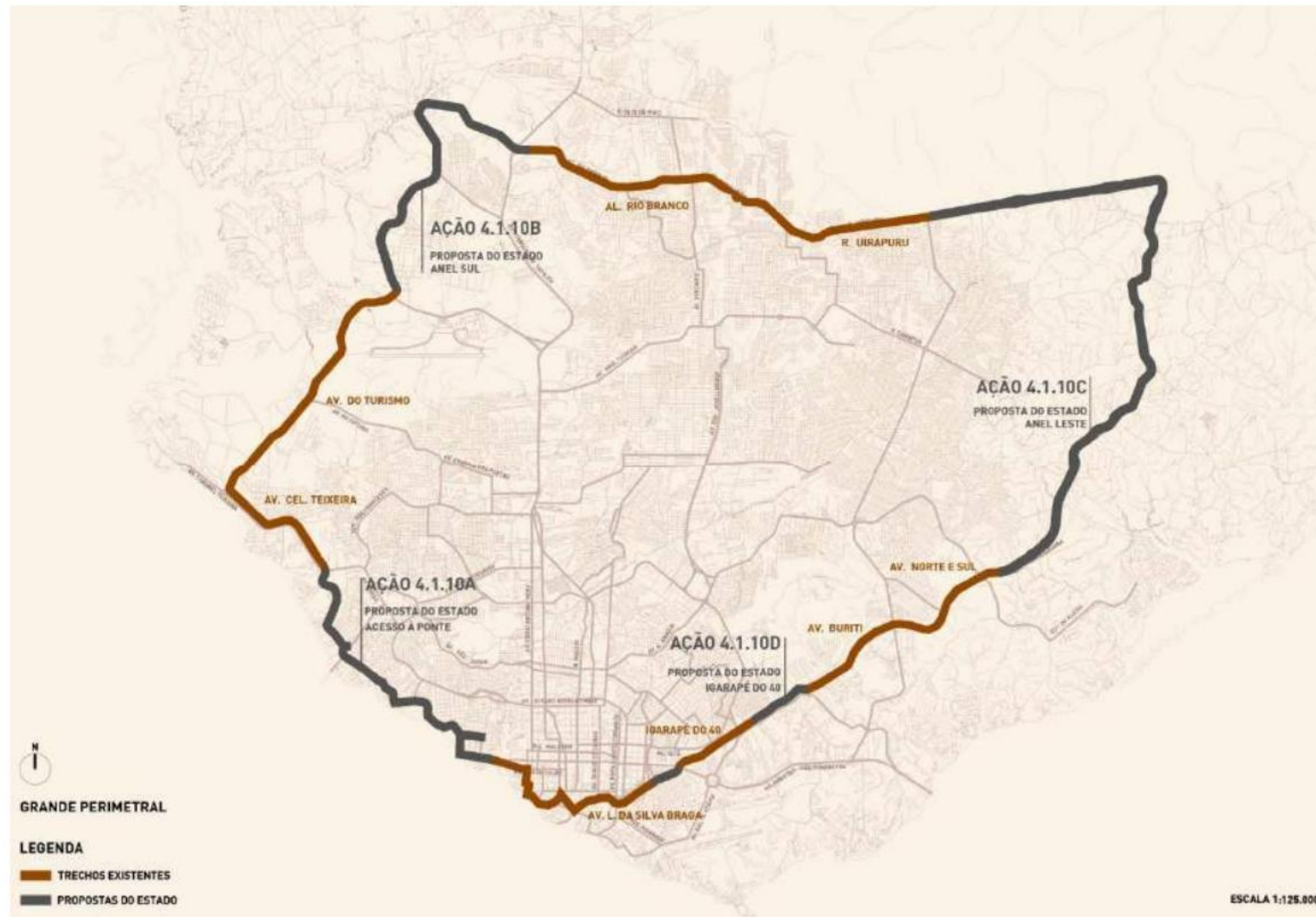
Um aspecto importante da análise ambiental deste trecho são os impactos posteriores à abertura do Ramal do Chico Mendes, pois, de acordo com o Plano de Mobilidade Urbana de Manaus (2015, p. 224) (Figura 54) este trecho em específico faz parte dos Eixos de Estruturação Urbana, especificamente o Grande Perimetral (Avenida do Turismo/ Estrada do Tarumã/ Al. Rio Branco/ Avenida Margarita/ Rua Uirapuru/ Anel Leste/ Av. Norte-Sul/ Av. Buriti).

Figura 54. Eixos de Estruturação Urbana.

Fonte: PMUM (2015).

A documentação do Plano de Mobilidade Urbana de Manaus (2015) explica que as propostas viárias para a cidade de Manaus formam onze eixos, denominados Eixos de Estruturação. A Grande Perimetral (Figura 55) forma um anel ao redor da área mais consolidada da cidade de Manaus; é composta por vias existentes – destacadas em marrom –, e propostas viárias do Governo do Estado – destacadas em cinza. Este trecho em específico forma uma grande área de pressão que “engasga” o canal principal no Ponto 8 como mostra a figura 56 localizado no médio setor da BHU-BV e expõe uma grande área de solo. O trecho apresentado liga a Av. Flamboyant, percorre o Ramal do Chico Mendes, corta a Estrada do Brasileirinho e segue na direção Norte até a Reserva Florestal Adolpho Ducke, na Av. Margarita, ainda no Distrito Industrial II, Manaus, AM.

Figura 55. Grande Perimetral.



Fonte: PMUM (2015).

Figura 56. Ponto 8 – Obras viárias no Ramal do Chico Mendes, trecho de ligação da Estrada do Brasileirinho e a Avenida Flamboyant.



Fonte: Carmo Filho (2024)

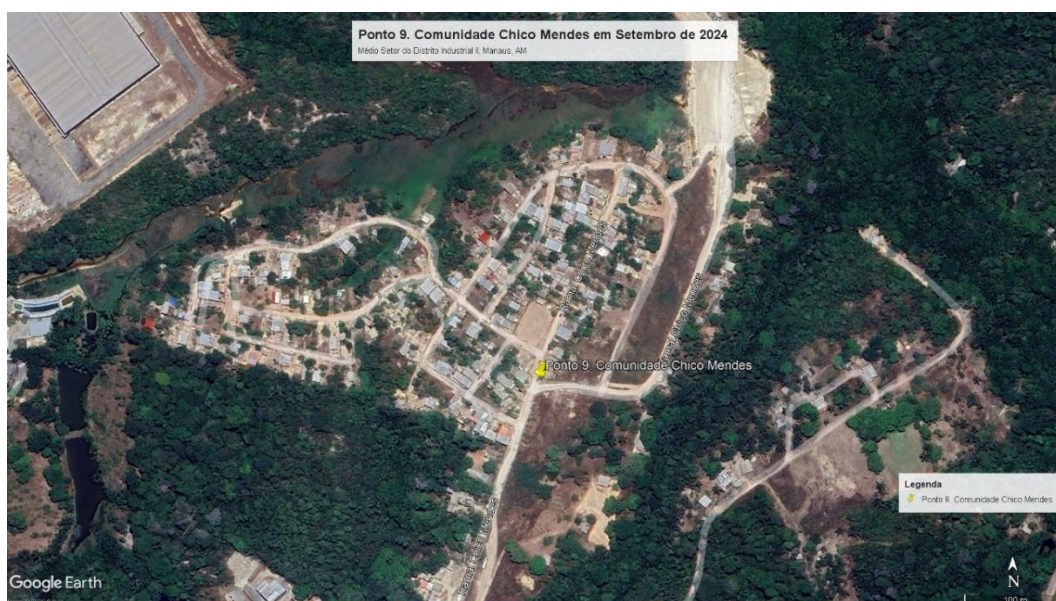
As figuras 57 e 58 comprovam que a comunidade passou a assentar-se no local a partir de junho de 2016 começando por algumas casas, expandindo-se para o canal principal da BHU-BV, porém, sem agredi-lo. E finalmente, a configuração atual da Comunidade Chico Mendes, em setembro de 2024, com arruamento já estabelecido que acompanha as curvas de nível, e agora com o desenvolvimento do ramal de acesso e a abertura da malha viária que impacta negativamente o funcionamento do canal principal.

Figura 57. Comunidade Chico Mendes, Distrito Industrial II, Manaus, AM - Em junho de 2017 surgem os primeiros residentes.



Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: Carmo Filho (2025)

Figura 58. Comunidade Chico Mendes, Distrito Industrial II, Manaus, AM – Configuração atual em setembro de 2024.



Fonte: Google Earth (2024). Elaboração: Carmo Filho (2025)

Outra área que começou a exercer forte pressão sobre o ambiente natural refere-se à Comunidade São Carlos, localizado no Ramal do São Carlos, Distrito Industrial II, Manaus, AM. Estima-se, a partir das análises de satélite, que a comunidade passou a se formar a partir de setembro de 2022 (figura 59) com a construção de pequenos barracos e a abertura de grandes lotes no local. Nesta mesma figura, no canto superior direito, observa-se o assoreamento do curso d'água devido ao desmatamento e ocupação irregular à montante.

Figura 59. As primeiras ocupações na Comunidade São Carlos em setembro de 2022 no Distrito Industrial II, Manaus, AM.



Fonte: Google Earth (2022). Elaboração: Carmo Filho (2025)

Na figura 60 é apresentado a configuração atual da comunidade em setembro de 2024 que continua apresentando assoreamento do canal. Nos registros fotográficos (figura 61 e 62) é possível observar que a comunidade ocupa uma grande parcela da vertente, com residências ainda sem o mínimo de estrutura e possivelmente sem o devido abastecimento e despejo correto de seus dejetos. Ainda, cabe destacar que a comunidade passou a assentar-se próximo à um dos canais que alimentam o canal principal da BHU-BV, e o canal principal na parte superior da imagem continua sofrendo com o assoreamento devido a forte pressão por ocupação à montante.

Figura 60. Comunidade São Carlos, Distrito Industrial II, Manaus, AM – Configuração atual em setembro de 2024.



Fonte: Google Earth (2024). Elaboração: Carmo Filho (2025)

Figura 61. Comunidade São Carlos, Distrito Industrial II, Manaus, AM – residências localizadas em área íngreme.



Fonte: Carmo Filho (2024)

Figura 62. Ramal São Carlos, via de acesso à Comunidade São Carlos, Distrito Industrial II, Manaus, AM.



Fonte: Carmo Filho (2024)

O último ponto de pressão antrópica visitada em campo localiza-se na denominada “²²Comunidade Coliseu” (IBGE, 2022) devido à topografia do local: uma área muito rebaixada por onde percorrem os cursos d’água, relevo acidentado e de difícil acesso, presença das fábricas do Distrito Industrial II e a linha de transmissão de energia nas áreas de platô – a configuração do local lembra um Coliseu, ou Anfiteatro, com as áreas de platô muito elevadas (figura 63).

²² Mapa Urbanístico Estatístico. Distrito: 05 – Manaus. Subdistrito:14 – Nona R.A. Nome: Manaus – Categoria: Cidade. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/mapas_para_fins_de_levantamentos_estatisticos/censo_demografico_2022/mapas_urbanos_estatisticos/AM/manaus_1302603/13026030514/manaus_13026030514_nona_ra_14_mue_a0.pdf. Acesso em: 25 de abr. 2025.

Figura 64. Área verde preservada em anos anteriores à ocupação pela Aldeia Uka Anamã em agosto de 2014.



Fonte: Google Earth (2014). Elaboração: Carmo Filho (2025)

Figura 65. Avanço da Comunidade Coliseu II e III na área do Distrito Industrial II, Manaus, AM.



Fonte: Google Earth (2015). Elaboração: Carmo Filho (2025)

De acordo com Neves (2018) em sua dissertação intitulada “Subsídios para o planejamento e gestão dos recursos hídricos na Bacia do Rio Puraquequara – AM”, discute um

trecho que destaca os impactos ocasionados pela ocupação irregular na área da Comunidade Coliseu:

A consolidação recente dos aglomerados subnormais, que tem como topônimo Coliseu (I, II e III) são as principais ocupações já consolidadas neste espaço territorial, são também a principal ameaça na alteração da qualidade da água do Igarapé do Boa Vista, afluente da margem direita do Rio Puraquequara. O processo de ocupação vem desencadeando algumas alterações no ambiente, como a derrubada de árvores nativas para construção de casas, edificação de fossas sépticas no fundo do terreno e barramento do igarapé para recreação (Neves, 2018, p. 62).

Desde 2018 que o autor apresenta dados sobre a ocupação territorial da área, bem como a ausência dos órgãos de fiscalização em regulamentar a área para transformá-la em Área de Proteção Ambiental (APP), amparada pelo Código Florestal. A região está localizada em um dos locais onde nasce um dos tributários que irá formar o Igarapé da Boa Vista, afluente da margem direita do Rio Puraquequara, e somado a isto, ocorre a degradação do ambiente, como a supressão da vegetação primária e secundária, erosões das margens, construção de fossas negras e lixeiras viciadas.

Realizando uma análise comparativa das imagens de satélite que datam de outubro de 2021 (Figura 66) – consolidação dos moradores na área – e setembro de 2024 (Figura 67) – a atual configuração da área –, podemos observar que o desmatamento continua, agora, com a população avançando para a direção Noroeste das imagens, assim, desde sua formação, observamos uma ocupação territorial sob a forma de um anfiteatro ou a abertura de um leque.

Figura 66. Área de ocupação do Aldeamento Uka Anamã, Comunidade Betel, Distrito Industrial II, Manaus (AM) em outubro de 2021.



Fonte: Google Earth (2021). Elaboração: Carmo Filho (2025)

Figura 67. Área de ocupação do Aldeamento Uka Anamã, Comunidade Betel, Distrito Industrial II, Manaus (AM) – configuração atual em setembro de 2024.



Fonte: Google Earth (2024). Elaboração: Carmo Filho (2025)

Páginas e Portais de Notícias informam que, sobre o abastecimento de água, em 2022 o serviço foi ampliado para atender, depois de 20 anos de espera, os tupinambás que residem na zona leste da cidade de Manaus. A empresa concessionária responsável – Águas de Manaus – passou a ampliar os serviços para atender aos moradores da Aldeia Uka Anamã (AEGEA, 2022).

Em 2023, os moradores da comunidade Coliseu I passaram a receber melhorias na infraestrutura urbana com o asfaltamento e a revitalização das vias de acesso à região através do programa Asfalta Amazonas, do Governo do Estado. A finalização das obras foi concluída em 2023 pela Unidade Gestora de Projetos Especiais – UGPE, contemplando também as comunidades Coliseu I e II no bairro Jorge Teixeira, na zona Leste de Manaus. E finalmente, as obras começaram a avançar para a área da comunidade Coliseu III em 2025 (Agência Amazonas, 2023; Portal Marcos Santos, 2023; Prefeitura de Manaus, 2025).

Sobre os serviços de energia elétrica e iluminação pública, em 2023 foram implementados os serviços de iluminação e acesso à rede de transmissão para as residências pela concessionária Manaus Luz, e, uma série de fiscalizações foram realizadas pela Agência Reguladora dos Serviços Públicos Delegados do Município de Manaus – AGEMAN, vistoriando os projetos de iluminação pública implementados nas comunidades Coliseu I e II (AGEMAN, 2023).

Os últimos pontos validados durante o transecto móvel no médio setor da BHU-BV correspondem respectivamente às Áreas de Expansão do Distrito Industrial – AEDI, localizadas nas principais vias de acesso: Avenida Flamboyant (figura 68A) e Estrada do Brasileirinho (figura 68B) presentes nas áreas de platô, e Ramal do Chico Mendes (figura 68C) localizada na principal via que corta e delimita o médio setor da BHU-BV.

As informações descritas nas placas referem-se à Lei nº 878, de 25 de setembro de 1969 que doa terras do Estado do Amazonas à Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA. E, em seu artigo 2º explica que as terras delimitadas no artigo anterior se destinam à implantação do Centro Agropecuário, obrigando-se a SUFRAMA a elaborar o seu Plano de Desenvolvimento Integrado, compreendendo desde a Infraestrutura à localização de Agrovilas e núcleos de colonização, de acordo com as condições ecológicas da região.

A SUFRAMA (2023a) explica que a AEDI surgiu como continuidade da área pioneira – consolidada com indústrias, serviços, órgãos, instituições, hospitais, entre outros – em uma área de 5.712,3 hectares, formada por um cinturão verde na cidade de Manaus, voltada para a criação de aves, suínos e bovinos, além de empreendimentos destinados à piscicultura, beneficiamento de madeira e, principalmente, horticultura.

De acordo com o portal de notícias da SUFRAMA (2023b) diversos lotes do Distrito Agropecuário da SUFRAMA – DAS e da AEDI começaram a receber as placas de identificação como forma de coibir ocupações irregulares nessas áreas e colaborar para a melhoria da identificação e da infraestrutura dos empreendimentos produtivos, além, claro, de estimular os investimentos pelos setores público e privado. Esta iniciativa visa também ao cumprimento da obrigação estabelecida no artigo 54 da Resolução CAS nº 71/2019, que dispõe sobre a destinação, caracterização, a disposição e a utilização dos lotes de propriedade da SUFRAMA localizados no DAS, bem como sobre a regularização fundiária dos lotes ocupados:

Art. 54. A Suframa fica responsável pela fixação de placas de advertência e de identificação de suas áreas nas entradas de todas as vicinais existentes, assim como as que vierem a ser construídas, conforme Anexo XI, no prazo de 180 (cento e oitenta) dias após a entrada em vigor desta Resolução (Diário Oficial da União, 2019).

Figura 68. Área de Expansão do Distrito Industrial II, Manaus, AM: a) Avenida Flamboyant; b) Rua Licuri; c) Rua Pajurazinho.



Fonte: Carmo Filho (2025).

E finalmente, a área do baixo setor da BHU-BV que abrange o bairro Puraquequara. Porém, devido a quantidade mínima de vias de circulação, aos ramais intrafegáveis com apenas

uma via de acesso localizadas em áreas íngremes, a grande quantidade de sítios e balneários, a grande faixa de área verde ainda preservada, e a periculosidade em trafegar em uma área comandada pelo tráfico e pelo comando por facções criminosas, não foi possível realizar um transecto completo da área, porém, podemos destacar alguns pontos importantes, por exemplo, as obras de expansão da malha viária continuam nas duas margens da bacia hidrográfica, ambas seguem os divisores de águas e permitem o acesso à vila do Puraquequara, também chamada de Bela Vista, na margem direita em direção à foz da bacia – Área de Expansão Avenida Puraquequara (Figura 69), e à estrada do Brasileirinho que permite o acesso à sítios, fazendas e diversos balneários na margem esquerda em direção à foz da bacia – Área de Expansão Rua Pajurazinho (figura 70).

Figura 69. Área de Expansão Avenida Puraquequara, Puraquequara, Manaus - AM.



Fonte: Carmo Filho (2025).

Figura 70. Área de Expansão - Rua Pajurazinho, Puraquequara, Manaus - AM.



ao Lago do Puraquequara, vendido para os moradores, para o atravessador com valores abaixo do preço ou para os restaurantes que ficam ali próximos.

Na área oposta, próximo ao Rio Boa Vista, observa-se duas realidades distintas, uma transição da área urbana para o rural, duas faces em um mesmo mundo, que é o Puraquequara, mantendo viva os costumes e tradições da própria várzea, concomitante ao modo de vida peculiar do urbano (Coelho, 2006). Esta realidade descrita pela autora permanece firme continua até os dias atuais. O principal núcleo urbano conta como uma Unidade Básica de Saúde – UBS Dr. Platão Araújo – inaugurada em 2016 (figura 72), duas escolas, uma para o público do Ensino Fundamental I e II (Figura 73) e outra para o Ensino Médio (figura 74), a figura religiosa da comunidade – a Igreja de N. Sra. Mãe dos Pobres (figura 75), e o amplo comércio de mercadorias e serviços em geral nas principais ruas.

Figura 72. UBS Dr. Platão Araújo, Vila do Puraquequara, Puraquequara, Manaus, AM.



Fonte: Carmo Filho (2025).

Figura 73. Escola Municipal São Sebastião, Vila do Puraquequara, Manaus, AM.



Fonte: Carmo Filho (2025).

Figura 74. Escola Estadual Irmã Gabrielle Cogels, Vila do Puraquequara, Manaus, AM.



Fonte: Carmo Filho (2025).

Figura 75. Igreja Católica N. Sra. Mãe dos Pobres, Vila do Puraquequara, Manaus, AM.



Fonte: Carmo Filho (2025).

Para Coelho (2006), e que se reflete até os dias atuais, a vida de muitos moradores ainda é construída em torno do principal cartão postal da Vila, o Lago do Puraquequara, fonte de renda para muitas famílias, os quais, atuam como pescadores e catraieiros, conduzindo turistas e seus próprios conterrâneos de um lugar a outro.

9. PROPOSTA PARA ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL – PARÂMETROS DO MÉTODO AHP

Antes de dar início à análise da *Vulnerabilidade Socioambiental* é necessário explorar e evidenciar os processos que levaram a elaboração das bases de dados, das tabulações e da construção da fórmula final que gerou o produto. Assim, é necessário compreender e classificar cada elemento presente nas bases de dados:

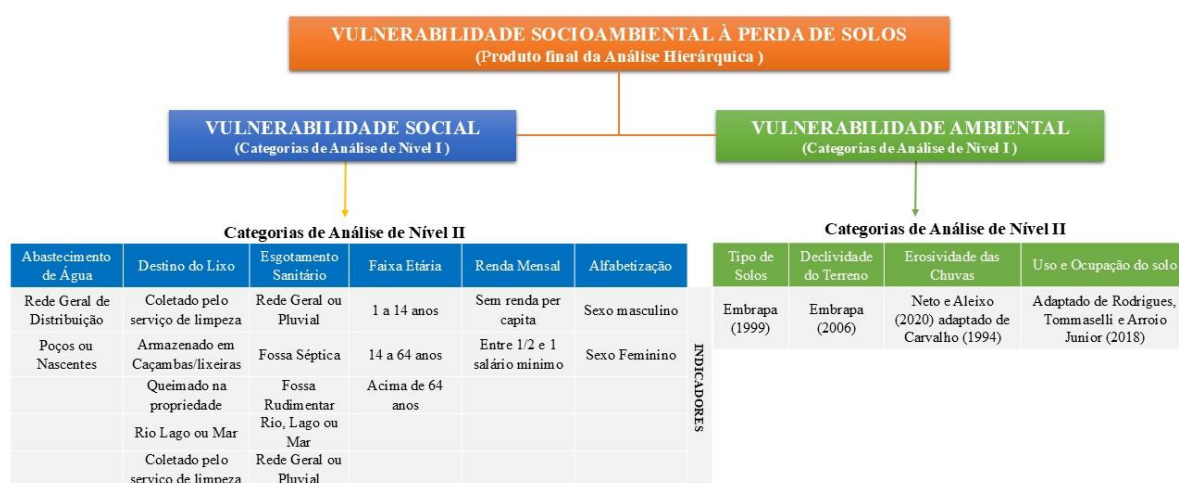
- ✓ O **produto final da Análise Hierárquica** corresponde ao elemento localizado no topo da hierarquia – a *Vulnerabilidade Socioambiental*, obtido a partir da combinação das **Categorias de Análise de Nível I** e dos respectivos pesos atribuídos a cada uma.
- ✓ As **Categorias de Análise de Nível I** ocupam o segundo nível da hierarquia. A partir delas, são definidas as subdivisões em elementos específicos. Por exemplo, no presente estudo, a Categoria I inclui os eixos de **Vulnerabilidade Social** e **Vulnerabilidade Ambiental**.
- ✓ As **Categorias de Análise de Nível II** correspondem às subcategorias derivadas da Categoria I. No caso da **Vulnerabilidade Social**, incluem-se os indicadores: Esgotamento Sanitário, Destino do Lixo, Abastecimento de Água, Renda Mensal, Faixa Etária e Pessoa Alfabetizada. Já na **Vulnerabilidade Ambiental**, as

subcategorias são: Tipo de Solo, Erosividade das Chuvas, Declividade do Terreno e Uso e Ocupação do Solo.

- ✓ Os **Indicadores** correspondem às variáveis específicas presentes em cada subcategoria da Categoria II, sendo as unidades mínimas utilizadas para análise no processo hierárquico.

Desta forma, a figura 76 evidencia o pensamento proposto:

Figura 76. Classificação Hierárquica dos elementos de análise.



Elaboração: Carmo Filho (2024).

9.1.1. Processo de Normalização dos Indicadores e criação dos valores das Categorias

Para trabalhar com o método AHP é necessário começar a distribuição dos pesos e as ponderações a partir da base da hierarquia. Neste sentido, deve-se partir dos Indicadores para as Categorias II e I, e finalmente, o Produto Final da Análise Hierárquica. Dito isso, será explicado todo o processo, a iniciar pela construção do mapa de *Vulnerabilidade Social*.

Os *Indicadores Sociais* da base de dados do Censo do IBGE de 2010 foram organizados nas escalas de 0% a 100% correspondendo à quantidade de domicílios em cada setor censitário pelo seu indicador, como foi exposto nos mapas anteriores da *Análise dos aspectos demográficos e socioeconômicos* e em seguida, estes valores foram normalizados para a escala de 0 a 1 a partir da divisão dos valores percentuais de cada setor censitário por 100.

Após a normalização os arquivos vetoriais de cada *Indicador* foram transformados do formato *Vetorial* para *Matricial* a partir da ferramenta de *Rasterização* presente no SIG Quantum Gis, com os pixels na resolução de 100x100 metros. E ainda, cabe destacar que todos

os formatos foram reprojatados para o Datum SIRGAS 2000 UTM Zona 21 S, necessário para trabalhar áreas pequenas e padronizar os Sistemas de Coordenadas para que não gere erros.

Na etapa seguinte, estes indicadores foram ponderados de acordo com a sua *Escala de Importância* em uma análise subjetiva para definir os valores da *Categoria II*. Para obter a padronização dos valores, cuja finalidade é não gerar valores distorcidos que comprometam o cálculo da média ponderada, foi definido, a partir da tabela 11 as escalas de importância, bem como a normalização dos pesos para a escala de 1 a 5, a partir da equação 12 de reescalonamento linear normalizado.

Tabela 11. Distribuição das Variáveis Sociais, segundo o Censo Demográfico de 2010.

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	Escala de Importância (Peso)	Normalização dos Pesos (1 a 5)
Abastecimento de Água	Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral	1	1,00
	Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade	2	2,33
	Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da chuva armazenada em cisterna	3	3,67
	Domicílios particulares permanentes com outra forma de abastecimento de água	4	5,00
Esgotamento sanitário	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial	1	1,00
	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa séptica	2	1,80
	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa rudimentar	3	2,60
	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via vala	4	3,40

	Domicílios particulares permanentes, com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rio, lago ou mar	5	4,20
	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via outro escoadouro	6	5,00
Destino do Lixo	Domicílios particulares permanentes com lixo coletado por serviço de limpeza	1	1,00
	Domicílios particulares permanentes com lixo coletado em caçamba de serviço de limpeza	2	1,67
	Domicílios particulares permanentes com lixo queimado na propriedade	3	2,33
	Domicílios particulares permanentes com lixo enterrado na propriedade	4	3,00
	Domicílios particulares permanentes com lixo jogado em terreno baldio ou logradouro	5	3,67
	Domicílios particulares permanentes com lixo jogado em rio, lago ou mar	6	4,33
	Domicílios particulares permanentes com outro destino do lixo	7	5,00
Renda per capita	Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 10 salários mínimos	1	1,00
	Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 5 a 10 salários mínimos	2	1,44
	Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 3 a 5 salários mínimos	3	1,89
	Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 2 a 3 salários mínimos	4	2,33
	Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 1 a 2 salários mínimos	5	2,78
	Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 1/2 a 1 salário mínimo	6	3,22

	Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	7	3,67
	Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 1/8 a 1/4 salário mínimo	8	4,11
	Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de até 1/8 salário mínimo	9	4,56
	Domicílios particulares sem rendimento nominal mensal domiciliar per capita	10	5,00
Faixa Etária	População com idade entre 1 a 14 anos	2	3,00
	População com idade entre 15 a 64 anos	1	1,00
	População com idade acima de 64 anos	3	5,00
Pessoa Responsável Alfabetizada	Pessoas responsáveis alfabetizadas do sexo masculino	1	1,00
	Pessoas responsáveis alfabetizadas do sexo feminino	2	5,00

Fonte: IBGE (2011). Elaboração: Carmo Filho (2025).

Abaixo, apresenta-se a fórmula para Reescalonamento Linear Normalizado adaptado para reescalonar um determinado valor y de uma escala original $[x_{min}; x_{max}]$ para uma nova escala $[a, b]$:

$$Y = a + \left(\frac{(x - x_{min}) \cdot (b - a)}{x_{max} - x_{min}} \right) \quad (12)$$

Onde:

- x corresponde ao valor da escala de importância, ou seja, o valor original;
- x_{min} corresponde ao valor mínimo da escala original = 1;
- x_{max} corresponde ao valor máximo da escala original = 4;
- a corresponde ao novo valor mínimo = 1
- b corresponde ao novo valor máximo = 5
- Y refere-se ao novo peso para aquele indicador, o valor reescalonado.

Cada indicador, então, deve ser submetido à Fórmula da Média Ponderada (Equação 13) para definir os valores de cada *Categoria*:

$$X = \frac{(I_a \cdot P_x) + (I_b \cdot P_y) + \dots + (I_n \cdot P_n)}{\sum P_n} \quad (13)$$

Onde:

- X representa uma determinada categoria (Abastecimento de Água, Destino do Lixo, Esgotamento Sanitário, Idade, Renda, Alfabetização)
- I_n representa cada um dos indicadores de determinada categoria.
- P_n representa os pesos a serem distribuídos, obedecendo a ordem: 1 (o indicador é pouco impactante na análise) e 5 (o indicador é muito impactante na análise).
- $\sum P_n$ é a soma dos pesos distribuídos.

Para a elaboração das *Categorias Ambientais*, as legendas de cada *Indicador* foram normalizadas na escala de 0 a 1, não sendo necessário utilizar a fórmula de reescalonamento, pois, cada *Categoria* possui apenas um indicador e suas respectivas legendas. Para melhor entendimento, observemos a tabela 12 a seguir.

Tabela 12. Distribuição e Normalização das Variáveis Ambientais.

	Valor encontrado	Legendas	Normalização
<i>Tipos de Solos</i> Modificada de Crepani et al. (2001) incluindo a correlação com a nova nomenclatura de solos de Embrapa (1999b) baseada em Prado (2001).	Latossolo Amarelo (1,0)	Latossolos – 1,0 Argissolos – 2,0 Luvissolos – 2,0 Chernossolos – 2,0 Planossolos – 2,0 Espodossolos – 2,0 Cambissolos – 2,5 Neossolos – 3,0 Vertissolos – 3,0 Organossolos – 3,0 Gleissolos – 3,0 Plintossolos – 3,0 Afloramento Rochoso – 3,0	✓ 1,0 = 0,33 ✓ 2,0 = 0,67 ✓ 2,5 = 0,83 ✓ 3,0 = 1
Erosividade das Chuvas	9.871,82 < R < 9.707,80 (Alta Erodibilidade)	Muito Baixa (R < 2.500) Baixa (2.500 < R < 5.000) Média (5.000 < R < 7.000) Alta (7.000 < R < 10.000) Muito Alta (R > 10.000)	Muito Baixa = 0,2 Baixa = 0,4 Média = 0,6 Alta = 0,8 Muito Alta = 1,00
<i>Declividade</i> Oliveira Neto (2013) adaptado de EMBRAPA (2006)	0 a 3% 3 a 8% 8 a 20% 20 a 45% > 45%	Plano Suave Ondulado Ondulado Forte Ondulado Montanhoso	Plano = 0,2 Suave Ondulado = 0,4 Ondulado = 0,6 Forte Ondulado = 0,8 Montanhoso = 1,00
<i>Uso e Ocupação do Solo</i> Adaptado de Rodrigues, Tommaselli e Arroio Junior (2018)	Rede de Drenagem Vegetação Solo Exposto Área Urbana	1 = Corpos d'água 2 = Floresta Preservada 3 = Solo Exposto 4 = Área Urbana	0,25 = Corpos d'água 0,5 = Floresta Preservada 0,75 = Solo Exposto 1 = Área Urbana

Elaboração: Carmo Filho (2025).

Após a normalização os arquivos vetoriais de cada *Categoria* foram transformados do formato *Vetorial* para *Matricial* a partir da ferramenta de *Rasterização*, com os pixels na resolução de 100x100 metros, e reprojetados para o Datum SIRGAS 2000 UTM Zona 21 S. Finalizado este processo, as quatro *Categorias* foram submetidas ao Método da Análise

Hierárquica, a partir da comparação par a par em uma matriz comparação 4x4 (tabela 15). A matriz comparação seguiu os critérios de prioridades de cada categoria em relação à outra:

- ✓ O *uso e ocupação do solo* assume prioridade na análise por ser mais dinâmico e estar associado à ação humana. O desmatamento, a agricultura predatória, a urbanização e as pastagens degradadas aumentam consideravelmente a vulnerabilidade à perda de solos.
- ✓ A *erosividade da chuva* assume segunda posição, pois, indica o potencial da chuva em desagregar e transportar partículas do solo, e nesse sentido, as regiões com chuvas intensas e concentradas são mais propensas à erosão, principalmente se a cobertura do solo for mínima.
- ✓ A *declividade* assume a terceira posição, pois, quanto maior a inclinação, maior a velocidade do escoamento superficial, o que aumenta a capacidade de sedimentos, reforçado pelo uso do solo e pela capacidade da chuva em erodir determinada área.
- ✓ E, finalmente, o *tipo de solo*, com menor prioridade relativa, pois, solos com alta erodibilidade – arenosos e pouco coesos – são mais vulneráveis, porém, dependem da retirada da cobertura pelo uso do solo, da ação das chuvas em erodir o material e a declividade do terreno em permitir o transporte das partículas.

9.1.2. Aplicação do Método de Análise Hierárquica, Ponderação das Categorias e o Quadro da Vulnerabilidade Socioambiental à Perda de Solos na BHU-BV, Manaus – AM.

Como explicado no tópico 4.5.1, as *Categorias de Análise de Nível II* foram submetidas à matriz de comparação com a finalidade de utilizar do julgamento por pares utilizando a Escala Fundamental de Saaty para a comparação pareada, estabelecendo valores de 1 a 9, sendo 1 para categorias com igual importância, e 9 para categorias em que há evidências que uma atividade é favorecida em relação a outra com o mais alto grau de certeza. Assim, a tabela 13 apresenta os dados pareados na matriz 6x6:

Tabela 13. Matriz de comparação pareada: categorias de análise para a Vulnerabilidade Social.

Matriz Comparação (6x6)	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Destino do Lixo	Renda per capita	Faixa Etária	Alfabetização
Abastecimento de Água	1,00	3,00	5,00	7,00	8,00	9,00
Esgotamento Sanitário	0,33	1,00	3,00	5,00	6,00	8,00
Destino do Lixo	0,20	0,33	1,00	2,00	3,00	5,00
Renda per capita	0,14	0,20	0,50	1,00	2,00	3,00
Faixa Etária	0,13	0,17	0,33	0,50	1,00	2,00
Alfabetização	0,11	0,13	0,20	0,33	0,50	1,00

Elaboração: Carmo Filho (2025)

Em seguida, feitas as comparações pareadas, as categorias foram submetidas aos cálculos das Somas das Linhas, Autovetor, o Número de Critérios, o Produto Vetorial, a Lambda, a Lambda máxima, o Índice de Consistência, o Índice Randômico e a Razão de Consistência, conforme apresentado na tabela 14, a seguir:

Tabela 14. Etapas do Cálculo dos Autovalores, Autovetores e Índice de Consistência (IC) para Determinação dos Pesos dos Critérios no Método AHP.

	Soma das Linhas	Autovetor	Número de Critérios	Produto Vetorial	Lambda	Lambda Máxima (Autovalor)	IC (Índice de Consistência)	IR (Índice Randômico)	IR (Razão de Consistência)
Abastecimento de Água	33,00	0,41	6	3,23	7,94	6,29	0,06	1,150	0,05
Esgotamento Sanitário	23,33	0,29		1,80	6,26				
Destino do Lixo	11,53	0,14		0,78	5,49				
Renda per capita	6,84	0,08		0,46	5,41				
Faixa Etária	4,13	0,05		0,30	5,80				
Alfabetização	2,27	0,03		0,19	6,83				
Total	81,10	1,00							

Elaboração: Carmo Filho (2025)

A tabela apresenta detalhadamente as etapas realizadas para a determinação dos pesos relativos aos seis critérios, com base no Método da Análise Hierárquica (AHP), proposto por Saaty (1977). Em cada coluna foi estabelecida um tipo de procedimento, o processamento dos dados da matriz de comparações pareadas. A seguir, é descrito cada uma das etapas apresentadas:

- ❖ A *Soma das Linhas* é calculada somando-se os valores de sua linha correspondente na matriz de comparações pareadas. O valor em si representa a intensidade relativa de cada critério em relação aos demais. Ex.: Abastecimento de Água ($1+3+5+7+8+9 = 33$).
- ❖ O *Autovetor (Pesos)* é obtido a partir da divisão entre a *Soma das Linhas* de cada critério pela *Soma Total das Linhas*. Este resultado representa a prioridade ou o peso relativo de cada critério, de forma normalizada, cuja soma total deve ser igual a 1.
- ❖ O *Número de Critérios* representa a quantidade total de critérios, ou as categorias, utilizadas na análise, que neste caso é igual a 6. Este valor é necessário para o cálculo de consistência da matriz.
- ❖ O *Produto Vetorial* resulta da multiplicação da matriz de comparações pareadas pelos seus respectivos pesos dos critérios (*Autovetor*). Para cada critério, essa operação gera um valor intermediário, necessário para o cálculo do autovalor. Na planilha eletrônica do Microsoft Office Excel essa equação apresenta-se na forma de “=MATRIZ.MULT(matriz1;matriz2)”, onde, a “matriz1” corresponde à toda linha de cada categoria, a pontuação (:) é a divisão, e “matriz2” corresponde à toda coluna do *Autovetor*.

- ❖ A *Lambda* obtêm-se dividindo o valor do *Produto Vetorial* pelo seu respectivo valor de *Autovetor*, por exemplo: Vetor (0,41) dividido pelo *Produto Vetorial* (3,23), sendo igual a 7,94. É uma operação que permite obter uma estimativa do *Autovalor* para cada linha, sendo utilizada na verificação de Consistência.
- ❖ A *Lambda Máxima* é o nosso *Autovalor*, e corresponde à média dos valores de *Lambda* de todos os critérios (6,29). O resultado é essencial para o cálculo do *Índice de Consistência* (IC).
- ❖ O *Índice de Consistência* (IC) é uma medida utilizada para avaliar o grau de coerência entre os julgamentos realizados durante a construção da matriz e comparações pareadas no Método AHP, dada pela **equação 9**. Um IC igual ou próxima de zero indica uma consistência perfeita, ou seja, os julgamentos são logicamente coerentes. Porém, quanto maior o IC, maior a inconsistência dos julgamentos. No caso em questão, a matriz comparação mantém uma ótima consistência, dado o valor de 0,06.
- ❖ O *Índice Randômico* (IR) é o valor de referência que varia de acordo com o número de critérios. A matriz contém seis critérios sendo comparadas, e de acordo com Saaty (1977, p. 249) o valor do IR para a matriz é igual a 1,15.
- ❖ Finalmente, a *Razão de Consistência* (RC) indica a probabilidade de que as comparações tenham sido geradas aleatoriamente, ou seja, é o valor utilizado para determinar o grau de coerência entre as comparações (Falcão, 2013). É importante ressaltar que o valor da RC deve ser menor que 0,10 ou 100%, em outras palavras, quanto mais próximo de 0,10 maior será a inconsistência, necessitando da realização de revisões nas comparações realizadas caso o valor ultrapasse o padronizado (Oliveira *et al*, 2009). O RC é dado pela divisão entre o IC pelo IR. No estudo em questão, a matriz comparação detém o valor de 0,05 ou 5% de inconsistência, indicando que os julgamentos entre os critérios são **lógicos e coerentes** e os pesos, ou seja, os valores de *Autovetor* podem ser utilizados com confiança na análise.

Para estabelecer a Vulnerabilidade Social da Bacia Hidrográfica da Boa Vista, cada *Categoria*, agora normalizada e vetorizada, foi multiplicada pelo seu respectivo peso e o produto somado entre si. Para a realização do processo é necessário o uso da ferramenta *Calculadora Raster* presente no SIG Quantum Gis, lembrando sempre que a ferramenta não reconhece o uso da **vírgula** sendo necessário a substituição pelo **ponto**. No estudo em questão, foi utilizado a equação 14 a seguir:

$$((Abastecimento \cdot 0.41) + (Esgotamento \cdot 0.29) + (Lixo \cdot 0.14) + (Renda \cdot 0.08) + (Idade \cdot 0.05) + (Alfabetização \cdot 0.03)) \quad (14)$$

O produto matricial final espacializa as informações dos setores censitários de acordo com as categorias de prioridade e estabelece as áreas em que há uma maior ou menor vulnerabilidade, frente e independente do tipo de desastre, pois, estabelece o quão preparada está a população do local para o enfrentamento do desastre ambiental que poderá surgir – no estudo em questão, a perda de solos que resulta nos diversos tipos de desastres como deslizamentos e movimentos de massa, assoreamentos de rios e igarapés, alagamentos e, a degradação da área, por exemplo. Cabe destacar que o produto matricial final da *Vulnerabilidade Ambiental* está normalizado para a escala de 0 a 1.

Da mesma forma, como citado no tópico anterior (7.3.1) as *Categorias de Análise II* foram submetidas à matriz comparação 4x4, estabelecendo a ordem de prioridade: Uso e Ocupação, Erosividade da Chuva, Declividade e Tipos de Solos – para avaliação referente à Vulnerabilidade Ambiental à perda de solos, destacados na tabela 15, a seguir:

Tabela 15. Matriz de comparação pareada: categorias de análise para a Vulnerabilidade Ambiental.

Matriz Comparação (4x4)	Uso e Ocupação do Solo	Erosividade da Chuva	Declividade	Tipo de Solo
Uso e Ocupação do Solo	1,00	3,00	5,00	8,00
Erosividade da chuva	0,33	1,00	2,00	4,00
Declividade	0,20	0,50	1,00	2,00
Tipo de Solo	0,13	0,25	0,50	1,00

Elaboração: Carmo Filho (2025)

Após a elaboração da matriz comparação par a par, as categorias foram submetidas aos cálculos do Método AHP, gerando uma matriz com a Razão de Consistência em 0,01 ou, em outras palavras, uma matriz comparação com 1% de inconsistência, conforme ilustra a tabela 16, a seguir.

Tabela 16. Etapas do Cálculo dos Autovalores, Autovetores e Índice de Consistência (IC) para Determinação dos Pesos dos Critérios no Método AHP em Vulnerabilidade Ambiental.

	Soma das Linhas	Autovetor	Número de critérios	Produto Vetorial (D*W)	Lambda	Lambda máxima (autovalor)	IC (Índice de Consistência)	IR (Colin, 2007)	RC - Razão de Consistência
Uso e Ocupação do Solo	17,00	0,57	4,00	2,42	4,26	4,02	0,01	0,89	0,01
Erosividade da chuva	7,33	0,25		0,93	3,80				
Declividade	3,70	0,12		0,49	3,92				
Tipo de Solo	1,88	0,06		0,26	4,10				
Total	29,91	1							

Elaboração: Carmo Filho (2025)

Para estabelecer a Vulnerabilidade Ambiental da Bacia Hidrográfica da Boa Vista, cada *Categoria*, agora normalizada e vetorizada, foi multiplicada pelo seu respectivo peso e o produto somado entre si. O processo também foi realizado com a ferramenta *Calculadora Raster* presente no SIG Quantum Gis. Nesta nova análise, foi utilizada a seguinte fórmula:

$$((Uso\ e\ Ocupação \cdot 0.57) + (Erosividade\ da\ chuva \cdot 0.25) + (Declividade \cdot 0.12) + (Tipo\ de\ Solo \cdot 0.06))$$

(15)

O produto final, o arquivo matricial contendo a espacialização da *Vulnerabilidade Ambiental à perda de solos* foi armazenado para ser utilizado no cálculo final, o estabelecimento da *Vulnerabilidade Socioambiental à perda de solos*, permitindo compreender: “como a população está preparada frente à um desastre ambiental referente à perda de solos, e, qual o quadro de vulnerabilidade desta população?”, e ainda, buscar compreender o quadro ambiental desta bacia hidrográfica a partir do tipo de solo, dos usos, da ação da chuva e da declividade do terreno.

Na última etapa de análise, busca-se compor o quadro da vulnerabilidade socioambiental, ou, para melhor compreensão, a representação visual da espacialização das áreas de vulnerabilidade social à perda de solos na Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista, Manaus – AM. Esta representação final sobrepõe e espacializa as áreas de vulnerabilidade social – a partir dos parâmetros de esgotamento sanitário, destino do lixo, abastecimento de água, renda per capita, faixa etária e pessoa responsável alfabetizada – e de vulnerabilidade ambiental – a partir dos parâmetros característicos para determinar áreas propícias à episódios de perda de solo, e posteriormente, desastre ambiental: tipo de solos, erosividade da chuva, declividade do terreno e o uso e ocupação do solo.

A vulnerabilidade socioambiental à perda de solos terá como foco os impactos da perda de solos sobre as populações humanas, neste sentido, o produto da vulnerabilidade social terá maior importância, ou peso, durante a construção do arquivo matricial. Adotaremos o peso de 0,65 para a Vulnerabilidade Social e 0,35 para a Vulnerabilidade Ambiental, normalizando assim nossa escala de vulnerabilidade para variar entre 0 e 1. Neste sentido, a **equação x** para a Vulnerabilidade Socioambiental à perda de solos terá a seguinte configuração:

$$VSA = (VS \cdot 0.65) + (VA \cdot 0.35) \quad (18)$$

Onde:

- ✓ VSA corresponde à Vulnerabilidade Socioambiental;
- ✓ VS refere-se ao produto matricial da Vulnerabilidade Social, e;
- ✓ VA é o produto matricial da Vulnerabilidade Ambiental.

Assim, cada uma das vulnerabilidades (social, ambiental e socioambiental) é classificada a partir da tabela 17:

Tabela 17. Escala de Vulnerabilidade

Grau de Vulnerabilidade	Escala
Muito Baixa	> 0,20
Baixa	0,20 a 0,40
Moderada	0,40 a 0,60
Alta	0,60 a 0,80
Muito Alta	0,80 a 1,0

Elaboração: Carmo Filho (2025)

Na figura 77 está representado cartograficamente as vulnerabilidades da Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista. Na Vulnerabilidade Ambiental observa-se que as porções do Alto e Médio setor da bacia concentram extensas áreas com alta suscetibilidade à perda de solos, processo que pode desencadear impactos ambientais significativos, como assoreamento de canais, deslizamentos de massa e, em casos extremos, perdas humanas. A vulnerabilidade ambiental nestas regiões é classificada como Muito Alta (0,80 a 1,00), em função de fatores físicos como a elevada declividade e altitude do relevo, associadas à degradação da cobertura

vegetal nativa, especialmente em áreas de ocupação irregular transformadas posteriormente em comunidades urbanas. Destaca-se também a abertura de vias de acesso, como a ligação entre a Avenida Flamboyant e a Estrada do Brasileirinho, que intensificam a pressão antrópica sobre o meio físico.

Por sua vez, o setor inferior da bacia apresenta predominância de áreas com vulnerabilidade ambiental moderada (0,40 a 0,60), o que se deve à relativa preservação da vegetação, ao uso e ocupação do solo voltados para atividades de lazer (como sítios, balneários e chácaras), e à limitação de acessos viários, sobretudo na direção da Vila do Puraquequara, o que reduz a intensidade da intervenção antrópica.

Neste sentido, deduz-se que o alto e médio setor da bacia hidrográfica apresenta características que demonstram riscos altos e muito altos para episódios de perda de solos, que posteriormente transformam-se em desastres ambientais como abertura de voçorocas, deslizamentos de terra e assoreamento dos canais. Para o baixo setor da bacia hidrográfica a situação se inverte, pois, dada a preservação de áreas, as poucas vias de acesso, há uma vulnerabilidade ambiental moderada, porém, o risco passa a assumir novos patamares se considerarmos o mapa de declividade e hipsometria, pois, a cota média de inundação para a cidade de Manaus corresponde à 27,5 metros e nessa faixa, no baixo setor da bacia hidrográfica, está localizada a vila do Puraquequara.

Na Vulnerabilidade Social podemos observar, a partir dos parâmetros estabelecidos para o *Território Ocupado*, que a BHU-BV apresenta moderadas condições de abastecimento para as residências, pois, os dados apresentados, datados do censo do IBGE de 2010, demonstram um elevado percentual de domicílios que utilizam do abastecimento por poços e nascentes na propriedade. Um dos motivos da dificuldade de se estabelecer uma rede de distribuição de água encanada nestas áreas deve-se à declividade do relevo apresentar características onduladas e fortemente onduladas em diversas áreas, principalmente próximo aos interflúvios e no canal principal. Os parâmetros sanitários como o esgotamento evidencia a precariedade dos serviços de tratamento dos dejetos humanos, visto que somente poucas áreas do alto setor da BHU-BV estão ligadas a Rede Geral de Esgoto ou Pluvial, assim, residências localizadas nas faixas de declividade próximas ao fundo do vale e de igarapés despejam seus dejetos, por um lado em fossas sépticas estabelecendo o mínimo de tratamento, por outro, despejam fortemente em fossas rudimentares contaminando o lençol freático e, conseqüentemente, a si mesmos.

Na coleta de resíduos sólidos produzidos pela propriedade fica evidente a preferência da empresa responsável pela coleta seletiva pelo alto setor da bacia – o bairro Jorge Teixeira – devido as vias de acesso estarem estabelecidas, diferente do médio e baixo setor onde as vias

de acesso carecem de serviço de infraestrutura urbana como iluminação e asfaltamento. Além disso, a precariedade do serviço de limpeza é favorecida pelo armazenamento inadequado do lixo em diversas áreas da BHU-BV dado o baixo percentual de domicílios que possuem local adequado – como lixeiras, tambores ou caçambas – cerca de 2,33% das residências em diversos setores censitários possuem local adequado para armazenamento dos resíduos sólidos fora da residência. Devido à essa precariedade do serviço público, grande percentual dos domicílios opta por queimar o lixo na propriedade, caracterizando como crime ambiental, cerca de 56% das residências em diversas áreas do bairro Distrito Industrial II, principalmente na área da Comunidade Novo Horizonte.

As informações coletadas sobre as características do território ocupado contribuem para o desenvolvimento de processos erosivos e a degradação do solo, pois, a instalação de poços em áreas de relevo acidentado – ondulado e fortemente ondulado – no alto e médio setor da bacia pode desestabilizar taludes ou áreas próximas a interflúvios, além disso, a instalação sem o devido planejamento técnico favorece a remoção da vegetação que protege o solo da erosão. As fossas rudimentares ou a céu aberto, próximo aos cursos d'água e áreas de declividade contribuem para a contaminação do lençol freático – degradando a qualidade do solo –, no aumento da carga orgânica e a proliferação de bactérias no solo e nos corpos hídricos, interferindo nos processos naturais do ecossistema e contribuindo para a contaminação e proliferação de doenças de veiculação hídrica devido ao consumo de água sem o devido tratamento, gerando áreas com registros de cólera, disenteria bacteriana, febre tifoide, giardíase, amebíase, entre outros.

Ainda, o descarte irregular e o acúmulo de resíduos sólidos favorece a obstrução da drenagem natural da bacia e torna-se foco de alimento para animais domésticos e selvagens – peçonhentos ou não – além de desenvolver ambientes propícios à proliferação de vetores de doenças como a dengue e a malária, gerando impactos adicionais em diversos setores da bacia hidrográfica. Para além, a elevada erosividade das chuvas, associada ao tipo de solo e o descarte inadequado do lixo evidencia a fragilidade e a susceptibilidade da bacia, pois, as chuvas intensas favorecem o arraste de resíduos sólidos armazenados de forma inadequada, contribuindo para a contaminação dos corpos hídricos.

Neste sentido, a Bacia Hidrográfica da Boa Vista apresenta elevado risco e susceptibilidade a episódios de desastres ambientais associadas a perda de solos, porém, a vulnerabilidade da população, ou seja, sua resiliência frente aos desastres é atenuada pela capacidade de resposta, dada as características da população residente, como veremos a seguir.

Na análise da Vulnerabilidade Social, a partir dos parâmetros que estabelecem as *Características dos Indivíduos* que residem na BHU-BV, a concentração de crianças na idade entre 1 a 14 anos é maior no bairro Jorge Teixeira, Distrito Industrial II e nos setores censitários que correspondem à Vila do Puraquequara, estabelecendo percentuais máximos de 37,77% da população. Por outro lado, a população de idosos acima de 64 anos é concentrada no médio e baixo setor da bacia – Distrito II e Puraquequara, respectivamente, porém, a porcentagem da população idosa é relativamente baixa, cerca de 8,73% dos indivíduos residentes. Esses dados evidenciam a presença predominante de grupos etários vulneráveis, como crianças e idosos, em áreas com acentuada declividade e maior risco de ocorrência de desastres ambientais relacionados à perda de solos, tornando-os os primeiros atingidos nesses eventos.

Por sua vez, a população economicamente ativa (PEA), compreendida entre os 14 e 64 anos, está relativamente bem distribuída entre os bairros da bacia, com destaque para o bairro Puraquequara, onde os percentuais variam entre 55,56% e 68,40%. No Distrito Industrial II, a margem direita da bacia, onde se localiza a comunidade Uka Anamã, apresenta percentuais de PEA entre 55,56% e 60%, enquanto na margem esquerda — abrangendo as comunidades Novo Horizonte, Chico Mendes e São Carlos — os percentuais variam entre 60,01% e 65%. A expressiva presença de força de trabalho em parte significativa da bacia sugere, previamente, uma capacidade de resposta da população frente a episódios de desastres, embora essa capacidade possa ser comprometida pelas condições socioeconômicas, pela infraestrutura precária e pela sobrecarga familiar imposta aos indivíduos em idade ativa.

Neste sentido, quando observamos o mapa da distribuição das pessoas responsáveis alfabetizadas, a força de trabalho passa a concentrar-se na população feminina, principalmente no médio e baixo setor da bacia – Distrito II e Puraquequara. Há uma concentração das mulheres que assumem o papel de chefe de família, residindo em áreas susceptíveis a desastres ambientais no médio setor, principalmente na margem direita, na comunidade Uka Anamã, cerca de 50,01% a 85,07% da população residente nos setores censitários. A predominância de mulheres alfabetizadas como responsáveis pelos domicílios no médio e baixo setor da bacia – especialmente na comunidade Uka Anamã – indica que grande parte da força de trabalho está concentrada em grupos sociais historicamente mais expostos e com menor capacidade de resposta frente a desastres ambientais. O fato de essas mulheres residirem em áreas com alta susceptibilidade à perda de solos, como encostas e margens de igarapés, agrava a exposição, sobretudo pela sobrecarga de responsabilidades e, muitas vezes, pela limitação no acesso a recursos, capacitação técnica e apoio institucional.

Esse cenário aponta para uma vulnerabilidade composta, em que a alfabetização, embora seja um indicativo positivo de acesso à educação formal, não necessariamente representa maior preparo ou acesso a estratégias de enfrentamento de eventos extremos, como deslizamentos ou contaminação de recursos hídricos. No alto setor da bacia, por sua vez, a predominância de homens como chefes de família – como observado no bairro Jorge Teixeira – sugere uma composição social distinta, com possíveis diferenças na organização do trabalho e na forma de atuação frente aos riscos ambientais, pois, em se tratando das características de infraestrutura e de melhores condições de habitação, o bairro Jorge Teixeira, apesar de apresentar áreas com relevos acidentados, assume posição de destaque se comparado aos bairros Distrito II e Puraquequara, o que favorece a população masculina na busca por emprego, dada a presença de transporte público constante – linhas de ônibus e transportes alternativos –, os Centro de Referência de Assistência Social e o Shopping Phelippe Daou, localizado no bairro vizinho, Cidade de Deus, que oferece serviços de assistência social, sendo um deles o acesso ao primeiro emprego pelo cadastro no Sistema Nacional de Emprego localizado no shopping. Assim, a população residente no bairro Jorge Teixeira tem maior acesso a esses recursos devido a facilidade de acesso ao transporte público do que a população residente nos bairros Distrito Industrial II e Puraquequara, dada as condições precárias de infraestrutura e transporte.

É essa segmentação territorial da força de trabalho e da chefia dos domicílios, quando associada aos riscos geográficos e à precariedade da infraestrutura urbana que reforça a necessidade de políticas públicas que considerem a interseção entre gênero, escolaridade e território para fortalecer a resiliência comunitária diante dos desastres socioambientais relacionados à perda de solos.

Nesse contexto, a variável *renda per capita* assume papel relevante, uma vez que a concentração de populações com recursos financeiros limitados para se reerguer diante de desastres ambientais se verifica, principalmente, no bairro Jorge Teixeira e na margem direita do bairro Distrito Industrial II, correspondente à comunidade Novo Horizonte. Nessa área, a *renda per capita* varia entre $\frac{1}{2}$ e 1 salário mínimo, o que equivale, aproximadamente, a R\$ 510,00 (quinhentos e dez reais), conforme os valores vigentes em 2010. Esse nível de rendimento está associado, no caso do Jorge Teixeira, à predominância de homens como chefes de família nos setores censitários, o que lhes confere protagonismo na organização doméstica e na reconstrução das moradias após eventos adversos, bem como na promoção da resiliência familiar. Em contraste, no médio setor da bacia, pela predominância de mulheres chefes de família distribuídas nas comunidades Uka Anamã e Novo Horizonte, por exemplo, a elas é

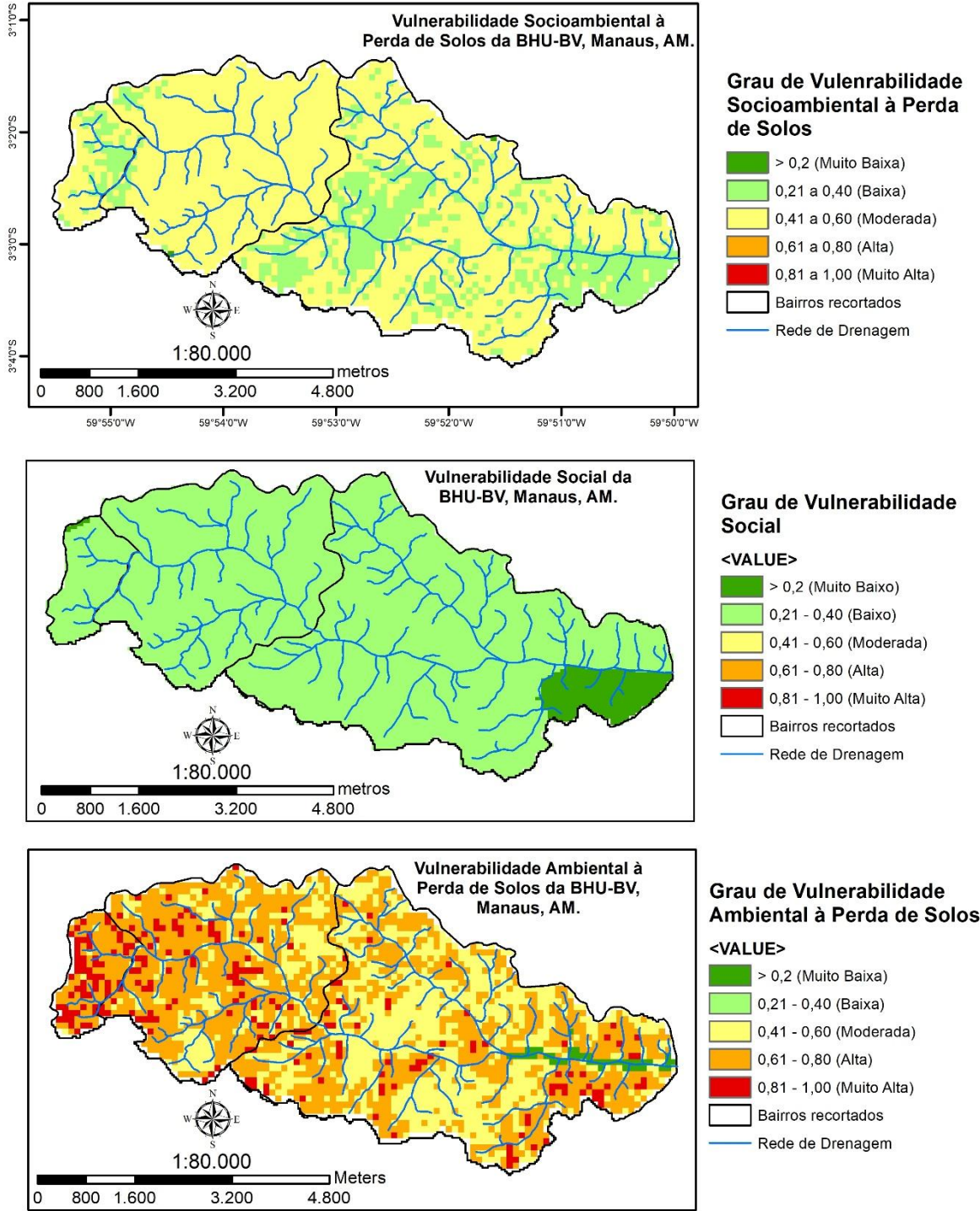
atribuída o papel central no processo de reorganização e reconstrução pós-desastres, evidenciando diferentes dinâmicas de enfrentamentos a partir das configurações de gênero e renda em cada território.

A síntese integrada entre as dimensões social e ambiental resulta na classificação da Vulnerabilidade Socioambiental à Perda de Solos (figura 77) como variando entre Muito Baixa (0,21 a 0,40) a Moderada (0,41 a 0,60). Ainda que os aspectos ambientais revelem um território com elevado potencial para a ocorrência de desastres ambientais — especialmente em virtude da interação entre uso e cobertura da terra, declividade do relevo, erosividade das chuvas e características dos solos —, a presença de fatores sociais favoráveis à resiliência contribui para mitigar parte desses riscos.

Assim, conclui-se que, nos aspectos da Vulnerabilidade Ambiental, o bairro Jorge Teixeira e Distrito Industrial II apresenta maiores riscos à perda de solo, dada as características do tipo de solo, a erosividade e a declividade do terreno, tornando-os vulneráveis à episódios de desastres ambientais. Nos aspectos da Vulnerabilidade Social, pelas características do Território Ocupado, a bacia apresenta elementos que tornam o território susceptíveis à desastres, devido ao despejo inadequado dos dejetos humanos e o armazenamento inadequado dos resíduos sólidos, que posteriormente afetam o funcionamento da bacia hidrográfica, criando áreas susceptíveis a proliferação de doenças. Em contrapartida, quando analisado as características do indivíduo, apesar de se assentarem em áreas classificadas como impróprias – vertentes íngremes e fundos de vale – com elevado grau de susceptibilidade à desastres, e, embora futuramente se concretizem no espaço geográfico, a população detém de capacidade de resposta de enfrentamento.

No quadro de vulnerabilidade socioambiental o mapa síntese evidencia o bairro Distrito Industrial II com predominância de áreas com vulnerabilidade moderada. No alto setor, o bairro Jorge Teixeira, apresenta áreas com vulnerabilidade baixa e moderada, apesar do histórico de ocupação e da pouca presença de áreas verdes. E finalmente, o bairro Puraquequara apresenta predominância de áreas com vulnerabilidade baixa devido a conservação de áreas verdes. Em síntese, apesar da vulnerabilidade ambiental apresentar tendências à ocorrência de desastres, a capacidade de resiliência da população sobressai, porém, a bacia como um todo necessita com urgência de políticas públicas eficazes para prevenção, mitigação e planejamento territorial. A vulnerabilidade observada é fruto de um histórico de ocupação desordenada e ausência de gestão pública eficaz ao longo das últimas décadas.

Figura 77. Vulnerabilidade Social, Vulnerabilidade Ambiental e Vulnerabilidade Socioambiental à Perda de Solos na Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista, Manaus, AM.



SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
Base de Dados: IBGE (2010); USGS (2014; 2018; 2024); SEMMAS (2014);
EMBRAPA (2018), CHIRPS (1991-2022), IBGE (2022).
Datum: SIRGAS 2000 UTM 21S
Data: 15 de maio de 2025

Elaboração: Carmo Filho (2025)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das características relativas ao Território Ocupado revela uma realidade marcada por desigualdades e precariedades nas condições de infraestrutura, elementos essenciais à garantia da saúde pública e da dignidade humana. O Abastecimento de Água reflete uma coexistência entre os dois principais sistemas: rede geral e o uso de fontes alternativas, como poços e as nascentes. Enquanto o fornecimento da rede pública tende a refletir maior presença estatal e uma urbanização consolidada, a dependência de poços e nascentes evidencia áreas em que a ausência de políticas estruturadas obriga as populações a recorrerem a soluções individuais, frequentemente vulneráveis à contaminação e instabilidade hídrica em períodos de estiagem severa. Essa condição evidencia um quadro de desigualdade socioespacial em que parte significativa dos domicílios permanecem à margem da cobertura de serviços essenciais.

No Esgotamento Sanitário, os dados demonstram uma preocupante predominância de sistemas rudimentares nas residências, como fossas não revestidas, bem como o despejo direto dos dejetos humanos em corpos hídricos, no caso, os igarapés. Essa prática, além de ilegal representa uma ameaça direta à saúde coletiva e ao equilíbrio dos sistemas aquáticos. A carência de sistemas de coleta e tratamento de esgoto é um indicativo de negligência para com as áreas periféricas da Zona Urbana de Manaus, reforçando assim os processos de vulnerabilidade ambiental e sociais dessas populações.

O manejo dos resíduos na variável Destino do Lixo também apresenta um forte panorama da precariedade dos serviços públicos. Embora parte dos domicílios sejam atendidos pelo serviço de coleta regular, uma proporção significativa ainda armazena o lixo em casa, queima ou descarta diretamente no igarapé. A queima do lixo a céu aberto, por exemplo, acarreta na emissão de gases tóxicos e partículas finas, implicando risco à saúde respiratória e à qualidade do ar, além de oferecer riscos de afetar outras áreas, ocasionando em um desastre florestal em grande proporção. O lançamento do lixo nos igarapés contribui para o assoreamento, poluição e a degradação da paisagem, além de favorecer a proliferação de vetores de doenças.

Essas formas precárias de gestão ambiental urbana e rural não são fenômenos isolados, mas expressão concreta das desigualdades estruturais que caracterizam o espaço geográfico brasileiro. A ausência ou a ineficiência dos serviços públicos essenciais revela não apenas déficits técnicos e orçamentários, mas também uma lógica seletiva de ordenamento territorial, que prioriza certos espaços em detrimento de outros.

Quando analisamos as Características dos Indivíduos que residem na bacia hidrográfica, a variável Faixa Etária deixa evidente que a grande parcela da população é composta pela população economicamente ativa – entre 14 a 64 anos variando entre 55,56% a 68,40% da população distribuídos nos setores censitários –, o que demonstra que, em eventos de calamidades ou desastres ambientais, haveria força de trabalho necessário para que a população pudesse se reerguer e perseverar, ainda que, a população jovem e os idosos – entre 1 a 13 anos com cerca de 22,25 a 37,77%, e, acima de 64 anos com 1,67% a 8,73%, distribuídos, respectivamente, nos setores censitários – sofressem impactos destes desastres.

Um outro contraponto que se apresenta é destacado a partir da variável Pessoa Responsável Alfabetizada. A alfabetização é um indicador-chave da capacidade de acesso à informação, inserção no mercado de trabalho e participação em processos de recuperação após desastres, sendo assim, as mulheres representam níveis significativamente superior de alfabetização em todos os setores da Bacia da Boa Vista, demonstrando que as mulheres responsáveis pelo domicílio tem maior probabilidade de se inserir em atividades formais ou informais pós desastres. Mesmo que fatores como gênero, machismo estrutural e as responsabilidades domésticas possam ser barreiras, do ponto de vista da escolarização mínima necessária, as mulheres estão em vantagem.

Na variável Renda Per Capita a maior parte da população residente na bacia hidrográfica vive com renda per capita entre $\frac{1}{2}$ e 1 salário mínimo – salário base do ano de 2010 –, por outro lado, a população sem qualquer rendimento é relativamente baixa na maior parte da bacia, concentrando-se principalmente no bairro Jorge Teixeira, no limite com o bairro Distrito Industrial II – cerca de 20,01 a 34,62% dos indivíduos.

Se analisarmos sob a ótica da resiliência da população diante dos desastres ambientais, há uma predominância da força de trabalho disponível, pois, a população economicamente ativa sugere que há mão de obra suficiente para mobilização em ações de respostas e reconstrução após desastres, porém, a presença de uma baixa renda per capita restringe o acesso a recursos essenciais para prevenção e uma rápida resposta e recuperação, como a aquisição de seguros, criação de reservas financeiras e acesso a serviços de saúde e assistência social, principalmente pelas famílias que não possuem rendimentos, ou seja, menos capacidade de resposta autônoma, vindo a depender fortemente de políticas públicas e redes de apoio (igrejas, comunitários, centros de assistência social, etc.). Apesar de contar com uma população majoritariamente em idade produtiva, entre 14 e 64 anos (IPEA, 2015) e com razoável nível de alfabetização entre responsáveis pelos domicílios, a limitação de renda per capita reduz a autonomia das famílias para enfrentar e superar possíveis desastres ambientais.

Apesar dos dados apresentados referirem-se ao censo demográfico de 2010, as análises temporais, as práticas de campo supervisionadas e os registros fotográficos evidenciam que a bacia hidrográfica da Boa Vista sofre com pressões territoriais, principalmente relacionados ao acesso à moradia digna. A população manauara, para suprir as necessidades de “ter onde habitar” vê nas íngremes, nos fundos de vales, nas áreas próximas dos corpos hídricos, os únicos lugares para morar, distante, na periferia da zona urbana. Porém, quando um processo de ocupação se inicia, diversas outras passam a ocorrer em outros pontos.

Apesar dos dados demográficos referirem-se ao censo de 2010, as análises temporais, as práticas de campo supervisionadas e os registros fotográficos evidenciaram várias áreas de pressão antrópica espalhadas pela bacia hidrográfica, fomentadas pelo desejo da população em conseguir uma moradia digna, sem que para isso, tenham que devastar vastas áreas e comprometer o equilíbrio ecológico da área. A população, frequentemente marginalizada e privada do direito básico à moradia digna, é levada a ocupar áreas verdes como única alternativa possível para viver com alguma estabilidade. Essa ocupação, embora ambientalmente sensível, é fruto de um cenário de omissão do Estado, que falha em garantir infraestrutura adequada e mecanismos de controle e planejamento urbano inclusivos.

Áreas como os conjuntos Coliseu I, II e III, as Aldeias Indígenas situadas na Avenida Flamboyant e na Estrada do Brasileirinho, bem como a comunidade Chico Mendes, são exemplos claros de territórios sob intensa pressão ambiental. Esses espaços evidenciam a falta de acompanhamento das autoridades competentes e a ausência de políticas territoriais que acolham, orientem e assistam essas populações em situação de vulnerabilidade. A ocupação dessas áreas não é escolha, mas consequência direta da negligência estatal.

E, finalmente, para compor a linha de raciocínio da vulnerabilidade à perda de solos, os indicadores ambientais da bacia hidrográfica. O uso e ocupação do solo nos revela mudanças na ocupação do solo entre 2018 e 2024 indicando um avanço significativo de áreas urbanizadas principalmente em encostas íngremes e em fundos de vale próximas aos igarapés. A abertura do anel viário que entrecorta a avenida Flamboyant, Estrada do Brasileirinho e chega à Reserva Florestal Adolpho Ducke, transformou completamente a dinâmica do canal principal da bacia hidrográfica, criando áreas “enforcadas” no médio setor devido a inserção de sistemas de canalização e pelo aterramento da via para futuro asfaltamento. Porém, o abandono da obra criou um cenário de precariedade, principalmente no acesso às comunidades limítrofes à essa obra, a via principal completamente erodida e com presença de ravinas no meio da pista e voçorocas nas margens. A vegetação, agora apresenta estágio de decomposição devido à

presença constante de água em suas raízes dada a construção e aterramento da via sobre o canal principal. A zona de pressão antrópica concentra-se no alto e médio setor da bacia hidrográfica.

A declividade do terreno reforça a ideia sobre a ocupação irregular em áreas que apresentam periculosidade e predisposição à erosão, sobretudo em áreas de maior inclinação. O regime pluviométrico, caracterizado pela alta erosividade das chuvas, intensifica os processos de degradação, especialmente em solos mais suscetíveis, como os arenosos. A combinação desses fatores contribui para a redução da capacidade de retenção e infiltração da água, aumentando o escoamento superficial e a degradação dos recursos hídricos.

A síntese integrada entre as dimensões sociais e ambientais possibilitou a espacialização da vulnerabilidade socioambiental da Bacia Hidrográfica da Boa Vista, com predomínio das classificações Muito Baixa e Baixa. Tal resultado indica que, embora o território apresente condições físicas favoráveis à ocorrência de desastres ambientais – como declividades acentuadas, solos frágeis e uso inadequado do solo –, a população residente dispõe de atributos socioeconômicos que favorecem sua resiliência, como a predominância de indivíduos em idade economicamente ativa, níveis razoáveis de escolarização e inserção no mercado de trabalho. No entanto, mesmo diante desse potencial adaptativo, torna-se imprescindível a atuação articulada do poder público e dos órgãos de fiscalização, especialmente da Defesa Civil, na formulação e execução de políticas preventivas e ações estruturantes de mitigação, a fim de reduzir os riscos e impactos dos eventos extremos, assegurando a proteção da vida, dos ecossistemas e da infraestrutura urbana.

É resultado do intenso histórico migratório para a região amazônica, da incapacidade das gestões do município em promover e fiscalizar o ordenamento territorial urbano nos últimos cinquenta anos e das lacunas nas políticas públicas de assistência à população que acarretaram em áreas de vulnerabilidade socioambiental à perda de solos na Bacia Hidrográfica Urbana da Boa Vista em Manaus, Amazonas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADGER, W. N. Vulnerability. **Global Environmental Change**, v. 16, p. 268-281, 2006. Disponível em: https://www.projectenportfolio.nl/images/4/41/Adger_2006.pdf. Acesso em 17 de jul. 2024.
- AEGEA. **Tratamento de qualidade para indígenas em Campo Grande e Manaus**. Revista AEGEA, Manaus, 20 de abril de 2022. Disponível em: <https://aegea.blog.br/tratamento-de-qualidade-para-indigenas-em-campo-grande-e-manaus/>. Acesso em: 24 de abr. 2025.
- AGEMAN. **AGEMAN vistoria projetos de iluminação pública da comunidade Coliseu 1 e 2**. Agência Reguladora dos Serviços Públicos Delegados do Município de Manaus, Manaus. 26 de maio de 2023. Disponível em: <https://ageman.manaus.am.gov.br/?s=Ageman+vistoria+projetos+de+ilumina%C3%A7%C3%A3o+p%C3%BAblica+da+comunidade+Coliseu+1+e+2>. Acesso em: 25 de abr. 2025.
- AGÊNCIA AMAZONAS. **Moradores da comunidade Coliseu I comemoram obras do Asfalto Amazonas**. Portal Agência Amazonas, Manaus, 14 de novembro de 2023. Disponível em: <https://www.agenciaamazonas.am.gov.br/noticias/moradores-da-comunidade-coliseu-i-comemoram-obras-do-asfalta-amazonas/>. Acesso em: 25 de abr. 2025.
- AGUIAR, S. B. **Arigós, Jabá e o caso da carne verde: vivências populares na cidade de Manaus (1939-1949)**. 2012. 115f. Dissertação (Mestrado em História). Programa de Pós-Graduação em História. Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2012. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/3728>. Acesso em 22 de jan. 2024.
- 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**, v. 20, n. 1, p. 44-60, jan./mar., 2006. Disponível em: http://www.produtos.seade.gov.br/produtos/spp/v20n01/v20n01_04.pdf. Acesso em: 12 de ago. 2024.
- ALVES, H. P. F. Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais. **Ver. Bras. Est. Pop.**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 43-59, jan./jun., 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-30982006000100004>. Acesso em: 13 de ago. 2024.
- 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. **R. bras. Est. Pop.**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 301-316, jul./dez., 2007. Disponível em: <https://www.rebep.org.br/revista/article/view/191>. Acesso em 13 de ago. 2024.
- ALVES, H. P. F.; ALVES, C. D.; PEREIRA, M. N.; MONTEIRO, A. M. V. Dinâmicas de urbanização na hiperperiferia da metrópole de São Paulo: análise dos processos de expansão urbana e das situações de vulnerabilidade socioambiental em escala intraurbana. **R. bras. Est. Pop.**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 1, p. 141-159, jan./jun., 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-30982010000100009>. Acesso em 12 de ago. 2024.
- ALVES, J. S. **Quando a rua vira rio – vulnerabilidade socioambiental urbana**. Appris: Curitiba, 2017. ISBN 978-85-473-0373-0

ALMEIDA, L. S.; COTA, A. L.; RODRIGUES, D. F. Saneamento, Arboviroses e determinantes ambientais: impactos na saúde urbana. **Ciência e Saúde coletiva**, v. 25, n. 10, out., p. 3857-3868, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-812320202510.30712018>. Acesso em: 21 de mar. 2025.

AMAZONAS ATUAL. Manaus lidera em desastres naturais com alagamentos e deslizamentos. 2024. Disponível em: <https://amazonasatual.com.br/manaus-lidera-em-desastres-naturais-com-alagamentos-e-deslizamentos/>. Acesso em 20 de ago. 2024.

AMORIN, A. L.; RIBEIRO, M. M. R.; BRAGA, C. F. C. Conflitos em bacias hidrográficas compartilhadas: o caso da bacia do rio Piranhas-Açu/PB-RN. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos** [On-line], v. 21, n. 1, jan./mar., p. 36-45, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21168/rbrh.v21n1.p36-45>. Acesso em: 14 de mar. 2025.

ANA. **Cadernos de capacitação em recursos hídricos: o comitê de bacias hidrográficas, o que é que faz?**. Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2011. Disponível em: https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/Acervo/Detalhe/6575. Acesso em: 21 de mar. 2025.

ANDRADE, A. O. Análise dos impactos socioambientais na Bacia do Quarenta – MANAUS/AM. 2023. 120 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2023. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/9489>. Acesso em: 22 de mar. 2025.

AQUINO, A. R.; PALETTA, F. C.; ALMEIDA, J. R. **Vulnerabilidade Ambiental**. São Paulo: Blücher, 2017. 112 p. ISBN 978-85-803-9242-5

ATTANASIO, C. M. **Planos de manejo integrado de microbacias hidrográficas com uso agrícola: uma abordagem hidrológica na busca da sustentabilidade**. 2004. 193p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz, Universidade de São Paulo, USP, Piracicaba, 2004. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/5854/180a9146adebf8e5669bab4d1f9f20c1b3.pdf>. Acesso em: 21 de mar. 2025.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM: Metodologia**. 2024. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/acervo/atlas>. Acesso em 18 de jun. 2024.

BARAÚNA, S. M. Q. **Condições sociais de migrantes em Manaus, 1920-1945**. 2010, 183 f. Dissertação (Mestrado em História). Programa de Pós-Graduação em História. Universidade Federal do Amazonas, UFAM, Manaus - AM, 2010. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/3746>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

BARRETO, F. M. S. **Contaminação da água subterrânea por pesticidas e nitrato no Município de Tianguá, Ceará**. 2006. 165 f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Ceará. Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental. Fortaleza. 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/16725>. Acesso em 17 de jul. 2024.

BASTOS, J. M.; CASARIL, C. C. A formação socioespacial como categoria de análise aos estudos sobre rede urbana: ampliando a discussão teórica. **GEOSUL**, Florianópolis, v. 31, n. 62, p. 271-298, jul./ago., 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/2177-5230.2016v31n62p271>. Acesso em 15 de fev. 2024.

BRASIL NORTE COMUNICAÇÕES. **Chuva causa alagações e desabamentos em Manaus.** 2024. Disponível em: <https://bncamazonas.com.br/municipios/chuva-causa-alagacoes-desabamentos-manaus/>. Acesso em 21 de ago. 2024.

BRITO, C. EM. B. Territorialidade: a Zona Franca de Manaus e seu impacto socioeconômico no Estado do Amazonas. **Rev. Ibero-americana de Humanidades, Ciências e Educação.** São Paulo, vol. 7, n. 2, fev., 2021. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/595>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em ciências sociais. **Rev. Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, vol. 2, n. 1, jan./jul., p. 68-80, 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/emtese/article/view/18027/16976>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia.** Editora Blucher, 2ª ed. 1980.

CAMARA DOS DEPUTADOS. **Lei nº 3.173, de 6 de junho de 1957, cria uma zona franca na cidade de Manaus, capital do Estado do Amazonas, e dá outras providências..** 2024. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1950-1959/lei-3173-6-junho-1957-354667-norma-pl.html>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

CAMPOS, Y. O. **Gestão ambiental: complexidade sistêmica em bacia hidrográfica.** 2010. 187 f. Tese (Doutorado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/15926>. Acesso em 17 de mar. 2025.

CARVALHO, A. T. F. Bacia hidrográfica como unidade de planejamento: discussão sobre os impactos da produção social na Gestão de Recursos Hídricos no Brasil. **Rev. Caderno Prudentino de Geografia**, n. 42, vol. 1, p. 140-161, jan./jun., 2020. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/6953>. Acesso em 17 de mar. 2025.

CARMO FILHO, O. J. S. D.; OLIVEIRA, J. C. C.; ALBUQUERQUE, A. R. C. Bacias Hidrográficas Urbanas: o reflexo da precarização em Manaus, Amazonas – Brasil. **Rev. Ateliê Geográfico**, vol. 15, n. 2, ago./set., p. 70-93, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/atelie/article/view/64877>. Acesso em 24 de ago. 2024.

CASSIANO, K. R. M. **Análise geográfica de áreas de risco na Bacia hidrográfica no Igarapé do Mindu – Manaus (AM).** 2013. 101 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade de Santa Catarina. Florianópolis – Santa Catarina. 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/106841>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

CASTRO, S. D. A. Riesgos y Peligros: una visión desde la Geografía. **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, v. 15, n. 60, mar., 2000. Disponível em: <https://www.ub.edu/geocrit/sn-60.htm>. Acesso em 05 de jul. 2024.

COELHO, R. F. **Ribeirinhos Urbanos: Modos de vida e representações sociais dos moradores do Puraquequara.** 2006. 211 f. Dissertação (Mestrado em Sociedade e Cultura na Amazônia). Programa de Pós-Graduação em Sociedade e Cultura na Amazônia. Universidade Federal do Amazonas. Manaus. 2006. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/2331>. Acesso em: 12 de maio de 2025.

COELHO NETTO, A. L.; AVELAR, A de S. Hidrologia de encosta na interface com a Geomorfologia. In: GUERRA, Antônio José Teixeira & CUNHA Sandra Baptista da (Orgs). **Geomorfologia: Exercícios, técnicas e aplicações**. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2ª edição, 2002, Cap. 3, p.103-136.

CORDÃO, M. J. de S. **Modelagem e otimização da disposição espacial de unidades de reservação em redes de distribuição de água utilizando geotecnologias**. 2009. 135 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande - Paraíba, 2009. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/4037>. Acesso em 20 de ago. 2024.

COSTA, H. G. **Introdução ao método de análise hierárquica – análise multicritério no auxílio à decisão**. Niterói: H. G. Costa, 2002. 104 p. Disponível em: <https://www.din.uem.br/sbpo/sbpo2004/pdf/arq0279.pdf>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

COSTA, R. F. **Eventos pluviais intensos e vulnerabilidade socioespacial: uma análise do espalho urbano e das comunidades rurais Agrovila e Santa Clara em Tefé – AM**. 2022. 136 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2022. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/9102>. Acesso em 27 de jul. 2024.

CPRM. **Mapeamento das áreas de risco geológico da zona urbana de Manaus (AM)**. Manaus: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, 2019. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/22021.2?mode=full>. Acesso em 20 de ago. 2024.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S.; HERNANDEZ FILHO, P.; FLOREZANO, T, G.; DUARTE, V. BARBOSA, C. C. F. **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial**. São José dos Campos: INPE, 2001. ISBN

CUTTER, S. L. Vulnerability to environmental hazards. **Progress in Human Geography**, v. 20, n. 4, p. 529-539, 1996. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/030913259602000407>. Acesso em 25 de jun. 2024.

CUTTER, S. L.; BORUFF, B. J.; SHIRLEY, W. L. Social Vulnerability to Environmental Hazards. **Social Science Quarterly**, v. 84, n. 2, jun., p. 242-261, 2003. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/42955868>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. **Superintendência da Zona Franca de Manaus - Resolução nº 71, de 29 de julho de 2019**. DOU nº 160 de 20 de agosto de 2019. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=20/08/2019&jornal=515&pagina=30>. Acesso em: 27 de abr. 2025.

DIÁRIO OFICIAL DO ESTADO DO AMAZONAS. Ano LXXV. N. 21.863. 29 de setembro de 1969. Segunda-Feira. **Lei nº 878, de 25 de setembro de 1969**. Disponível em: https://legisla.imprensaoficial.am.gov.br/diario_am/12/1969/9/9278. Acesso em: 27 de abr. 2025.

DIÁRIO OFICIAL LEGISLATIVO MUNICIPAL. **Lei N. 515, de 14 de março de 2022**. Câmara Municipal de Manaus. 2022. Disponível em:

https://sapl.cmm.am.gov.br/media/sapl/public/normajuridica/2022/6609/lei_n_515_de_14_mar_2022_juntada.pdf. Acesso em: 25 de abr. 2025.

DIAS, A. A.; AQUINO, C. M. S. Análise da cobertura vegetal como subsídio para o planejamento ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Longá, Piauí. In: BARBOSA, L. N. (Org.). **Coletânea VII Planejamento Urbano de Bacias Hidrográficas: uso, ocupação e cobertura vegetal em bacias hidrográficas**. Editora EDUERN: Mossoró, 2018. 122 f. ISBN 978-85-7621-212-6

DOIMO, B. B. S.; SILVA, M. O. S. O golpe de 1964 no Brasil: uma breve análise no campo das ciências humanas. **Revista Ars Histórica**, v. 22: Dossiê Regimes Autoritários e Totalitários em perspectiva histórica (séc. XIX, XX e XXI), jul./dez., p. 60-79, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufri.br/index.php/ars/article/view/49081>. Acesso em 29 de jan. 2024.

EASTMAN, J.R. **Multi-Criteria Evaluation and GIS**. University of Edinburg, G.B., UK, 493-502, 1999. Disponível em: https://www.geos.ed.ac.uk/~gisteac/gis_book_abridged/files/ch35.pdf. Acesso em: 24 de ago. 2024.

FARIAS, A.; MENDONÇA, F. Riscos socioambientais de inundação urbana sob a perspectiva do Sistema Ambiental Urbano. **Revista Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 34, n. 1, 2022. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/63717>. Acesso em: 21 mar. 2025.

FALCÃO, E. C. **Análise de riscos à degradação ambiental utilizando Avaliação multicritério espacial, no município de Boa Vista-PB**. 2013. 126 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Campina Grande – Paraíba, 2013. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/28007>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

FERNANDES, M. J. S. **Chuvas extremas e seus impactos socioambientais no espaço urbano de Manaus (AM): 1986 a 2015**. 2017. 116 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6054>. Acesso em 27 de jul. 2024.

FIGUEIREDO, M. C. B.; VIEIRA, V. P. P. B.; MOTA, S.; ROSA, M. F.; MIRANDA, S. **Análise da Vulnerabilidade Ambiental**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010.

FROTA FILHO, A. B. **Análise da Vulnerabilidade erosiva da Bacia Hidrográfica Colônia Antônio Aleixo, Manaus – AM**. 2016. 195 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/5288>. Acesso em 27 de jul. 2024.

JACOBI, P. Impactos socioambientais urbanos – do risco à busca de sustentabilidade. 2004. In: Mendonça, F. A. (Org.). **Impactos Socioambientais Urbanos**. Curitiba: Editora UFPR, p. 169-184, 2004. ISBN 85-7335-241-8.

GARCIA, J. M.; MANTOVANI, P.; GOMES, R. C.; LONGO, R. M.; DEMANBORO, A. C.; BETTINE, S. C. Degradação ambiental e qualidade da água em nascentes de rios urbanos. **Revista Sociedade e Natureza**, v. 30, n. 1, jan./abr., p. 228-254, Uberlândia, 2018. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/issue/view/1579>. Acesso em: 21 de mar. 2025.

G1 AMAZONAS. **Manaus registra 20 ocorrências provocadas pela chuva de segunda e terça, aponta Defesa Civil.** 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2024/02/13/manaus-registra-20-ocorrencias-provocadas-pela-chuva-de-segunda-e-terca-aponta-defesa-civil.ghtml>. Acesso em 20 de ago. 2024.

G1 AMAZONAS. **Em mais um dia de chuva forte, Manaus registra nove ocorrências neste domingo.** 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2024/03/24/em-mais-um-dia-de-chuva-forte-manaus-registra-sete-ocorrencias-na-manha-deste-domingo.ghtml>. Acesso em: Acesso em 20 de ago. 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2002. ISBN: 85-224-3169-8

GOMES, T. C. **Crescimento urbano sobre os compartimentos de relevo no município de Santa Maria, RS.** 159 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação do Departamento de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/83296>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

GONÇALVES, C. D. “Desastres Naturais”. Algumas considerações: Vulnerabilidade, Risco e Resiliência. **Territorium**, n. 19, p. 5-14, 2012. Disponível em: https://impactum-journals.uc.pt/territorium/issue/view/1647-7723_19. Acesso em 17 de jul. 2024.

HEIMBECKER, V. P. C. **Habitar na cidade: provisão estatal da moradia em Manaus, de 1943 a 1975.** 2014. 221 f. Dissertação (Mestrado em História). Programa de Pós-Graduação em História. Universidade Federal do Amazonas. Manaus – AM, 2014. Disponível em: https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/4941/2/Disserta%C3%A7%C3%A3o_VI%C3%A1dia%20Pinheiro%20Cantanhede.pdf. Acesso em: 24 de ago. 2024.

FERREIRA, M. P.; KOPROSKI, L.; ZANOTTA, D. C. Uma abordagem *fuzzy* no zoneamento de risco de incêndio. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 15, 2011, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2011. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/marte/2011/09.02.22.57/doc/@indice.htm?languagebutton=en>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

IBGE. **Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário.** Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

IBGE. **Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira.** Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101678>. Acesso em 18 de jun. 2024.

INZEL, A. K. A. *et al.* Aspectos socioambientais e ensaio de percolação do solo na Comunidade Novo Horizonte, Manaus – AM. In: CONGRESSO TÉCNICO-CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA. 8., 2022. **Anais [...]** Evento Online: 77ª Semana Oficial de Engenharia e da Agronomia, 2022. Disponível em: . Disponível em: <https://www.confea.org.br/eventos/contecc/contecc-2022/civil>. Acesso em: 23 de abr. 2025

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros.** Brasil: IPEA, 2015. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/4381/1/Atlas_da_vulnerabilidade_social_nos_municipios_brasileiros.pdf. Acesso em 18 de jun. 2024.

JORNAL DO COMMERCCIO. Ano LXII. N. 19103. 22 de outubro de 1966. Sábado.
Disponível em:
https://memoria.bn.gov.br/DocReader/docreader.aspx?bib=170054_01&pesq=&pagfis=79408
. Acesso em: 10 de fev. 2025.

JORNAL DO COMMERCCIO. Ano LXIV. N. 19717. 2 de abril de 1968. Terça-Feira.
Disponível em:
https://memoria.bn.gov.br/DocReader/docreader.aspx?bib=170054_01&pasta=ano%20196&pesq=&pagfis=83989. Acesso em: 10 de fev. 2025.

JORNAL DO COMMERCCIO. Ano LXIV. N. 20018. 31 de janeiro de 1969. Sexta-Feira.
Disponível em:
https://memoria.bn.gov.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=170054_01&pagfis=86916.
Acesso em 14 de fev. 2025.

JORNAL DO COMMERCCIO. Ano LXIV. N. 22074. 31 de janeiro de 1976. Sábado.
Disponível em:
https://memoria.bn.gov.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=170054_01&pagfis=115105.
Acesso em 15 de fev. 2025.

JORNAL DO COMMERCCIO. Edição n. 39.683. Manaus, segunda e terça-feira, 23 e 24 de outubro de 2006. Edição comemorativa do Jornal do Comércio em homenagem ao 337º aniversário da cidade de Manaus.

JORNAL DO COMMERCCIO. Edição n. 42.902 . Manaus, quinta-feira, 24 de outubro de 2019. Edição comemorativa do Jornal do Comércio em homenagem ao 350º aniversário da cidade de Manaus.

JORNAL DO COMMERCCIO. Edição n. 43.152. Manaus, sábado a segunda, 24 a 26 de outubro de 2020. Edição comemorativa do Jornal do Comércio em homenagem ao 351º aniversário da cidade de Manaus.

JORNAL DO COMMERCCIO. Edição n. 42.902 . Manaus, quinta-feira, 24 de outubro de 2019. Edição comemorativa do Jornal do Comércio em homenagem ao 350º aniversário da cidade de Manaus.

JORNAL DO COMMERCCIO. Edição n. 43.152. Manaus, sábado a segunda, 24 a 26 de outubro de 2020. Edição comemorativa do Jornal do Comércio em homenagem ao 351º aniversário da cidade de Manaus.

JORNAL DO COMMERCCIO. Edição n. 39.683. Manaus, segunda e terça-feira, 23 e 24 de outubro de 2006. Edição comemorativa do Jornal do Comércio em homenagem ao 337º aniversário da cidade de Manaus.

JORNAL DO COMMERCCIO. Edição n. 42.902 . Manaus, quinta-feira, 24 de outubro de 2019. Edição comemorativa do Jornal do Comércio em homenagem ao 350º aniversário da cidade de Manaus.

JORNAL DO COMMERCCIO. Edição n. 43.152. Manaus, sábado a segunda, 24 a 26 de outubro de 2020. Edição comemorativa do Jornal do Comércio em homenagem ao 351º aniversário da cidade de Manaus.

LACHI, A. M. C. **Usos e problemas socioambientais no processo de ocupação territorial sobre a Bacia Hidrográfica da Cachoeira Grande – Manaus – AM**. 2022. 130 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2022. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/9004>. Acesso em: 22 de mar. 2025.

LEIS MUNICIPAIS. **Lei nº 671 de 4 de novembro de 2002 (Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus)**. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/am/m/manaus/lei-ordinaria/2002/68/671/lei-ordinaria-n-671-2002-regulamenta-o-plano-diretor-urbano-e-ambiental-estabelece-diretrizes-para-o-desenvolvimento-da-cidade-de-manaus-e-da-outras-providencias-relativas-ao-planejamento-e-a-gestao-do-territorio-do-municipio>. Acesso em 23 de dez. de 2024.

LEITÃO, S. C. **Vulnerabilidade socioambiental relacionada à enchente e Voçorocamento na Bacia Hidrográfica Boa Vista (Manaus – AM)**. 2018. 111 f. (Dissertação) Mestrado em Geografia. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Amazonas. Manaus. 2018. Disponível em: https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/6712/5/Disserta%c3%a7%c3%a3o_SulianeCostaLeit%c3%a3o_PPGEOG. Acesso em 20 de ago. 2024.

LEOCÁDIO, A. C. P. **Zona Franca de Manaus: Realidade e Perspectivas diante das Transformações do Mercado Internacional**. 27 f. 2016. Artigo (Especialização em Relações Internacionais). Programa de Pós-Graduação em Relação Internacionais. Universidade de Brasília. Brasília – DF, 2016. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/17669>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

LI, A.; WANG, A.; LIANG, S.; ZHOU, W. Eco-environmental vulnerability evaluation in mountainous region using remote sensing and GIS—A case study in the upper reaches of Minjiang River, China. **Ecological Modelling**, v. 192, p. 175-187, 2006. Disponível em: <https://www.grace.umd.edu/~sliang/papers/Li.ecological.modeling.2006.pdf>. Acesso em 17 de jul. 2024.

LIBAULT, A. Os quatro níveis da pesquisa geográfica. **Rev. Métodos em Questão**, Instituto de Geografia (USP), São Paulo, n. 1, 1971, p. 1-14.

LIMA, G. A.; GENEROSO, C. M.; SANTOS, C. M.; SILVA, L. A.; SOUSA, R. G. Bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão: estudo de caso Ribeirão Isidoro. 2019. In: RODRIGUES, T. A.; LEANDRO NETO, J. GALVÃO, D. O. (Org.). **Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia 2**. Ponta Grossa: Atena, 2019. ISBN 978-85-7247-328-6. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/catalogo/post/bacia-hidrografica-como-unidade-de-planejamento-e-gestao-estudo-de-caso-ribeirao-isidoro>. Acesso em 17 de mar. 2025.

LOMBARDI NETO, F.; MOLDENHAUER, W. C. Erosividade da chuva: sua distribuição e relação com as perdas de solo em Campinas (SP). **Bragantina**, Campinas, v. 51, n. 2, p. 189-196, 1992. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0006-87051992000200009>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

MACEDO, R. S. et al. Determinação do fator erodibilidade de diferentes classes de solo do estado do Amazonas (métodos indiretos) e de um Cambissolo Háplico (método direto) na Província Petrolífera de Urucu, Coari – AM, 3, 2010, Manaus. **Anais [...]** EMBRAPA: Manaus, 2010. Disponível em: <https://gorb.viacarreira.com/eventos-patentes-e-normas-tecnicas/referencia-trabalhos-em-anais>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

MACHADO, R.E. **Simulação de escoamento e produção de sedimento em uma microbacia hidrográfica utilizando técnicas de modelagem e geoprocessamento**. 2002. 152 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, USP, Piracicaba, 2002.

MALTA, F. S.; COSTA, E. M.; MAGRINI, A. Índice de vulnerabilidade socioambiental: uma proposta metodológica utilizando o caso do Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 12, p. 3933-3944, 2017. Disponível em: <https://cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/indice-de-vulnerabilidade-socioambiental-uma-proposta-metodologica-utilizando-o-caso-do-rio-de-janeiro/16441>. Acesso em 13 de ago. 2024.

MALTA, F. S. **Vulnerabilidade Socioambiental: proposta metodológica e diagnóstico para o município do Rio de Janeiro**. 2018. 164 f. Tese (Doutorado em Planejamento Energético). Programa de Pós-graduação em Planejamento Energético. Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2018. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/12283/1/FernandaSiqueiraMalta-min.pdf>. Acesso em 13 de ago. 2024.

MAPBIOMAS. **MapBiomas General “Handbook”: Algorithm Theoretical Basis Document (ATBD) – Collection 9**. 2024. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2025/02/ATBD-Collection-9-versao2-v2.pdf>. Acesso em: 19 de abr. 2025.

MARANDOLA JUNIOR, E.; HOGAN, D. J. Natural Hazards: o estudo geográfico dos riscos e perigos. **Revista Ambiente e Sociedade**, v. 7, n. 2, jul./dez., 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/jY8HBwMg4rJJP49Z6zH9RdJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 15 de jul. 2024.

MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D.J. Vulnerabilidade e riscos: entre geografia e demografia. **Revista Brasileira de Estudos de População**, São Paulo, v.22, n.1, p.29-53, 2005. Disponível em: <https://www.rebep.org.br/revista/article/view/253>. Acesso em 17 de ago. 2024.

MARTINS JUNIOR, D. F. **Rios urbanos de Manaus: proposta teórico-metodológica para gestão e regulação de recursos hídricos com base no Igarapé do Quarenta**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos). Programa de Pós-graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos. Universidade do Estado do Amazonas, Manaus - AM, 2018. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/1714?mode=full>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

MARTINS, F. B. et al. Zoneamento Ambiental da sub – bacia hidrográfica do Arroio Cadena, Santa Maria (RS). Estudo de caso. **Cerne**, Lavras, v.11, n.3, p.315-322, jul./set. 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/744/74411310.pdf>. Acesso em: 21 de mar. 2025.

MIRANDA, M. J. O. **O uso de geotecnologias na análise temporal do processo de expansão urbana sobre a Bacia Hidrográfica do Puraquequara: Manaus - AM**. 2017. 112 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/5788>. Acesso em: 21 de mar. 2025.

MENDONÇA, C. **Gente do Nordeste no Amazonas (reportagem em torno do repovoamento do Amazonas em 1942)**. Divulgação da Imprensa Pública: Manaus, 1943. Disponível em: <https://omeka.cultura.am.gov.br/files/original/b5f065124e3bc68ae90ed159f7e3550bd078d0be.pdf>. Acesso em 22 de jan. 2025.

MENDONÇA, M. B. **O processo de decisão política e a Zona Franca de Manaus**. 2013. 290 f. Tese (Doutorado em Administração Pública e Governo). Escola de Administração de Empresas de São Paulo. Fundação Getúlio Vargas. São Paulo - SP. 2013. Disponível em: <https://pesquisa-eaesp.fgv.br/teses-dissertacoes/o-processo-de-decisao-politica-e-zona-franca-de-manaus>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

MENDONÇA, F. A. S.A.U – Sistemas Ambientais Urbanos: Uma abordagem dos problemas socioambientais da cidade. 2004. In: Mendonça, F. A. (Org.). **Impactos Socioambientais Urbanos**. Curitiba: Editora UFPR, p. 169-184, 2004. ISBN 85-7335-241-8.

_____; LIMA, M. D. V.; KORB, A.; MACHADO, C. C. L.; ROBEIRO, C. A. B. C.; ALVES, J. B.; ROESLER, M. R. V. B.; CONTANI, M. L.; SILVA, P. J.; FORTUNATO, R. A. Metropolização e periferização do aglomerado urbano de Curitiba: riscos e vulnerabilidades socioambientais em Fazenda Rio Grande (PR). 2020. In: MENDONÇA, F. A.; LIMA, M. D. V. **A cidade e os problemas socioambientais urbanos: uma perspectiva interdisciplinar**. Curitiba: Ed. UFPR, p. 11-26, 2020. ISBN 978-65-87448-27-5

MIGUEL, A. E. et al. Análise do uso da terra e cobertura vegetal na bacia do Ribeirão do Meio, Brasilândia/MS. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 5, n. 5, p. 1088-1098, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/236063>. Acesso em 10 de agosto de 2024.

NAPOLITANO, M. O golpe de 1964 e o regime militar brasileiro: apontamentos para uma revisão historiográfica. **Revista Contemporânea**. Ensaio Bibliográfico, v. 2, n. 2, p. 209-2018, 2011. Disponível em: https://www2.olimpiadadehistoria.com.br/vw/1JMb7TKgwNQ_MDA_fd2ae_/O%20golpe%20de%201964%20e%20o%20regime%20militar%20brasileiro.pdf. Acesso em: 29 de jan. 2025.

NASCIMENTO, I. R. SUFRAMA: agência dos agentes. **Somanlu**, v. 4, n. 1, jan./jun., p. 159-186, 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/somanlu/article/view/215>. Acesso em 02 de fev. 2025.

NAZARETH, T.; BRASIL, M.; TEIXEIRA, P. Manaus: crescimento populacional e migrações nos anos 90. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n. 121, p. 201-217, jul./dez., 2011. Disponível em: <https://ipardes.emnuvens.com.br/revistaparanaense/article/view/431>. Acesso em: 10 de dez. 2024.

NEVES, R. K. P. **Subsídios para o planejamento e gestão dos recursos hídricos na Bacia do Rio Puraquequara – AM**. 2018. 106 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Regularização de Recursos Hídricos). Programa de Pós-graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfÁgua). Universidade do Estado do Amazonas. Manaus. 2018. Disponível em: <https://ri.uea.edu.br/items/a9aa3778-ac75-44e1-9dbc-870a09c76f8d>. Acesso em: 25 de abr. 2025.

NOGUEIRA, A. C. F.; SANSON, F.; PESSOA, K. A expansão urbana e demográfica da cidade de Manaus e seus impactos ambientais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO

REMOTO, 13, 2007, Florianópolis. **Anais eletrônicos** [...]. Florianópolis: INPE, 2007., p. 5427 – 5434. Disponível em: <http://mar.te.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2007/01.31.19.10/doc/@sumario.htm>. Acesso em 15 de fev. 2025.

NOVA, F. V. P. V.; TENÓRIO, N. B. Doenças de veiculação hídrica associada à degradação dos recursos hídricos, município de Caruaru – PE. **Caminhos de Geografia**, v. 20, n. 71, p. 250-264, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/RCG207145545>. Acesso em 21 de mar. 2025.

OLIVEIRA, Adélia Engrácia de (1983). “Ocupação Humana”. In: Enéas Salati *et all.* **Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia**. São Paulo: Brasiliense / CNPq. Disponível em: https://etnolinguistica.wdfiles.com/local--files/biblio%3Aoliveira-1983-ocupacao/Oliveira_1983_Ocupa%C3%A7%C3%A3oHumana.pdf. Acesso em 20 de jan. 2025.

OLIVEIRA, P. T. S.; RODRIGUES, D. B. B.; ALVES SOBRINHO, T.; PANACHUKI, E. Processo analítico hierárquico aplicado a vulnerabilidade natural à erosão. **Geociências**, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 417-424, 2009. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/geociencias/article/view/3600>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

OLIVEIRA, A. J. C. Urbanização e os problemas relacionados com o saneamento básico e meio ambiente nas cidades. **Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes**, v. 9, n. 23, p. 1-11, 2021. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/cidades_verdes/article/view/2930. Acesso em: 21 de mar. 2025.

OLIVEIRA, J. C. C. **Análise de vulnerabilidade socioambiental das bacias hidrográficas do setor oeste da cidade de Manaus/AM**. 2021. 104 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2021. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/8793>. Acesso em: 21 de mar. 2025.

ONU. **A Declaração de Dublin sobre Água e Desenvolvimento Sustentável**. Organização das Nações Unidas. 1992. Disponível em <<http://www.un-documents.net/h2o-dub.htm>>. Acesso em 17 de mar. 2025.

PLANALTO. **Constituição dos Estados Unidos do Brasil, de 18 de setembro de 1946**. Presidência da República. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao46.htm. Acesso em: 21 de jan. 2025.

PLANALTO. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos**. 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm. Acesso em: 24 de ago. 2024.

PREFEITURA DE MANAUS. **Prefeitura de Manaus visita comunidade Coliseu 3 no período chuvoso e moradores seguem satisfeitos com o asfalto**. Prefeitura de Manaus, Manaus, 10 de fevereiro de 2025. Disponível em: <https://www.manaus.am.gov.br/noticia/infraestrutura/melhorias-asfalto-manaus/>. Acesso em: 25 de abr. 2025.

PLANALTO. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm. Acesso em 23 de dez. 2024.

PLANALTO. **Lei nº 12.255, de 15 de junho de 2010.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112255.htm. Acesso em 23 de dez. 2024.

PLANALTO. **Decreto nº 6.481, de 12 de junho de 2008.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6481.htm. Acesso em: 23 de dez. 2024.

PREFEITURA DE MANAUS. **Plano de Mobilidade Urbana de Manaus.** Manaus: PMUM, 2015. Disponível em: <https://www2.manaus.am.gov.br/docs/portal/secretarias/smtu/PlanMobManaus.pdf>. Acesso em: 24 de abr. 2025

Portal Marcos Santos. **Asfaltamento das comunidades Coliseu I e II, no bairro Jorge Teixeira, é concluído.** Portal Marcos Santos, Manaus, 12 de dezembro de 2023. Disponível em: <https://www.portalmarcossantos.com.br/2023/12/12/asfaltamento-das-comunidades-coliseu-i-e-ii-no-bairro-jorge-teixeira-e-concluido/>. Acesso em: 25 de abr. 2025.

PEIXOTO, D. D.; TAVARES, H. ; FERNANDES, R. L. G. ; CABRAL, D. ; PERET, G. Inventário de movimentos de massa e enchentes em Mato Grosso, Brasil: Resultados de uma setorização do risco geológico. **Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (RBGEA)**, v. 6, p. 54-67, 2016. Disponível em: <https://www.abge.org.br/volume-6-n-1-e-2>. Acesso em: 21 de mar. 2025.

PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E.; DEL PRETE, M. E. A utilização do conceito de Bacia Hidrográfica para a conservação dos recursos naturais. 2002. In: SHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. **Conceitos de Bacias Hidrográficas – Teorias e Aplicações.** Ilhéus: Editus, p. 17-36, 2002. ISBN 85-7455-053-1

PORTAL TUCUMÃ. **URGENTE: Deslizamento de terra derruba duas casas na zona Leste de Manaus.** Giovanna Caresto. 2024. Disponível em: <https://portaltucuma.com.br/urgente-deslizamento-de-terra-derruba-duas-casas-na-zona-leste-de-manaus-gc25/>. Acesso em 20 de ago. 2024.

PORTAL AM 1. Chuva e deslizamento de terra geram risco de desabamentos na zona Leste de Manaus. 2024. Disponível em: <https://amazonas1.com.br/chuva-e-deslizamento-de-terra-geram-risco-de-desabamentos-na-zona-leste-de-manaus/>. Acesso em 21 de ago. 2024.

PORTO, R. L. L.; PORTO, M. F. A. Gestão de bacias hidrográficas. **Rev. Estudos Avançados**, vol. 22, n. 63, p. 43-60, 2008.

PRASS, V. T.; MARINI, B. Preservação das nascentes urbanas: uma análise acerca da implementação do projeto “água para o futuro” no município de Campo Grande (MS) sob a ótica do direito de águas. **Revista Direito Magis**, v. 3, n. 1, p. 143-170, 2025. Disponível em: <https://periodico.agej.com.br/index.php/revistamagis/article/view/51>. Acesso em: 21 de mar. 2025.

PROJETO GEOCIDADES. **Relatório Urbano Ambiental Integrado**. Rio de Janeiro: Consórcio Parceria 21, 2002. 188 p.

QUARTAROLI, C. F.; BATISTELLA, M. **Classificação Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto: Tutorial Básico**. Campinas: EMBRAPA, 2006. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/102831/1/DOC-56-06.pdf>. Acesso em 20 de ago. 2024.

RADAR AMAZÔNICO. **Manaus registra cinco ocorrências de risco de deslizamentos por conta das chuvas**. 2023. Disponível em: <https://radaramazonico.com.br/manaus-registra-cinco-ocorrencias-de-risco-de-deslizamento-por-conta-das-chuvas-2/>. Acesso em 20 de ago. 2024.

RODRIGUES, V. K. M. *et al.* Análise dos aspectos sanitários da tribo Kokama, na Comunidade Novo Horizonte, Amazonas, Brasil. In: CONGRESSO TÉCNICO-CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA. 8., 2022. **Anais [...]** Evento Online: 77ª Semana Oficial de Engenharia e da Agronomia, 2022. Disponível em: <https://www.confea.org.br/eventos/contecc/contecc-2022/civil>. Acesso em: 23 de abr. 2025

RODRIGUES, T.; TOMMASELLI, J. T. G.; ARROIO JUNIOR, P. P. Mapeamento da Vulnerabilidade aos Processos Erosivos a partir de métodos multicriteriais: um estudo sobre as condições ambientais da Bacia Hidrográfica da Represa Laranja Doce, Martinópolis (SP). **Revista Formação (Online)**, v. 25, n. 45, mai./ago., p. 67-91, 2018. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/5310>. Acesso em 09 de ago. de 2024.

SAATY, T. L. A scaling method for priorities in hierarchical structures. **Journal of mathematical psychology**, n. 15, p. 234-281, 1977. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0022249677900335>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

SALLES, M. C. T.; GRIGIO, A. M.; SILVA, M. R. F. Expansão urbana e conflito ambiental: uma descrição da problemática do município de Mossoró, RN – Brasil. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 25, n. 2, p. 281-290, mai./ago., 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sn/a/v4mnYQbXBCfr9ymynmywwZR/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

SANTOS, M. Sociedade e Espaço: a formação social como teoria e como método. In: SANTOS, M. (Org.). **Espaço e Sociedade: Ensaios**. Petrópolis: Vozes, 1979, p. 9-27.

SANTANA, D. P. Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, 2003. 63p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/486784>. Acesso em: 21 de mar. 2025.

SANT'ANNA, F. M. Bacia do Rio Napo: conflitos socioambientais e a construção da governança. 2017. In: **Governança multiescalar dos recursos hídricos transfronteiriços na Amazônia** [online]. São Paulo: Editora Unesp, 2017, p. 271-332. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/r9m2g/pdf/santanna-9788595461802.pdf>. Acesso em: 14 de mar. 2025.

SCHUSTER, E.; SHWANTZ, P. I.; PRESTES, M. M. B.; BOHER, R. E. G.; LARA, D. M. Mapeamento e avaliação das nascentes da área urbana do município de Não-Me-Toque/RS.

Revista Ciência e Natura, v. 43, publicação contínua, p. 1-19, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/62716>. Acesso em: 21 de mar. 2025.

SCHERER, E. F. Desemprego, trabalho precário e des-cidadanização na Zona Franca de Manaus. . **Somanlu**, v. 4, n. 1, jan./jun., p. 125-145, 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/somanlu/article/view/213/88>. Acesso em 03 de fev. 2025.

SERRA, C. L. R.; CRUZ, W. R. **Aspectos econômicos e sociais da Cidade Flutuante**. Manaus: Biblioteca da Amazônia de Acervos Digitais, 1964. Disponível em: https://beacons.ai/cdmam_sec. Acesso em: 29 de jan. 2025.

SMITH, K.; PETLEY, D. N. **Environmental hazards: assessing risk and reducing disaster**. 5ª Edition. London: Routledge, 2008. ISBN Master e-book 0-203-88480-9. Disponível em: https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/591800/mod_resource/content/1/Environmental%20hazards%20assessing%20risk%20and%20reducing%20disaster%20by%20Keith%20Smith%20%28z-lib.org%29%20%281%29.pdf. Acesso em 05 de jul. 2024.

SILVA NETO, J. C. A. **Zoneamento ambiental como subsídio para o ordenamento do território da Bacia Hidrográfica do Rio Salobra, Serra da Bodoquenha – MS**. 2013. 292 f. Tese (Doutorado em Geografia). Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Ciência e Tecnologia. Universidade Estadual Paulista,. Presidente Prudente – São Paulo. 2013. Disponível em: https://www2.fct.unesp.br/pos/geo/dis_teses/13/dr/joao.pdf. Acesso em: 24 de ago. 2024.

_____, J. C. A.; ALEIXO, N. C. R. Erosividade da chuva na região do Médio Solimões, Amazonas, Brasil. **Caminhos de Geografia**, v. 22, n. 77, p. 1-17, 2020. Disponível em: <http://doi.org/10.14393/RCG217747117>. Acesso em: 16 de jul. 2024.

SILVA, G. A. **Relatório de áreas de risco - Processo nº0212998-79.2010.08.04.0001 - vara especializada do meio ambiente**. MANAUS: SEPDEC, 2023.

SILVA, G. M. **Geomorfologia aplicada a caracterização da vulnerabilidade à erosão dos solos em Rio Preto da Eva (AM)**. 2021. 114 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2021. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/8470>. Acesso em 27 de jul. 2024.

SILVA, A. M.; SCHULZ, H. E.; CAMARGO, P. B. **Erosão e Hidrossedimentação em Bacias Hidrográficas**. São Carlos: RiMA, 2004. 140 p. ISBN 85-86552-52-6

SILVA, L. S.; TRAVASSOS, L. Problemas ambientais urbanos: desafios para a elaboração de políticas públicas integradas. **Cadernos Metrôpole**, n. 19, p. 27-47, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/8708>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

SILVEIRA, A. L. L. O ciclo hidrológico e a bacia hidrográfica. In: TUCCI, C. E. M. (Org.) **Hidrologia: ciência e aplicação**. 2ª Ed, Porto Alegre: UFRGS, 2001, p. 35-52. ISBN 85-7025-298-6

SILVA, E. R. **O curso da água na história: simbologia, moralidade e gestão de recursos hídricos**. 1998. 201 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública). Pós-Graduação em Saúde Pública. Fundação Oswaldo Cruz. 1998. Disponível em: https://www.pick-upau.org.br/agencia_noticias/mundo/curso_agua/O%20Curso%20da%20C1gua%20na%20Hist%F3ria.pdf. Acesso em 14 de mar. 2025.

SILVA, A. L. Q. L.; NODA, H. A organização do espaço dos moradores da área João Paulo II no bairro Jorge Teixeira: Anseios, Transição e Adaptação. In: SEMINÁRIO

INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA. 1., 2010, Manaus. **Anais [...]**. Manaus: Programa de Pós Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, 2010. Disponível em: <https://seminariodoambiente.ufam.edu.br/2010/textos/anais.html#pagina-3>. Acesso em: 23 de abr. 2025.

SILVA, E. S. **Estudo Socioambiental sobre a Bacia Hidrográfica do Mestre Chico: Manaus-Am.** 2018. 123 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2018. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6804>. Acesso em: 21 de mar. 2025.

SILVA, L. G.; SILVA, R. C.; FERREIRA, W. J.; TIBURCIO, J. P. P.; FIGUEREDO, T. M.; TARGA, M. S. Vulnerabilidade a inundações urbanas: uma abordagem geoestatística para análise de riscos. **Revista Aracê**, São José dos Pinhais, v. 7, n. 1, p. 758-775, 2025. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/2704>. Acesso em: 21 de mar. 2025.

SOUZA, L. J. B. **“Cidade Flutuante” – Uma Manaus sobre as águas (1920-1967).** 2010. 354 f. Tese (Doutorado em História Social). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 2010. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/13222>. Acesso em 23 de jan. 2025.

SOUZA, Leno Barata. Cidade Flutuante: uma Manaus sobre as águas. **Centro interdisciplinar de estudos sobre a cidade**, v. 8, n. 2, 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/urbana/article/view/8642607>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

SUFRAMA. **Lotes do Distrito Agropecuário da Suframa e da Área de Expansão do Distrito Industrial começam a receber placas de identificação.** Superintendência da Zona Franca de Manaus. 15 de maio de 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/suframa/pt-br/assuntos/noticias/lotes-do-distrito-agropecuário-da-suframa-e-da-área-de-expansão-do-distrito-industrial-começam-a-receber-placas-de-identificação>. Acesso em: 27 de abr. 2025.

SUGUIO, Kenitiro. **Ambiente fluvial**. Editora da UFSC, Florianópolis – PR, 1990.

TIXIER, J.; DANDRIEUX, A.; DUSSERE, G.; BUBBICO, R.; MAZAROTTA, B.; SILVETTI, B.; HUBERT, E.; RODRIGUES, N.; SALVI, O. Environmental vulnerability assessment in the vicinity of an industrial site in the frame of ARAMIS European project. **Journal of Hazardous Materials**, v. 130, n. 3, p. 251-264, 2005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389405003833?via%3Dihub>. Acesso em 17 de jul. 2024.

TRAN, L. T.; KNIGHT, C. G; O’NEILL R.; SMITH, E. R.; RIITTERS, K. H; WICKHAM, J. Environmental assessment: fuzzy decision analysis for integrated environmental vulnerability assessment of the mid-Atlantic region. **Environmental Management**, v. 29, n. 6, p. 845-859, 2002. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00267-001-2587-1>. Acesso em 17 de jul. 2024.

TONELLO, Kelly Cristina. **Análise hidroambiental da bacia hidrográfica da Cachoeira das Pombas, Guanhões, MG.** 2005. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Programa de

Pós-graduação em Ciências Florestais. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa – MG. 2005. Disponível em: <https://locus.ufv.br/items/c94e616e-f0d6-4bc8-996f-fdb5a682eb22>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

VERA, G. Vazamento nas montanhas do Equador pode ter chegado ao Peru. **Portal Eletrônico O Eco**. 2013. Disponível em: <https://oeco.org.br/reportagens/27268-vazamento-nas-montanhas/>. Acesso em: 16 de mar. 2025.

VESSONI, R. H. **Conservação de nascentes e a degradação ambiental por ocupação do solo no bairro Nascente Imperial em Contagem (MG)**. 49 f. 2019. Monografia (Especialização de Gerenciamento em Recursos Hídricos). Instituto de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte – MG, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-BDAN4C>. Acesso em: 21 de mar. 2025.

VIEIRA, J. M. S.; VALÉRIO FILHO, M.; MENDES, R. M.; GOMES, C.; VILLANOVA, L. B. Desenvolvimento territorial perverso: A precariedade do saneamento básico na favela Jardim Nova Esperança em São José dos Campos – SP. **Revista Desenvolvimento em Questão**, v. 23, n. 62, p. 1-31, 2025. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/16040>. Acesso em: 21 de mar. 2025.

WOLFFENBÜTTEL, A. **O que é? – Índice de Gini**. 2004. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2048:catid=28. Acesso em 18 de jun. 2024.

WISHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. **Predicting rainfall erosion losses – a guide to conservation planning**. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook, n. 537, 1978.