

Universidade do Vale do Paraíba  
Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento  
Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional

LUCAS DE SOUSA SANTOS

**ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL SANITÁRIA: A  
INTERFACE ENTRE ESPAÇO E SAÚDE NA PEQUENA CIDADE DE AFUÁ, PARÁ**

**Analysis of socio-environmental sanitary vulnerability: the interface between space and  
health in small town of Afuá, Pará**

São José dos Campos, SP.  
2023

LUCAS DE SOUSA SANTOS

**ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL SANITÁRIA: A  
INTERFACE ENTRE ESPAÇO E SAÚDE NA PEQUENA CIDADE DE AFUÁ, PARÁ**

Dissertação apresentada como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Planejamento Urbano e Regional, vinculado ao Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – IP&D da Universidade do Vale do Paraíba.

Orientadora: Profa. Dra. Viviana Mendes Lima.

Coorientadora: Profa. Dra. Sandra Maria Fonseca da Costa.

São José dos Campos, SP.  
2023

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE DIVULGAÇÃO DA OBRA**

**Ficha catalográfica**

Santos, Lucas de Sousa  
Análise da vulnerabilidade socioambiental sanitária: a interface entre espaço e saúde na pequena cidade de Afuá, Pará / Lucas de Sousa Santos; orientadora, Profa. Dra. Viviana Mendes Lima; co-orientadora Profa. Dra. Sandra Maria Fonseca da Costa. - São José dos Campos, SP, 2023.  
1 CD-ROM, 108 p.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos. Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional.

Inclui referências

1. Planejamento Urbano e Regional. 2. Amazônia. 3. Indicadores sociais. 4. Infraestrutura Sanitária. I. Lima, Profa. Dra. Viviana Mendes, orient. II. Costa, Profa. Dra. Sandra Maria Fonseca da, co-orient. III. Universidade do Vale do Paraíba. Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional. IV. Título.

Eu, Lucas de Sousa Santos, autor(a) da obra acima referenciada:

Autorizo a divulgação total ou parcial da obra impressa, digital ou fixada em outro tipo de mídia, bem como, a sua reprodução total ou parcial, devendo o usuário da reprodução atribuir os créditos ao autor da obra, citando a fonte.

Declaro, para todos os fins e efeitos de direito, que o Trabalho foi elaborado respeitando os princípios da moral e da ética e não violou qualquer direito de propriedade intelectual sob pena de responder civil, criminal, ética e profissionalmente por meus atos.

São José dos Campos, 9 de Maio de 2023.

*Lucas de Sousa Santos*

Autor(a) da Obra

---

**LUCAS DE SOUSA SANTOS**

**“ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL SANITÁRIA, A INTERFACE  
ENTRE ESPAÇO E SAÚDE NA PEQUENA CIDADE DE AFUÁ, PARÁ.”**

Dissertação aprovada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, do Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, SP, pela seguinte banca examinadora:

Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Sandra Maria Fonseca da Costa	<i>Sandra Maria Fonseca da Costa</i>
Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Viviana Mendes Lima	<i>Viviana Mendes Lima</i>
Prof. Dr. Bruno Peregrina Puga	<i>Bruno Peregrina Puga</i>
Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Elizabete Mayumi Kobayashi	<i>Elizabete Mayumi Kobayashi</i>
Prof. Dr. Leandro Luiz Giatti	<i>Leandro Luiz Giatti</i>

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lúcia Vieira

Diretora do IP&D – Univap

São José dos Campos, 27 de fevereiro de 2023.

## ***AGRADECIMENTOS***

“Aqueles que são sábios reluzirão como o fulgor do céu, e aqueles que conduzem muitos à justiça serão como as estrelas, para todo o sempre. E tu, fecha estas palavras e sela este livro, até ao fim do tempo; muitos correrão de uma parte para outra, e a ciência se multiplicará” (Daniel 12:3-4). Agradeço a Deus, pela sabedoria e condições me ofertadas, fazendo-me mais forte a cada dia, e me tornando digno da responsabilidade de produzir ciência. Obrigado, pai.

Agradeço à FAPESP – Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de São Paulo, pelo financiamento da bolsa de pesquisa no país (nº 2021/05273-1).

À FVE - Fundação Valeparaibana de Ensino, pelo suporte em forma de bolsa de estudo para o mestrado.

Aos meus pais Ednaldo e Maria, que se mantiveram esperançosos pela vinda do primeiro Mestre dentro da família; sem o incentivo, amor, inspiração e educação que me deram, essa jornada não teria sido iniciada. Tais como as motivações e puxões de orelha de irmã Ellen, que sempre me manteve firme em minhas lutas. Sem deixar de lado meu maravilhoso sobrinho Joaquim.

Em especial, agradeço a minha esposa Alice, que, nesse período, lutou e colaborou ao meu lado, me deu suporte em todas as áreas, mas, além disso, por me fazer feliz, e me dar prazer em ser melhor a cada dia; com todo o seu amor, me direcionou para o real propósito em desenvolver esta pesquisa.

Agradeço pelas pessoas, mulheres inspiradoras, que tive como orientadoras: Profa. Dra. Viviana Mendes Lima e Profa. Dra. Sandra Maria Fonseca da Costa, que me ensinaram muito além do que a Geografia poderia me proporcionar. “Gratilux” a minha primeira orientadora, Viviana Mendes Lima, que sempre me valorizou como aluno, me incentivou a buscar sonhos, e com seu comprometimento me ensinou a ser um grande profissional. Como minha coorientadora Sandra Maria Fonseca Costa, aprendi na prática e na convivência como é ser um geógrafo, entendendo a necessidade do próximo, o trabalho em sua excelência, além de sua enorme generosidade.

Deixo aqui meu muito obrigado aos amigos do Laboratório de Estudo das Cidades da UNIVAP, Ed Carlos, Jobair Rangel, Karina Pimentel, Miguel Alexandre (Inpe), Monique Carmo, Nanci Barroso e Thomas Felipe, por toda a experiência trocada

e vivência de campo que juntos tivemos, em especial a Giovanna Vieira, pela amizade e companheirismo nessa trajetória acadêmica.

Ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, à colega Cintia Alves e aos professores do programa, Professor Dr. Mario Valério Filho, Professora Dra. Adriane Souza. Em especial aos Professores Dra. Elizabete Kobayashi e Dr. Bruno Puga, pelas sugestões e conselhos durante a qualificação.

Agradeço ao Professor Dr. Leandro Giatti, pelas orientações e sugestões durante a qualificação.

Por fim, um agradecimento especial à população de Afuá, que demonstrou receptividade na acolhida na cidade. Agradeço às ONGs de Afuá, que contribuíram de forma voluntária para a pesquisa, demonstrando suas lutas por dias melhores à cidade ribeirinha. Vocês são essenciais. Agradeço ao Ezequiel, morador de Afuá, um grande amigo, que nos recebeu e acolheu com todo carinho e generosidade.

E agradeço a toda a comunidade acadêmica brasileira. Juntos prevaleceremos, contra o desmonte e impunidade, firmes em ciência ativa!

Obrigado!

## ***Epígrafe***

*Essa gente conhece os atalhos, as trilhas nas quais é traçada a caminhada que é a História. Muitas vezes, não sabe de onde vêm, mas sempre sabem para onde vão. Por instantes, perdem-se nos caminhos, na floresta, nos rios, nas estradas de terra batida, nas ruas, nos becos, nos igarapés, nas pontes, enfim, no espaço vivido da zona rural e das cidades, que são espacialidades das vidas. Compreender isso é reinventar a Amazônia e compreender que há uma Amazônia enquanto área sociocultural que está no mundo e, ao mesmo tempo, há um mundo na Amazônia (José Ademir de Oliveira, 2013, in memoriam).*

## RESUMO

A transformação no cenário urbano amazônico se intensificou nos últimos cinquenta anos, porém, mudanças essas que não significaram investimentos em infraestruturas adequadas/adaptativas. O urbano da Amazônia ainda possui um insuficiente acesso aos serviços básicos, entre eles saúde e infraestruturas sanitárias, principalmente nas pequenas cidades. Essas deficiências reproduzem ônus à população, criando um cenário de Vulnerabilidade Ambiental e Social. Nesse contexto, a pesquisa busca contribuir com a análise socioambiental sanitária da pequena cidade de Afuá, estado do Pará, no contexto Espaço, Ambiente e Saúde. Afuá é uma cidade sob a várzea, com sua dinâmica urbana interligada ao rio. Nota-se que, nos últimos anos, a cidade teve um crescimento demográfico e em área física, mas permaneceu ausente de infraestruturas urbanas adaptativas para regiões alagadiças. Dessa forma, pretende-se diagnosticar as áreas mais suscetíveis à vulnerabilidade, a partir dos padrões socioeconômicos e de infraestrutura ambiental da cidade. Este estudo se justifica por compreender a realidade urbana da população afuaense, sob um cenário de vulnerabilidade. Procura-se inferir uma estreita interface entre espaço e saúde, a partir da proposição de um índice de Vulnerabilidade Sanitária. Ademais, foi utilizada a análise espacial, por meio do Sistema de Informação Geográfica - SIG, para desenvolver um mapeamento dos indicadores. A partir dos resultados obtidos, espera-se auxiliar os gestores públicos com medidas de planejamento urbano assertivas, com o objetivo de mitigar os danos à população, em especial aquelas mais vulneráveis.

**Palavras-Chave:** Amazônia; Pequena Cidade; Vulnerabilidade; Indicadores; Índice Sanitário.

## ABSTRACT

The urban scenario changings of the Amazonia region were intensified in the last fifty years, but these changes have not involved investments in adequate/adaptive infrastructure. The urban space of the Region still has insufficient access to basic services, including health and sanitation infrastructure, especially in small towns. These deficiencies produce problems to its population, creating a scenario of environmental and social vulnerability. In this context, this research seeks to contribute to the socio-environmental health analysis of the small town of Afuá, Pará State, in the context of territory, environment and health. Afuá is located, totally, in the floodplain, with its urban dynamics interconnected to the river. It is noticed that, in recent years, the city had a demographic and spatial growth, but remained deficient in infrastructures, especially adaptive to floodplain regions. Consequently, this research identified the most susceptible areas to vulnerability, based on the city's socioeconomic and environmental infrastructure patterns. This study is important to subsidize the comprehension of the urban context of the Afuaense population, under a scenario of vulnerability. It seeks out to assume a close interface between space and health, from the proposition of a Health Vulnerability Index. Additionally, spatial analysis was used, using Geographic Information System – GIS methods, to develop a mapping of these indicators. It is expected the results obtained can assist public managers with assertive urban planning measures, in order to mitigate damage to the population, especially those most vulnerable.

**Keywords:** Amazon; Small Town; Vulnerability; Indicators; Sanitary Index

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Porcentagem da população urbana residente em domicílios ligados à rede de esgotamento sanitário 2017 .....	42
Figura 2: Mapa das médias de internação por Saneamento Inadequado de 2014 a 2016 .....	43
Figura 3: Mapa de localização da área de estudo - Afuá, PA.....	49
Figura 4: A chegada a Afuá.....	50
Figura 5: Área urbana de Afuá .....	52
Figura 6: Mapa dos Setores Censitários 2020, Bairros e Comunidades de Afuá.....	53
Figura 7: Vias urbanas do Bairro Central - Afuá.....	54
Figura 8: Lançante - Grande Maré em Afuá .....	55
Figura 9: Setores Censitários Urbanos de Afuá.....	60
Figura 10: Extração dos dados para composição do Índice.....	61
Figura 11: Estruturação dos indicadores para a construção do Índice .....	62
Figura 12: Organização dos Indicadores para elaboração do IVSAS - Índice de Vulnerabilidade Socioambiental Sanitária. ....	63
Figura 13: Variáveis utilizadas para compor os indicadores.....	64
Figura 14: Mapa de Suscetibilidade à Inundação (HAND) de Afuá.....	70
Figura 15: Evolução da Mancha Urbana na cidade de Afuá .....	71
Figura 16: Mapa de Desmatamento no Município de Afuá de 2007 a 2017.....	72
Figura 17: Grau de Vulnerabilidade Socioeconômica a partir dos Setores Censitários.....	75
Figura 18: Grau da Vulnerabilidade da Infraestrutura Ambiental a partir dos Setores Censitários .....	77
Figura 19: Densidade Urbana da cidade ribeirinha de Afuá .....	79
Figura 20: Grau Densidade a partir dos Setores Censitários.....	80
Figura 21: Mapa do Grau de Vulnerabilidade Socioambiental Sanitária por Setor Censitário	82
Figura 22: Sistema de Captação de água em Afuá, 2018 .....	85
Figura 23: Moradora captando água do igarapé .....	86
Figura 24: Unidade Básica de Saúde Fluvial de Afuá.....	87
Figura 25: Mapeamento das Famílias em situações de vulnerabilidade nas comunidades do Capim Marinho.....	89
Figura 26: Mapa de Uso e Cobertura do Solo do Município de Afuá.....	92

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Modelo dos três grupos de Vulnerabilidade .....	66
Quadro 2: Variáveis do Indicador Socioeconômico.....	74
Quadro 3: Variáveis do Indicador de Infraestrutura Ambiental .....	77
Quadro 4: Variáveis do Indicador de Densidade.....	79

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Gráfico referente à taxa de mortalidade infantil nas regiões do Brasil .....	40
Gráfico 2: Valores Finais dos indicadores quantitativos por Setor Censitário.....	81
Gráfico 3: Valores de internações por diarreia na cidade de Afuá (2016 a 2020) .....	83
Gráfico 4: Taxa de casos por doenças Diarreicas de 2016 a 2020 .....	84
Gráfico 5: Percentual de internações por doenças diarreicas nos municípios do arquipélago do Marajó.....	88

## LISTA DE SIGLAS

**AP** - Amapá  
**CAPES** - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
**CDH** - Conselho dos Direitos Humanos  
**CESCR** - Comité das Nações Unidas para os Direitos Económicos, Sociais e Culturais  
**CNPq** - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
**CONAMA** - Conselho Nacional do Meio Ambiente  
**CRAS** - Centro de Referência de Assistência Social  
**DATASUS** - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde  
**EMBRAPA** - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
**FAPESP** - Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de São Paulo  
**FSB** - Fossa Séptica Biodigestora  
**FUNASA** - Fundação Nacional de Saúde  
**FVE** - Fundação Valeparaibana de Ensino  
**HAND**- *Height Above Nearest Drainage*  
**IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
**IDH** - Índice de Desenvolvimento Humano  
**INPE** - Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais  
**IOC** - Instituto Oswaldo Cruz  
**IPAM** - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia  
**IPEN** - Instituto de Patologia Experimental do Norte  
**LAI** - Lei de Acesso à Informação  
**MDE** - Modelo Digital de Elevação  
**MMA** - Ministério do Meio Ambiente  
**MS** - Ministério da Saúde  
**OCDE** - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico  
**OMS** – Organização Mundial da Saúde  
**ONG** - Organização não governamental  
**ONU** - Organização das Nações Unidas  
**OSC** - Organização da Sociedade Civil  
**PA** - Pará  
**PEVS** - Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura  
**PIB** - Produto Interno Bruto  
**PNAB** - Política Nacional de Atenção Básica  
**PNAD** - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios  
**PNSB** - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico  
**PNUMA** - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente  
**PPA** - Programa Plurianual  
**SESP** - Serviço Especial de Saúde Pública  
**SIG** - Sistema de Informação Geográfica  
**SNIS** - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento  
**UBS** - Unidade Básica de Saúde  
**UBSF** - Unidade Básica de Saúde Fluvial  
**UNIVAP** - Universidade do Vale do Paraíba  
**USGS** - The United States Geological Survey

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
1.1	PROBLEMA .....	24
1.2	HIPÓTESE .....	24
1.3	OBJETIVOS .....	24
1.4	JUSTIFICATIVA .....	25
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>26</b>
2.1	UMA SÍNTESE SOBRE E DAS CIDADES .....	26
2.2	AS PEQUENAS CIDADES, NO CONTEXTO DO BRASIL .....	29
2.3	PEQUENAS CIDADES DA AMAZÔNIA BRASILEIRA - DO ONTEM E DO AGORA .....	33
2.4	VULNERABILIDADE E A AMAZÔNIA RIBEIRINHA BRASILEIRA .....	38
2.4.1	Vulnerabilidade .....	45
<b>3</b>	<b>ÁREA DE ESTUDO</b> .....	<b>49</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>57</b>
4.1	COLETA DE DADOS .....	57
4.2	MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL .....	60
4.3	TABULAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS .....	60
4.4	ELABORAÇÃO DO ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL SANITÁRIA .....	62
4.5	UTILIZAÇÃO DA ANÁLISE ESPACIAL .....	66
<b>5</b>	<b>DISCUSSÕES E RESULTADOS</b> .....	<b>67</b>
5.1	UM CENÁRIO SUSCETÍVEL À VULNERABILIDADE .....	67
5.2	VULNERABILIDADE SOCIAL - SOCIOECONÔMICA .....	73
5.3	VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL - INFRAESTRUTURA AMBIENTAL .....	75
5.4	VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL - DENSIDADE DEMOGRÁFICA NA VÁRZEA .....	78
5.5	VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL SANITÁRIA .....	81
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>94</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>97</b>

## APRESENTAÇÃO

Formado em Geografia, pela Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP, em São José dos Campos, no ano de 2020, com bolsa integral. Iniciei minha atividade Acadêmica no ano de 2019, em que atuei como bolsista de Iniciação Científica pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, no Laboratório de Estudo das Cidades, de abril/ 2019 até março/2021. A partir de então, os interesses em estudos que envolviam os SIG'S se afluíram. Quando me integro ao Laboratório de Estudo das Cidades, esse olhar se aprofunda, porém com uma nova perspectiva, associado aos estudos de vulnerabilidade, ambiente e saúde, sobre as populações ribeirinhas da Amazônia. Essa nova perspectiva regional de estudo despertou um interesse na realização do Mestrado em Planejamento Urbano e Regional, buscando compreender e subsidiar novas políticas públicas à população ribeirinha vulnerável. Nessa perspectiva, desenvolvi um projeto para Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP que interliga as técnicas de geoprocessamento aos estudos de vulnerabilidade, ambiente e saúde.

Nesses cinco anos de academia, me tornei mais que um pesquisador/ cientista, me tornei mais humano, com novo olhar sobre as pessoas e a compreensão de suas dificuldades, tudo isso interligado a uma expectativa de otimismo, até utópica. Durante esse período, desenvolvi muito além de técnicas de geoprocessamento, conceitos acadêmicos. Aprendi a ser empático, responsável e ter um olhar sobre justiça.

Eu me sinto realizado. No Mestrado, desenvolvi capacidades que jamais pensei em aprender, e hoje agradeço cada oportunidade, e vejo que existe um pedaço da Amazônia em mim, que se interliga na preocupação de levar melhores condições à população da região Norte. O Mestrado chega ao seu fim, mas carrego a convicção de que alcancei meus objetivos e extraí tudo o que poderia ser-me ofertado nesse período. A caminhada acadêmica ainda será longa, com novos desafios, mas a esperança de um bom marinheiro prevalece aos mares mais agitados.

## 1 INTRODUÇÃO

O processo de urbanização na Amazônia, nas cinco últimas décadas, está ligado, de modo geral, à apropriação capitalista da fronteira (RIBEIRO, 1995, p.41). Os períodos econômicos, vivenciados na região, modificaram o cenário/ paisagem dessa grande floresta. Após 1980, a Amazônia passou a ser caracterizada como uma floresta urbanizada, termo proposto por Bertha Becker (1985), considerando que mais da metade de sua população passou a ser urbana. A Amazônia, como fronteira agrícola de dimensão sem par, representa em termos nacionais o maior cenário de mudanças resultante da forma como esse espaço vem sendo apropriado pelo capital (MIRANDA, 1990, p.35).

Ressalta-se que, segundo estudos de Costa *et al.* (2012, p. 57), a maior parte das cidades da Amazônia é produto das transformações observadas nos últimos cinquenta anos, como aquelas localizadas na fronteira agrícola. Entretanto, afirmam os Autores, as cidades da região da várzea do rio Solimões-Amazonas, grandes e pequenas, compreendem quatrocentos anos de história de formação urbana, economia baseada nos recursos da floresta, além de experimentarem as transformações urbanas.

A partir do processo de formação da região Amazônica é possível compreender a colonização e transformações das cidades na região. Durante séculos, mesmo na época pré-colombiana, a disposição geográfica do povoamento na região obedeceu ao traçado da rede fluvial, por onde se fazia a circulação (MACHADO, 1999, p.110). As planícies de inundação e padrões da rede de drenagem criaram lócus para o desenvolvimento sob as calhas dos rios. A formação das cidades nas planícies possui sua composição demográfica na cultura e na linguagem indígena; entretanto sua origem está relacionada ao período colonial<sup>1</sup>, pressupondo a ideia de cidades estrategicamente localizadas para a conquista e defesa do território (PEREIRA, 2006, p. 29). O surgimento das cidades coloniais na Amazônia tem, basicamente, a seguinte motivação: segue o avanço da organização do sistema extrativista, do transporte de mercadorias, do processo de catequese e da dominação de indígenas para o trabalho servil (CASTRO, 2008, p.17).

---

<sup>1</sup> "A ocupação da Amazônia pela colonização portuguesa foi movida por interesses políticos de fincar pontos avançados, com fortificações, em lugares estrategicamente relevantes, distantes, para demarcar a presença portuguesa nessa imensa região do norte, como também no modo de produção e de exploração da mão de obra praticada nos povoados de missões religiosas, em sítios estratégicos, localizados na interseção entre os cursos d'água e a floresta" (CASTRO, 2008, p.17)

A partir de meados de 1860, em função da ascensão da economia da borracha, a região Amazônica passou a viver um crescimento econômico. Diante disso, a malha de produção se estendeu às áreas do Estuário do rio Amazonas, como a Ilha de Marajó (BRASIL, 2000, p.110).

A exploração das seringueiras, para extração do látex, propiciou o boom da borracha, que se deve ao interesse do mercado exterior, o que fez aparecer vilas, povoados e pequenas cidades (CASTRO, 2008, p. 18). Fluxos migratórios oriundos do Nordeste e Sudeste do país dirigiram-se para a região Amazônica, e parte desses trabalhadores – migrantes — passaram a ocupar a floresta. A dependência das atividades extrativistas determinou o padrão demográfico da região, de forma que a maior parte da população se distribuía em povoados ou “freguesias”, situados geralmente na confluência dos rios e igarapés (BRASIL, 2000). Na maior parte das aglomerações, o equipamento urbano e portuário era precário, e o título de cidade, um eufemismo: a área urbanizada se limitava a duas ou três ruas paralelas ao rio, margeadas por modestas casas, localizadas nas partes mais elevadas da várzea (MACHADO, 1990, p. 111). O modelo urbano na região se fez de maneira excludente, e os adensamentos urbanos se dispersaram na floresta, com tais deficiências.

Outro fato que não deve ser esquecido, em decorrência desse processo de urbanização, é a relação Sociedade/Natureza, que deve fazer parte de um mesmo contexto. Segundo Helena Balassiano (1993):

As sociedades, ao criarem aglomerados urbanos, alteram a paisagem natural pré-existente, criando uma paisagem cultural, a qual, por sua vez, vai-se modificando gradualmente, no decorrer do tempo. É nesse processo de transformação que as características naturais do lugar — solo, águas, vegetação, ar, paisagem e clima — foram utilizadas como recursos para a construção de um novo ambiente: o meio ambiente urbano. Não se pode, nesse sentido, pensar isoladamente a problemática social, sem pensar e planejar levando-se em conta os comprometimentos ambientais que possam advir. Há uma relação recíproca entre o ecossistema e o equilíbrio econômico-social da população. A degradação de um está, necessariamente, articulada à do outro (BALASSIANO, 1993, p. 42).

Considerando as mudanças econômicas e urbanas na região Norte do País, pode-se dizer que, em mais de quatrocentos anos de história, a Amazônia brasileira atraiu investimentos, intensificou a produção extrativista, explorou a mão de obra indígena, ribeirinha e cabocla, mas, além disso, assegurou um contingente populacional de diferentes localidades do território nacional. Existiam incentivos para a região Amazônica, programas governamentais, que a transformaram significativamente, com mudanças profundas, construção de novas rodovias, melhoria das hidrovias e das redes de telecomunicações. Nesse sentido, tem-se um cenário de grande migração regional, com aumento demográfico, e de mudanças econômicas e pela iniciativa estratégica do território.

De 1950 a 2000, enquanto o número de municípios no Brasil aumentou 191,5%, a região Amazônica teve um aumento de 280%, particularmente, com a disseminação e predominância de pequenas cidades (COSTA e BRONDIZIO, 2009, p. 214). Em 2010, as cidades com menos de 20 mil habitantes representavam 64% do total das sedes (COSTA *et al.* 2012, p. 60).

No entanto parte desse desenvolvimento fez o papel das cidades se alterar, principalmente o das pequenas cidades, em razão de uma nova rede urbana. Os estudos de Théry (2005, p.39) expõem que as cidades que polarizam o espaço não são as mesmas, o que levou à decadência de algumas e à ascensão de outras, uma redistribuição que alterou profundamente as hierarquias urbanas da região.

Os diferentes avanços na região Amazônica esbarram em “um perfil característico das políticas de desenvolvimento regional que resultaram na concentração de vastos contingentes populacionais, carentes de bens, trabalho e serviços públicos adequados” (PEREIRA, 2006, p.26). Além do desgaste econômico, houve a ausência de investimentos estruturais, principalmente, nas pequenas cidades, que carecem de infraestruturas urbanas, em termos de saneamento básico, como abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, tratamento e acesso. Dados do Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento – SNIS 2019, informam que:

Em 2019, o índice de atendimento total de esgoto da região Norte foi de 12,3%. Outro dado importante, para compreender a situação da região Amazônica e suas cidades, é a abrangência do serviço de esgotamento sanitário. Os dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB (IBGE, 2017), reforçam que, enquanto no Sudeste, mais de 90% dos Municípios possuem abrangência no esgotamento sanitário desde 1989, no Norte, essa proporção foi apenas 16,2%, no ano de 2017.

Para Giatti (2007, p.135), o adensamento urbano associado ao precário saneamento básico compõe um quadro de difícil equacionamento, em que crescem demandas por água para abastecimento público e eleva-se a geração de esgotos não-coletados e não-tratados. Com isso, a velha Amazônia dos rios, no centro da bacia, continua ignorada pelas políticas públicas, em sua maior parte (onde, é preciso lembrar, vivem mais de 60% da população regional) (THÉRY, 2005, p. 43). De um lado, as pequenas cidades passam a ter conexões, uma rede de comunicação direta, uma ideia do moderno; de outro, ainda são associadas à baixa qualidade de vida, epidemias, inércia e lugar da destruição e da violência, as quais sempre ganham adjetivação que as associa ao espaço urbano (OLIVEIRA, 2006, p. 28).

Vale salientar que essas são cidades predominantemente de várzea, com uma dinâmica estruturada à fluidez do rio, se estabelecendo de forma adaptativa ao meio. Segundo a legislação que Decreta o Código de Águas (BRASIL, 1934), em seu capítulo V, no artigo 16:

Constituem “aluvião” os acréscimos que sucessiva e imperceptivelmente se formarem para a parte do mar e das correntes, aquém do ponto a que chega a preamar médio, ou do ponto médio das enchentes ordinárias, bem como a parte do álveo que se descobrir pelo afastamento das águas (BRASIL – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1934).

É comum que a várzea seja compreendida por toda a planície de inundação, no entanto, é importante haver uma real visualização destas conceituações hidrológicas, principalmente no campo do Planejamento Urbano e Regional, pois o território como instrumento de estudo está interligado às dinâmicas ambientais e urbanas.

Pode-se dizer que a planície de inundação corresponde a toda a extensão mais baixa da bacia, que se estende das margens do rio até os terraços, sendo compreendida como a várzea coincidente com a parte mais baixa e interior da planície de inundação, que é atingida pelas inundações de recorrência anual, e que tem um papel primordial em dar plena vazão às águas fluviais (SANTOS, 2021, p.4). Essas conceituações são primordiais para a definição de uma carta de risco, que delimita as áreas submetidas a determinados riscos geológicos e a definição dos diferentes graus de risco<sup>2</sup>. Por fim, seja qual for à terminologia adotada, é fundamental que se reconheçam as diferentes feições hidro morfológicas descritas, suas diferentes características e funções ambientais.

Com destaque, essas áreas possuem importância social, visto a histórica ocupação populacional das planícies, devido a sua função de grande quantidade de serviços ambientais (SAAVEDRA *et al.*, 2015, p. 6290). As áreas de várzea foram sendo ocupadas, muitas até sendo aterradas para uma ocupação contínua nas grandes cidades, gerando impactos socioambientais.

Porém observam-se casos que exibem como condição de sua ocupação, uma contenção ao risco, como o da população ribeirinha de Afuá, que sobre a várzea criou uma qualidade de vida urbana exclusiva, conectada ao rio e à floresta, validando a lei que permite o uso dessas áreas pelos ribeirinhos:

O capítulo IV, § 2º estabelece que será tolerado o uso desses terrenos pelos ribeirinhos, principalmente os pequenos proprietários, que os cultivem, sempre que o mesmo não colidir por qualquer forma com o interesse público (BRASIL – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1934).

A cidade de Afuá, objeto empírico desta pesquisa, está localizada no arquipélago do Marajó, no estuário Amazônico, estado do Pará. É uma cidade soerguida sobre a várzea, possui a vida social e organizacional fortemente influenciada pelas variações nos níveis dos rios

---

<sup>2</sup> As Cartas de Riscos relacionam-se diretamente com Serviços Corretivos e Planos Emergenciais e Contingenciais de Defesa Civil (SANTOS, 2012, p. 10) Disponível em [https://segesc.paginas.ufsc.br/files/2012/11/cartas\\_geotecnicas\\_alvaro\\_Isegesc.pdf](https://segesc.paginas.ufsc.br/files/2012/11/cartas_geotecnicas_alvaro_Isegesc.pdf).

(inundação de jardins, propriedades, e impactos de erosão), além da disponibilidade sazonal dos recursos. Mas revela um ambiente adaptativo, de um modo de vida ribeirinho.

Na Amazônia as planícies de inundações evidenciam a expansão da colonização europeia, bem como as transformações urbanas na paisagem local. As cidades sobre as várzeas revelam a intervenção severa do homem no meio físico, geológico e hídrico. Entretanto, nessas localidades, a habitação à margem do rio constitui paisagens artificiais, na medida em que engenha objetos que possibilitam a adaptação às alternâncias das fases terrestres e aquáticas do ambiente, como expõem Pereira e Witkoski (2012) sobre as adaptações:

Como os canteiros suspensos (jirau), utilizados pelos agricultores para o cultivo de hortaliças nos períodos de cheia e enchente; A palafita, moradia preparada para receber a subida das águas; O flutuante, uma construção típica das margens dos rios na Amazônia; A maromba, uma engenharia cabocla, que consiste no confinamento do gado em um pequeno curral flutuante de madeira em períodos de cheias, quando falta solo para pastagem (PEREIRA *et al.*, 2012, p. 267)

Diante essa realidade, as cidades como Afuá, que de alguma forma adaptaram seu modo de vida à várzea, interligando a paisagem natural e artificial, não devem ser analisadas como um ambiente de habitações precárias. O estudo de Montoia (2018, p. 187) aponta que, apesar de a maioria das moradias das pequenas cidades constituírem-se de madeira, sejam casas de palafitas em área de várzea ou terra firme, não significa que isso é uma precariedade social; a precariedade vem da ausência de saneamento básico, e as casas de palafitas são típicas de ambientes inundáveis. O que deve ser estudado envolve um contexto, de uma realidade urbana sobre as áreas inundáveis com ausência de serviços públicos, sem o mínimo de condições sanitárias, criando assim uma vulnerabilidade associada.

Os estudos de Ferreira (2000, p.13) revelam que os processos de vulnerabilidade criam uma informalidade urbana, que diz respeito à inadequação físico-constructiva da habitação e/ou geomorfológica/ambiental, como as construções precárias, terrenos em áreas de risco ou de preservação ambiental, além da ausência de infraestrutura urbana, saneamento, água tratada, luz e acessibilidade viária.

Susan Cutter (2011) expõe que a vulnerabilidade inclui elementos de exposição ao risco (as circunstâncias que colocam as pessoas e as localidades em risco perante um determinado perigo) e de propensão (as circunstâncias que aumentam ou reduzem a capacidade da população, da infraestrutura ou dos sistemas físicos para responder a e recuperar-se de ameaças ambientais). Holand *et al.* (2010) argumentam que os fatores que influenciam a vulnerabilidade vão desde as características dos indivíduos, como idade, raça, saúde, renda, moradia, emprego, até atributos de comunidades inteiras ou regiões: crescimento populacional,

urbanização, vitalidade econômica, robustez do ambiente construído, qualidade da infraestrutura.

Nesse sentido, a noção de vulnerabilidade adere-se ao conceito de que é criada socialmente, usando a seguinte definição: as características de uma pessoa ou grupo e sua situação que influenciam sua capacidade de antecipar, enfrentar, resistir e se recuperar do impacto de um desastre natural, considerado um evento ou processo natural extremo (WISNER *et al.*, 2004, p.11).

Sendo a vulnerabilidade social decorrente de vários fenômenos, pode ser caracterizada por atributos em uma escala mais focada nos aspectos sociais, como meios de subsistência, moradia, renda, educação, segurança, entre muitos outros, e avaliada através da capacidade de resposta que os grupos sociais têm às mudanças naturais e sociais, e refere-se à maior ou menor capacidade de controlar as forças que afetam o bem-estar deste grupo (KAZTMAN 1999; CARDOZO; MONTEIRO 2019; ZANELLA *et al.*, 2013). A partir das contribuições dos Autores, é possível analisar que a vulnerabilidade social está ligada à resiliência que a população terá sobre determinado impacto.

Em relação à vulnerabilidade ambiental, refere-se ao conjunto integrado de fatores ambientais (ecológicos e biológicos), relacionados à capacidade de resposta do meio físico aos efeitos adversos provocados por ações antropogênicas (TAGLIANI, 2002; SANTOS; CALDEYRO, 2007; MEDEIROS; SOUZA, 2016).

Assim, observa-se que a vulnerabilidade socioambiental é uma junção de ambas as vulnerabilidades (Social e Ambiental), sendo que a gênese de uma delas pode gerar o desencadeamento da outra. Na literatura sobre o conceito de vulnerabilidade, pode-se identificar desde enfoques mais biofísicos, passando por perspectivas mais sociais, até abordagens que procuram integrar as duas dimensões. Nesse sentido, o conceito de vulnerabilidade socioambiental pode ser classificado neste terceiro grupo, que busca integrar as dimensões social e ambiental da vulnerabilidade (ALVES, 2021, p.5)

Para Medeiros e Souza (2016, p. 57), a vulnerabilidade socioambiental corresponde a um local onde coexistem ambientes e populações em situação de risco, expondo os indivíduos às adversidades (perigos) decorrentes de fenômenos naturais e sociais, tais como inundações ou enchentes, deslizamentos de terra, soterramentos, acometimentos de doenças, perdas de emprego, recessão econômica, mudanças climáticas, entre outras.

Diante dos estudos de vulnerabilidade, observa-se que, quando há uma exposição ao risco, e a capacidade adaptativa sobre determinado problema/risco é baixa, a suscetibilidade perante a situação se manifesta. Nessas discussões, revela-se que a condição ambiental, de

saúde e social, desempenha papel importantíssimo na qualidade de vida humana, ou seja, quando há determinados impactos, tanto ambiental ou social, os parâmetros a serem analisados devem permear as condições de saúde e ambiente.

Na realidade ribeirinha de Afuá, analisa-se um cenário propício à vulnerabilidade, diante das condições sociais, de saúde e ambiente, mas principalmente daquelas que permeiam as infraestruturas das condições de saneamento.

De acordo com o Manual de Saneamento da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA – 2019), as definições de saúde, saneamento e meio ambiente estão intimamente vinculadas. Atribui-se uma grande importância ao tratamento sanitário, seja nos cuidados do afastamento seguro, no tratamento e na disposição final dos esgotos. No aspecto sanitário, o destino adequado dos esgotos é essencial para a saúde pública, objetivando o controle e a prevenção de doenças relacionadas, por meio de soluções que busquem eliminar focos de contaminação e poluição (BRASIL - MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019, p. 152).

Ao situarmos as condições de saúde, observa-se estreitamente a relação de impacto com a de ausência de serviços sanitários. O estudo de Teixeira e Guilhermino (2006, p. 282) verificou que a mortalidade infantil, a mortalidade proporcional por doenças diarreicas agudas em menores de cinco anos de idade e a mortalidade proporcional por doenças infecciosas e parasitárias para todas as faixas de idade, ainda se encontram associadas com a inexistência ou precariedade dos serviços de saneamento (TEXEIRA; GUILHERMINO, 2006).

É a partir desses estudos que se propõe uma análise de Vulnerabilidade Socioambiental Sanitária na cidade de Afuá, unindo os conceitos e permitindo uma boa avaliação do grau de suscetibilidade a vulnerabilidade – a presente análise propõe o desenvolvimento de um índice de vulnerabilidade socioambiental sanitária – IVSAS, que será operado a partir de três indicadores (Socioeconômico, Infraestrutura Ambiental e Densidade), além das análises espaciais e de saúde da cidade de Afuá.

A interface espaço e saúde presente na pesquisa, tem relevância primordial nas análises de estudo. O conceito espaço, busca revelar as particularidades da realidade local de Afuá, do espaço vivido e suas transformações urbanas. Além de abordar a espacialização da cidade em escala intraurbana (setores censitários), utilizando-se do geoprocessamento, que será atribuído por uma interatividade na produção das informações espaciais, que podem servir como instrumento didático para uma maior difusão social de um conhecimento complexo (RANDOLPH, 1998, p. 136).

Para essas análises, foi necessária a construção de indicadores, que são instrumentos de informações preciosos para subsidiar ou detalhar o conhecimento de inúmeros fatos e

processos. Os indicadores são primordiais aos estudos urbanos e principalmente para os gestores públicos, como expõem Corvalán *et al.* (2000)

O termo 'indicador' é derivado do latim *indicare*, que significa anunciar, apontar ou indicar. Como tal, os indicadores representam mais do que os dados brutos sobre em que se baseiam; eles fornecem um meio de dar valor agregado aos dados convertendo-os em informações de uso direto do tomador de decisão. Indicadores são, portanto, um elo crucial na cadeia de tomada de decisão (CORVALÁN *et al.*, 2000, p.21).

Ressalta-se a importância de se delimitar bem os conceitos utilizados nesta pesquisa. Segundo Raúl Siche *et al.* (2007, p. 140), o índice pode servir como um instrumento de tomada de decisão e previsão, e é considerado um nível superior da junção de um jogo de indicadores ou variáveis; já o termo indicador é um parâmetro selecionado e considerado isoladamente ou em combinação com outros para refletir sobre as condições do sistema em análise (SICHE *et al.*, 2007, p.140). Esse processo de formulação do índice será fundamental para o desenvolvimento de políticas públicas, como reconhece o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA (2001) ao comentar a necessidade dos indicadores para a gestão urbana e a gestão ambiental, em face da importância das cidades como centros de poder, onde se concentra a maior parte do poder econômico, político e cultural.

A formulação dos indicadores conta como parte fundamental do planejamento urbano diante de uma proposta aos gestores públicos, mas, além disso, o planejamento urbano nesta pesquisa se faz necessário na busca por um novo olhar da dimensão territorial e da espacialidade, dos problemas sociais e de saúde e ambiente, faz com que, considerando essa nova interatividade, tenha-se um olhar diferenciado e promissor para a questão.

Além dessa contribuição, falar sobre a Amazônia e compreender o urbano de cidades como Afuá, torna-se enriquecedor, tanto numa perspectiva pessoal, profissional, mas também humana<sup>3</sup>. Compreender a realidade de uma cidade que difere do urbano das demais localidades do território nacional, torna esta pesquisa mais importante. Falar das cidades ribeirinhas do estuário do rio Amazonas é estudar um espaço que possui suas casas margeadas pelos rios, em que toda a dinâmica da cidade está ligada ao movimento das marés, ao tempo da natureza, a um

---

<sup>3</sup> **Nota Informativa:** O presente estudo sobre Afuá faz parte colaborativa de um projeto maior sobre as pequenas cidades do Delta da Amazônia. Ao longo de 15 anos, foram sendo desenvolvidas pesquisas sobre as cidades do delta da Amazônia, conectando-se à realidade local por meio de trabalhos de campo e aplicação de formulários na região. Presente no grupo de pesquisa (Laboratório de Estudo das Cidades – UNIVAP - <https://www.labcidadesunivap.net/>) desde 2019, primeiramente como bolsista de iniciação científica. Venho realizando diferentes trabalhos sobre os estudos na Amazônia e sua interface com o Planejamento Urbano e Regional, Geografia, Geotecnologias, Ambiente e Saúde entre outros. Diante disso, a escolha por estudar Afuá, parte de uma contextualização curiosa/investigativa, sobre a realidade urbana e ambiental dessa cidade. A cidade sobre a várzea, que abrange um conceito de sustentabilidade ganhou minha admiração, e, desde então, realizo pesquisas sobre esta pequena cidade da Amazônia, na busca de fortalecer e promover uma melhor qualidade de vida à população afuaense a partir das contribuições dos estudos realizados.

padrão de ocupação rio/várzea/floresta, além de possuir um dinamismo cultural e econômico ligado ao rio (TRINDADE JR, 2011; OLIVEIRA, 2006; COSTA *et al.*, 2012; MONTOIA, 2018; LIMA, 2018).

### 1.1 PROBLEMA

Ao discutir sobre a realidade urbana das pequenas cidades da Amazônia, nota-se uma carência da população de acesso às políticas e serviços públicos, principalmente nas questões sanitárias, a exemplo da pequena cidade ribeirinha de Afuá – PA, que sobre a várzea adaptou a realidade local, porém, ausente de infraestruturas sanitárias. Assim, este estudo questiona: a ausência de serviços sanitários pode ser geradora de vulnerabilidade na vida da população ribeirinha? Como deve ser analisado o grau de ausência dos serviços? Qual o impacto do crescimento urbano na várzea de Afuá com a falta de serviços sanitários adequados / adaptativos.

### 1.2 HIPÓTESE

Afuá possui uma suscetibilidade à vulnerabilidade diante das condições do ambiente, que devem ser analisadas de forma desconectada de um padrão geral, considerando a adaptação ao meio, o modo de habitar e, desta maneira, formular um índice de vulnerabilidade sanitária para a cidade, que possibilitará avaliar as condições do ambiente, o grau de suscetibilidade a vulnerabilidade e os possíveis futuros impactos.

### 1.3 OBJETIVOS

Esta pesquisa desenvolve uma operacionalização empírica do conceito de vulnerabilidade socioambiental sanitária, por meio de um índice, com interface em saúde, com objetivo de identificar e analisar, no contexto espacial, as situações de vulnerabilidade na cidade de Afuá-PA.

Para alcançar esse objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

1. Estudar o espaço urbano e as condições sanitárias da pequena cidade da Amazônia, Afuá;

2. Formular um índice de Vulnerabilidade Socioambiental Sanitária (IVSAS) referente à cidade de Afuá;
3. Delinear IVSAS com a interface em saúde, por meio da análise espacial na escala de dimensão intraurbana.

Espera-se, com essa pesquisa, que seja possível compreender as condições de vulnerabilidade Socioambiental Sanitária de uma pequena cidade do Delta da Amazônia e analisar possíveis políticas públicas e condições de saúde, ofertadas no município de estudo, que interferem no bem-estar da população. Ademais, acerca dos itens inferidos, almeja-se que, a partir do uso do geoprocessamento como instrumento de tratamento dos dados seja possível colaborar com as discussões a respeito do meio urbano à luz do Planejamento Urbano e Regional.

#### 1.4 JUSTIFICATIVA

A pesquisa tem a finalidade de demonstrar a realidade urbana da população afuaense que, em parte, é desfavorecida de condições eficazes de saúde, o que impacta na qualidade de vida, por pertencer ao grupo mais vulnerável. A pesquisa usa o conceito de vulnerabilidade, em sua multidimensionalidade, e busca a formulação de um índice de Vulnerabilidade Socioambiental Sanitário - IVSAS, para construir uma avaliação das áreas mais precárias da cidade. Os estudos de vulnerabilidade são intrínsecos ao Planejamento Urbano e Regional, fornecendo uma base empírica para elaboração de políticas públicas para mitigação de danos. Na busca pelo ordenamento e ocupação territorial, o planejamento urbano e regional exerce uma influência sobre as definições políticas (RANDOLPH, 1998, p. 137-138). Nesse processo, o uso de técnicas de geoprocessamento permite uma dimensionalidade espacial e um aproveitamento das informações obtidas. É a partir destas contribuições que a pesquisa será desenvolvida, e, posteriormente serem disponibilizadas as informações ao Poder Público local que possam contribuir para a elaboração de um Planejamento Urbano, com ações assertivas, em prol da saúde e bem-estar da população de Afuá.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo de revisão da literatura permitirá uma compreensão dos temas abordados e a contribuição dos diferentes Autores, que versam sobre as questões relacionadas às cidades, ao espaço urbano das pequenas cidades da Amazônia e à interface com o Planejamento Urbano e Regional. Dessas literaturas, outros Autores da área de Vulnerabilidade Socioambiental, Saúde e Ambiente, contribuem de forma enriquecedora para a análise da pesquisa. Não esquecendo a discussão sobre as pequenas cidades, que se torna importante para apresentar e compreender as singularidades desses peculiares espaços urbanos, além dos estudos e produtos do Geoprocessamento.

### 2.1 UMA SÍNTESE SOBRE E DAS CIDADES

Compreender as cidades é distinguir o arranjo social, político, econômico e financeiro do espaço “urbano”, o ponto de partida central da civilização contemporânea. A cidade é um objeto espacial ocupando um sítio e uma situação que é preciso estudar, como objeto, com diferentes técnicas e métodos (LEFEBVRE, 2016, p. 77).

Lefebvre (2016) elucida a sociedade urbana ao periodizar o tempo histórico, dividindo-o em três eras: a era agrária, a industrial e a urbana; diante disso, o urbano é um continente que se descobre e que se explora, à medida que é construído. Entender a cidade de hoje, apreender quais processos dão conformação à complexidade de sua organização, que explicam a extensão da urbanização neste século, exige uma volta às suas origens e a tentativa de reconstruir, ainda que de forma sintética, a sua trajetória (SPOSITO, 2002, p. 10).

Antes mesmo que a cidade se apresente como um lugar de residência fixa, começa como um ponto de encontro aonde, periodicamente, as pessoas voltam: “o ímã precede o recipiente [...] o primeiro germe da cidade é, pois, o ponto de encontro cerimonial, que serve de meta para peregrinação, sítio ao qual a família ou os grupos de clã se atraem” (MUMFORD, 1985, p.16). A ancestralidade, com uma consciência do passado e futuro, transforma o primitivo espaço cidade, o que faz a “cidade dos mortos anteceder a cidade dos vivos” (MUMFORD, 1985, p.13).

A partir de uma estrutura de classes, constitui-se uma descentralização econômica, como Mumford (1985) expõe:

A descentralização das aldeias para uma economia urbana organizada ocorre pela instituição da realeza: na implosão urbana, o rei se coloca no centro: é ele o ímã polarizador que atrai para o coração da cidade e coloca sob controle do palácio e do templo todas as novas forças de civilização. Algumas vezes, o rei fundava novas

idades. A industrialização e comercialização, que agora associamos ao crescimento urbano, foram, durante séculos, fenômenos subordinados, cujo surgimento se deu provavelmente ainda mais tarde (MUMFORD, 1985).

Essa estruturação de dominação revela a origem da cidade. Maria Encarnação Sposito (SPOSITO, 2002) elucida essa questão ao explicar que a cidade se estruturou em torno do mercado, “porém sua origem não está explicada essencialmente pelo econômico, mas sim pelo social e pelo político. Ou seja, a cidade na sua origem não é por excelência o lugar de produção, mas o da dominação” (SPOSITO, 2002, p. 17).

Ao longo dos anos, essa dominação passou a ser esparsa, mas, ao mesmo tempo, concentrada pelo poder do capital. “O crescimento sob o capitalismo situa a acumulação de capital no centro das coisas [...] esse sistema cria uma força permanentemente revolucionária, que, incessante e constantemente, reforma o mundo em que vivemos” (HARVEY, 2005, p.44). Na cidade o capital exerceu influências, e a ampliação da divisão do trabalho não participou ativamente da originalidade das cidades, mas exerce funcionalidade em seu desenvolvimento, principalmente ao crescimento urbano.

O estudo de Dobb (1983, p.51) retrata que, à medida que o crescimento do mercado exerceu influência desintegradora sobre a estrutura do feudalismo, a história pode ser, em grande parte, identificada com o surgimento de cidades como organizações corporativas, quando passam a ter independência econômica e política em diversos graus. As cidades passaram a ser lócus de troca, de livre comércio, uma extensão capitalista, e se tornaram sede das organizações econômicas e sociais.

Corrêa (1995, p.11) afirma que que “o espaço urbano capitalista fragmentado, articulado, é reflexo, condicionante social, cheio de símbolos e campos de lutas, é um produto social, resultado de ações acumuladas através do tempo”. Assim, a ampliação da divisão do trabalho leva a uma socialização capitalista marcada pelo domínio dos valores de troca e uma expansão da urbanização (SANTOS, 2006, p.208).

Tanto a expansão urbana como as transformações iniciais nas cidades foram articuladas pelo modernismo fundamentado nos padrões do capital. Harvey (2008, p.33) expressa que o modernismo, depois de 1848, era em larga medida um fenômeno urbano, tendo existido num relacionamento inquieto, mas complexo, com a experiência do crescimento urbano explosivo (com várias cidades passando da marca do milhão no final do século), da forte migração para os centros urbanos, da industrialização, da mecanização, da reorganização maciça dos ambientes.

No Brasil, a ação do capital também exerceu importância no desenvolvimento das cidades, que ocorre de maneira tardia, em comparação às demais cidades europeias. No começo, a “cidade” era bem mais uma emanção do poder longínquo, uma vontade de marcar presença num país distante (SANTOS, 1993, p.17).

Referindo-se aos primórdios da urbanização brasileira, Nestor Goulart Reis (REIS, 1968) expõe que “A colonização brasileira criou uma ampla retaguarda rural para os mercados urbanos europeus”. E continua:

Apenas os centros maiores chegam a concentrar atividades econômicas específicas em escala significativa. A colônia funcionava sempre como uma retaguarda rural do mundo europeu e seus núcleos urbanos como instrumentos de ação político-administrativa. Foi muito lentamente, por ação do comércio internacional que se fazia nos principais portos, que chegou a se desenvolver um comércio interno permanente e chegaram a se instalar alguns grupos de oficiais mecânicos (REIS, 1968, p. 92).

A cidade colonial tinha sua função no espaço urbano destinada a atender as solicitações das exportações europeias, apenas uma parte administrativa. Devido a isso, criava-se uma forma de urbanização colonial, uma rede urbana, “com tais características, numericamente limitada que tendia a apresentar uma homogeneidade, ou seja, grupos urbanos permanentes identificavam-se com a camada senhorial rural, na categoria de “brancos-senhores” (REIS, 1968, p.98).

De modo geral, é a partir do século XVIII que a urbanização se desenvolve, porém, foi necessário ainda mais um século para que atingisse sua maturidade, no século XIX, e ainda mais de um século para adquirir as características com as quais a conhecemos hoje (SANTOS, 1993, p.19).

Naquele início de urbanização, o país vivia em verdadeiros arquipélagos econômicos, as relações entre lugares eram fracas, inconstantes, e, mesmo diante dessas segmentações, a expansão da agricultura comercial foi fundamental para o surgimento de um movimento demográfico. Santos (1993) explica esse aspecto ao mencionar que “a exploração mineral foi a base de um povoamento e uma criação de riquezas redundando na ampliação da vida de relações e no surgimento de cidades no litoral e no interior, a mecanização da produção (no caso da cana-de-açúcar) e do território (não apenas no caso da cana) vêm trazer novo impulso e nova lógica ao processo”.

Diante dessas contribuições, nota-se que o surgimento das cidades é impulsionado por uma força de concentração, seja ele o fator político, econômico ou de um território herdado, ou seja, as cidades são forjadas pelos processos políticos, econômicos, sociais e territoriais. Como apresentado, o capital é influente na articulação e surgimento de cidades, mas a sociedade urbana, o urbano, se distingue da cidade.

O urbano se distingue da cidade precisamente porque ele aparece e se manifesta no curso da explosão da cidade, mas permite reconsiderar e mesmo compreender certos aspectos dela, como a centralidade, o espaço como lugar de encontro, a monumentalidade etc. (LEFEBVRE, 2016, p. 79).

A cidade torna-se o local para o encontro, o urbano é, em sua essência, o espaço lugar. São esses fatores de concentração que concebem a definição do porte das cidades.

Em seus estudos, Olanda (2008) traz um exemplo sobre o pequeno núcleo urbano, comparando-o com áreas rurais próximas. O Autor explica que é uma área que concentra pessoas e objetos; entretanto, quando se refere às cidades, de um modo geral, as forças/movimentos de concentração permitem a existência, em número menor, de metrópoles, grandes e médias cidades. O Autor ainda menciona que

As forças/movimentos de dispersão possibilitam a existência de numerosas pequenas cidades, desse modo, chega-se a uma síntese: a totalidade da base material da sociedade urbana é “composta” pela concentração e dispersão, são, portanto, forças/movimentos, contraditórias, desiguais e combinadas que produziram e produzem um determinado conjunto de cidades. Desse modo, os pontos concentrados podem ser as cidades em seus diversos tamanhos (OLANDA, 2008, p.184).

Uma cidade, por menor que seja, constitui-se numa concentração de pessoas e sua rede urbana, a hierarquia urbana, são fatores que influenciam o surgimento de pequenas, médias e grandes cidades.

A partir dos dados do IBGE (2020) no Brasil, observa-se uma predominância de pequenos municípios, representando 73% dos 5.568. Diante disso, tornam-se primordiais os estudos sobre as pequenas cidades no Brasil; compreender a cidade em um patamar mínimo, reduzindo as escalas e observando cada singularidade. Considerando esse pressuposto, a próxima seção apresenta uma contextualização sobre as pequenas cidades no Brasil.

## 2.2 AS PEQUENAS CIDADES, NO CONTEXTO DO BRASIL

A conceituação das cidades pequenas brasileiras está carregada de encaminhamentos distintos. Não se impõe a verdadeira definição conceitual sobre o tema, “pois ocorre um horizonte bastante largo para ser explorado na construção conceitual dessa expressão real do fato urbano” (SPOSITO; SILVA, 2013, p.25). De certo, é necessária a implementação de estudos sobre as cidades pequenas brasileiras, pois são elas que possuem papel importante na organização administrativa e na rede urbana regional, além de soberania numérica no território nacional.

O estudo das cidades pequenas é fundamental para as discussões do Planejamento Urbano e Regional e demais áreas, pois, como expressa Fernandes (2018), além da academia,

as políticas públicas, a imprensa e a sociedade em geral devem destacar as pequenas cidades no intuito de demonstrar sua expressiva quantidade, diversidade e, principalmente, seus problemas. Portanto, “não contemplar as pequenas cidades é esquecer uma parte da realidade urbana. (...) Trata-se, então, de reconhecer a existência das cidades menores” (ENDLICH, 2006, p. 31).

Ao reforçar a importância dos estudos urbanos que envolvam as pequenas cidades, enfatiza-se a produção territorial de um espaço associado, sem as disparidades locais metropolitanas. Os estudos metodológicos sobre o espaço urbano devem ser compostos por uma análise de microrregião para macrorregião, pois as grandes centralidades urbanas reforçam os fluxos capitais e a metropolização. Trata-se então de reconhecer o espaço das cidades pequenas, que compõem expressiva parte do território urbano, nas variadas combinações e contextos regionais distintos. Dessa forma, Silva (1946) expõe:

Por volta de 1945, aborda o conceito de cidade pequena, dizendo que, ao observar a legislação urbanística, rodoviária e trabalhista em quadros estatísticos; no estrangeiro e no Brasil, aparecem certas populações urbanas (10.000, 20.000, 30.000) como se fossem números indicativos mínimos de habitantes, que justifiquem atenção especial para as cidades respectivas. (SILVA, 1946, p. 19)

Portanto, as cidades pequenas seriam as de populações inferiores a 10 mil, ou a 20 mil, ou a 30 mil habitantes. Porém, observa-se que neste período o Brasil era, de um lado, menos industrializado e urbanizado, como expressa Corrêa (2011):

Estamos às vésperas do processo de industrialização que, a partir da segunda metade dos anos 50, irá afetar, ainda que desigualmente, a sociedade brasileira e seu território. A urbanização, tanto em termos quantitativos como qualitativos, não tinha ainda explodido, tal como ocorrerá em breve. No campo pode-se falar em complexo rural e outros complexos, mas é muito cedo para se falar em complexo agroindustrial. De outro, e em consequência, o Brasil era pouco articulado internamente, pouco integrado. A articulação começaria a ser claramente efetiva a partir de 1960, quando inúmeras rodovias foram abertas e entregues ao tráfego (CORRÊA, 2011, p.8).

As mudanças econômicas ocorridas no cenário nacional proporcionaram uma movimentação comercial e uma articulação populacional entre as regiões. Essas transformações, ocorridas a partir de um processo de industrialização intensa, relacionam-se com “o bloco de investimentos do Plano de Metas, entre 1956-1961, que não só movimentou a articulação comercial, como também passaram a ser verificados fluxos de capitais entre as regiões brasileiras” (OLIVEIRA; WERNER, 2014, p.13). Nessa linha, Santos e Silveira (2001, p.52) afirmam que a produção e, principalmente, a circulação de insumos, de produtos, do dinheiro, das ideias e informações, “é a manifestação do meio técnico, científico e informacional”, o que fez com que “se imprimissem transformações no território nacional e

essas condições se somam ao quadro de produção das cidades” (SPOSITO e SILVA, 2013, p.26).

Há, conseqüentemente, novas maneiras de se analisar as cidades pequenas. Autores como Bacelar (2008), Soares e Melo (2008) e Sposito e Silva (2013), adotam a “escala municipal” de análise, que “possibilita entender as relações nas perspectivas campo-cidade, na escala político-administrativa e na sua dependência nas demais esferas governamentais” (SPOSITO; SILVA, 2013, p. 26). Esse processo de análise facilita a ação administrativa, de diferentes maneiras, seja na gestão de dados bem como no recorte estatístico. A partir da escala municipal, Fernandes (2018) expõe que:

A quantidade de municípios saltou de 1.574, em 1940, para 5.565, em 2010, gerando um crescimento de 254% em sete décadas. Apesar de o número crescer quantitativamente, houve grande oscilação durante esse período. Nitidamente existem dois momentos de crescimento na quantidade de municípios brasileiros. O primeiro diz respeito a 1960 e 1970, quando ele representou, respectivamente, 46,4% e 42,9% de crescimento. O segundo é em 2000, quando alcançou um crescimento de 22,6%, em comparação com 1991. Em resumo, ao longo das décadas de 1950, 1960 e 1990 as políticas públicas permitiram os desmembramentos e a criação de novos municípios. Com o último censo do IBGE, em 2010, percebeu-se uma estagnação, principalmente devido à existência de leis mais rigorosas com relação à criação de um novo município (FERNANDES, 2018, p. 16).

De certo, o Brasil é um país em que são predominantes as cidades pequenas, fator esse decorrente de suas transformações históricas urbanas. Sergio Buarque de Holanda (HOLANDA, 1995, p.97-101) refere-se à formação das cidades portuguesas, que se atrela a uma influência de colonização litôranea, cidades que surgiam a partir de uma praça maior/ um centro, e assim se constituíam seus traços de ruas e vias, sendo em geral suporte às atividades do campo. Em outra contribuição, Corrêa, afirma que:

A pequena cidade tem diversas origens, não apenas considerando-se o período de sua criação, mas também face às motivações, agentes sociais e ao padrão de localização que condensa necessidades e possibilidades de criação de núcleos de povoamento (CORRÊA, 2011, p.6).

Muitas cidades pequenas permaneceram na dinâmica atrelada às suas funcionalidades ao campo, a partir de século XX, houve grande incentivo e modernização da agricultura, que alcançou parte das cidades. O que se percebe, a partir de então, é uma mudança significativa na paisagem natural, no tráfego rodoviário, aéreo e portuário, no desenvolvimento de telecomunicações, conectando os pequenos núcleos às grandes metrópoles e até mesmo ao exterior.

Entretanto, Corrêa (2011, p.10) comenta que a relativa homogeneidade que caracteriza as pequenas cidades foi fragmentada pelas transformações que ocorreram na sociedade

brasileira, fazendo que com essas cidades se tornassem mais diferenciadas, até mesmo mais desiguais entre si. Complementando essa afirmação, Milton Santos afirma que:

Houve tempo em que se podia tratar a rede urbana como uma entidade onde as cidades se relacionavam segundo uma hierarquia de tamanho e de funções. Esse tempo passou. Hoje, cada cidade é diferente da outra, não importa o seu tamanho, pois entre as metrópoles também há diferenças (SANTOS, 1996, p.53).

Diante disso, impõe-se a compreensão de conceituação das cidades pequenas, para a qual, “evidentemente, não existe uma teorização geral que seja adequada para a realidade de todos os países” (FERNANDES, 2018, p.17). O número de habitantes possibilita uma divisão demográfica, conforme pode ser observado na Tabela 1<sup>4</sup>.

Tabela 1: Distribuição da população urbana brasileira, segundo sua classe de tamanho - 1970 a 2010.

Cidades	População Urbana Total (%)				
	1970	1980	1991	2000	2010
<b>Cidades não Metropolitanas</b>					
Menor que 20.000	25,82	20,92	19,07	18,57	16,57
20.000 a 50.000	9,48	9,91	11,29	10,6	10,62
50.000 a 100.000	5,77	7,40	8,07	8,28	8,02
100.000 a 500.000	10,29	14,84	16,41	17,31	16,62
Maior que 500.000	0	0	2,23	4,25	6,87
Total não Metropolitanas	51,36	53,07	57,07	59,01	58,70
<b>Cidades Metropolitanas</b>					
Menor que 20.000	1,09	0,43	0,27	0,28	0,55
20.000 a 50.000	2,56	1,49	1,15	0,87	1,22
50.000 a 100.000	2,03	3,10	2,16	2,30	1,91
100.000 a 500.000	7,47	6,62	8,02	8,78	10,71
Maior que 500.000	1,4	4,19	4,76	4,91	4,47
Total metropolitano s/ núcleos	14,55	15,83	16,36	17,14	18,86
Núcleos metropolitanos	34,09	31,11	26,56	23,83	22,95
Total Metropolitanas	48,64	46,93	42,93	40,98	41,30
<b>Total abs. da pop. urbana</b>	<b>52.084.984</b>	<b>80.436.409</b>	<b>110.990.990</b>	<b>137.697.439</b>	<b>160.925.792</b>

Fonte: Adaptado pelo Autor (2022) a partir de Stamm (2005) e IBGE (2010).

Nesse sentido, as singularidades das cidades brasileiras são notáveis pelas diferenciações regionais, domínios territoriais e culturas herdadas. Entretanto, a análise das “diferenças entre os tipos regionais de pequenas cidades nos alerta para o cuidado que se deve ter nos estudos empíricos a serem realizados, considerando as relações entre as pequenas cidades e suas hinterlândias” (CORRÊA, 2011, p.7).

Nas diferentes regiões do Brasil, a cultura local exerce influência no surgimento e desenvolvimento das cidades. Podem-se expressar e visualizar as singularidades das cidades a

<sup>4</sup> **Nota informativa:** Devido à falta de disponibilidade de dados demográficos em referência às cidades brasileiras, utilizou-se a tabela de uma pesquisa já publicada a respeito da temática.

partir de cada localidade. Um exemplo são as pequenas cidades amazônicas, que devem ser estudadas considerando-se a relação de sua população com a floresta e a água, elementos que devem ser o ponto de partida e não de chegada de qualquer estudo. O habitante desse espaço pode ser levado inconscientemente a estabelecer a dimensão de espacialidade tomando como ponto inicial o encantamento diante da realidade física (OLIVEIRA, 2006, p.8). É por meio da percepção dessas realidades que se analisam e estudam as pequenas cidades da Amazônia, apresentadas na próxima seção.

### 2.3 PEQUENAS CIDADES DA AMAZÔNIA BRASILEIRA - DO ONTEM E DO AGORA

A Amazônia passou por diferentes transformações em suas estruturas econômicas, políticas e ambientais. Tais processos foram fundamentais para o desenvolvimento urbano das cidades amazônicas. As maiores transformações na região ocorreram ao longo do século XX, tal qual ocorreram nos países latino-americanos, que, na época, experimentaram transformações sociais e econômicas de longo alcance (ARRIGHI, 1997, p.137).

Segundo Becker (1974, p.7), o Brasil, como toda a América Latina, constituía grande fronteira de recursos, fornecedora de matérias-primas valorizadas para o "centro" europeu. No século XIX, a estrutura espacial se caracterizava pela presença de grandes regiões de produção voltadas para a metrópole da colônia, e a Amazônia não fugiu à regra; percebida como manancial de recursos, constituiu-se como grande "ilha" econômica, fornecedora de especiarias ao exterior (BECKER, 1974).

A mudança no cenário econômico e urbano da Amazônia começa a partir do período econômico da borracha, que foi importante, tanto à economia brasileira na época, quanto para a formação da rede urbana amazônica. A aglomeração dos meios de produção e força de trabalho num ponto do espaço, esse simples fato, implica toda uma série de fenômenos que irão modificar profundamente as cidades e criar, genericamente, o urbano contemporâneo (CAMARGO *et al.* 2007, p.4). A Amazônia não foge à regra, O boom da borracha, que se deve ao interesse do mercado exterior, fez aparecer vilas e povoados que deram origem posteriormente a cidades, sendo que os seringais eram os locais de produção, e a cidade, lugar de comércio (CASTRO, 2008, p.18). Observa-se que as cidades de pequeno porte assumiram um papel de cidades - bases, portuárias, fundamentais para o desenvolvimento da rede urbana amazônica. O estudo de Pereira (2006, p.29) revela que a precariedade dos serviços urbanos e portuários, como a limitação da ligação interna das aglomerações a umas poucas vias que

margeavam os rios, indicavam a fragilidade para o desenvolvimento da rede urbana. Entretanto, a rede funcionou e, de maneira simples e funcional, essa rede se tornou operante desde a fundação de Belém, até a década de 1960. Corrêa (1995) expõe que:

A rede urbana amazônica funcionava, em realidade, como um conjunto dendriticamente articulado de localizações cujo papel mais significativo era o de viabilizar a extração de um excedente que, no plano regional, garantia o poder econômico e político de uma elite mercantil localizada em Manaus e, sobretudo, em Belém e, no plano internacional, viabilizava, através dos baixos preços impostos à borracha, novos empreendimentos industriais de países como os Estados Unidos, Inglaterra, França e Alemanha (CORRÊA, 1995, p.52).

Nota-se que as pequenas cidades tiveram papel fundamental na ocupação da Amazônia, desde o primeiro período de ocupação, até com os planos desenvolvimentistas, como explicado por Castro (2008), sobre o processo de urbanização:

A experiência de urbanização na Amazônia não se restringe aos processos decorrentes do avanço da fronteira a partir do final dos anos 60 e início dos anos 70, e muito menos se trata apenas de núcleos urbanos surgidos na fronteira, o modelo estratégico aplicado para abrir novos territórios ao mercado integrou antigas cidades — notadamente as pequenas (CASTRO, 2008, p. 23).

Estas cidades possuem posições estratégicas há séculos. Segundo estudo de Lia Machado (MACHADO, 1999, p.110), mesmo na época pré-colombiana, a disposição geográfica do povoamento na região Amazônica obedeceu ao traçado da rede fluvial, por onde se fazia a circulação; os sítios com maior densidade de população indígena eram quase todos localizados na extensa planície de inundação (várzea) que caracteriza grande parte do vale do rio Amazonas e de seus principais afluentes.

O modelo estratégico, aplicado para abrir novos territórios ao mercado, criou oportunidades para a ocupação de áreas geograficamente afastadas dos grandes centros urbanos. Esse período é marcado pelo grande número de pequenos núcleos, que passaram a se destacar no meio regional devido às ofertas de trabalho na área agroextrativista. Entre 1940 e 1950, boa parte dos trabalhadores urbanos passaram a se mudar e se instalar nas ilhas do estuário do rio Amazonas, justamente atraídos pela oferta de trabalho na coleta e no processamento do óleo de palmeiras, entre outros produtos da floresta (PINEDO-VASQUEZ *et al.*, 2001; BRONDIZIO, 2008). Esse movimento foi relativamente importante para a ocupação das pequenas cidades do estuário do rio Amazonas. Assim, por tempos, as mudanças sociais e de mercado tiveram influência direta na construção urbana na Amazônia, além de acompanhadas por inúmeras transformações nos padrões de assentamento, uso da terra e fluxos migratórios.

Nos anos de 1970, houve grande incentivo de políticas de desenvolvimento do Estado, que financiou diversas obras, assentamentos rurais, e grandes projetos de exploração mineral na região Norte do Brasil. O Estado foi ator principal na definição de estratégias de ocupação

da região, com consequência na urbanização. A expansão da fronteira amazônica é compreendida a partir da inserção do Brasil no sistema capitalista global articulado aos interesses do capital industrial e financeiro, com a mediação do Estado (BECKER, 1990, p. 16). A grande expansão da Fronteira Amazônica é definida pelo período Autoritário do governo brasileiro. Sobre isso, Becker (1990) explica que

O Estado criou condições para a apropriação privada das terras devolutas por segmentos da sociedade que detêm o capital e a capacidade de organização, considerando necessários à efetivação da rápida ocupação. Incentivos fiscais, créditos especiais e baixos juros para determinadas atividades, foram mecanismos seletivos que subsidiam a iniciativa privada cristalizando-se, em meados da década de 1970, o predomínio de empresas agropecuárias capitalistas na região Norte (BECKER, 1990, p.17).

Essa nova fase, tanto no âmbito nacional como regional, deve-se à ruptura do processo econômico extrativista para um novo modelo, o industrial<sup>5</sup>. Assim, as transformações, que, historicamente, permitiram a estruturação do modo de produção capitalista, constituem consequências contundentes do próprio processo de urbanização (SPOSITO, 2002, p.29). Nesse modelo, a região Norte do Brasil passou a ter um crescimento demográfico e econômico, e a Amazônia se tornou uma floresta urbanizada (BECKER, 1985). Harvey (2005, p.170) menciona que esse processo urbano capitalista forma um conjunto espacialmente estabelecido dos processos sociais, denominado urbanização, que produz diversos artefatos, formas construídas, espaços produzidos e sistemas de recursos de qualidade específicas, todos organizados numa configuração espacial distintiva.

A região passou a ser apresentada como extremamente receptiva aos novos fenômenos da urbanização, pois era considerada praticamente intocada, não possuindo infraestrutura de ponta, nem outros investimentos fixos vindo do passado e que pudessem dificultar a implementação de inovações (SANTOS, 1993 p.61). O crescimento populacional da região era concentrado, predominantemente nas pequenas cidades, como expõem Costa e Brondizio (2009), ao afirmarem que

De 1950 a 2000, enquanto o número de municípios no Brasil aumentou 191,5%, a região amazônica teve um aumento de 280%, com a maior parte desse crescimento ocorrendo a partir de 1988, coincidindo com a nova constituição do país; Os tipos de tendências de urbanização na região, particularmente a disseminação e predominância de pequenas cidades, foram descritos por alguns como um processo de “ruralização” que é marcado pela disseminação de pequenas cidades não estruturadas ao longo de áreas de colonização e expansão agrária (COSTA e BRONDÍZIO, 2009, p. 214).

---

<sup>5</sup> **Nota Informativa:** Não cabe aqui entrar na análise do processo de industrialização na América Latina, mas por assumir papel importante na criação da rede urbana, é suficiente notar que; por significativo que tivesse sido o desenvolvimento industrial no seio da economia exportadora em países como Argentina, México, Brasil e outros, não chegou nunca a conformar uma verdadeira economia industrial, que, acarretasse mudanças qualitativa no desenvolvimento econômico desses países (MARINI, 1973, p. 19).

Cabe aqui uma ressalva: enquanto, no século XX, a região Amazônica fazia parte de uma estratégia de integração de seu território ao espaço produtivo brasileiro e de consolidação da política pública, no século seguinte, os parâmetros se alteraram. Na busca por um desenvolvimento mais sustentável, muito já se falava na preservação da Amazônia, com projetos embargados, que não seguiam parâmetros ambientais. Esperava-se, portanto, com grande interesse, a publicação dos projetos inscritos no Programa Plurianual (PPA) 2004-2007, que podia alterá-lo sensivelmente, com novos conceitos ambientais, no entanto, como expressa Hervé Théry (2005) a decepção foi viva: o PPA contém todos os projetos criticados pelos movimentos ambientalistas:

A prioridade dada às estradas e aos equipamentos hidroelétricas é reforçada, o papel das hidrovias e das ferrovias reduzido, e os investimentos previstos para o gasoduto de Urucu, muito baixos. É verdade que as ferrovias são agora privadas e que a Petrobras tem as suas próprias condições de financiamento e de empréstimo, mas pode-se lamentar que à via aquática e ao uso do gás, respectivamente meio de transporte e fonte energética "limpos", tenham sido preferidas as infraestruturas de impactos ecológicos mais fortes, as estradas e barragens (THÉRY, 2005, p. 42).

Diferentes planos, projetos e programas foram se caracterizando na finalidade de um progresso capitalista para a região Amazônica. Em resultado, observa-se que pouco se pensou realmente na população local. Os estudos de Cardoso e Lima (2006) apontam que, após os anos 1980, não foi possível manter o fluxo de investimento devido à alta de juros do mercado e, com isso, o que se observa, atualmente, é que a população da região Norte é duas vezes maior que a taxa de participação no PIB, demonstrando que faltam emprego e outras formas de geração de renda. Além desta condicionante social, revela-se uma verdadeira irregularidade ambiental, de proporções globais, geradora de grandes impactos ao redor do mundo.

Quando se avaliam os projetos desenvolvimentistas da Amazônia, nota-se que as propostas visam o desmatamento da floresta, e que de certa forma, não gera recursos significativos a economia. A área desmatada na Amazônia corresponde ao dobro da superfície do território da Alemanha, e 65% dessa área destinam-se a pastagens de baixíssima produtividade, com menos de uma cabeça de gado por hectare; entre 2007 e 2016, o desmatamento médio de 7.410 km<sup>2</sup> por ano teve como resultado o acréscimo de 0,013% ao PIB brasileiro (IPAM, 2017, p.4). Para o Brasil, o produto agrícola bruto da Amazônia representa 14,5% do produto interno bruto (PIB) do setor agrícola brasileiro, usando uma área desmatada de cerca de 750.000 km<sup>2</sup>. Já o estado de São Paulo responde por 11,3% do PIB do setor agropecuário, ocupando uma área de aproximadamente 193 mil km<sup>2</sup> (NOBRE *et al.*, 2016, p. 10.759).

Outro agravante é a poluição ambiental; em 2016, o Brasil foi o sétimo emissor mundial de gases de efeito estufa (2278 bilhões de toneladas); desse total, nada menos que 51% foram causados por desmatamento, como mostram as informações do Grupo de Trabalho pelo Desmatamento Zero<sup>6</sup>. Outras emissões originaram-se na agropecuária, pelo consumo de fertilizantes e metano do rebanho, onde em 2021 a fermentação entérica teve uma produção de 382.567.499 na emissão de CO<sub>2</sub> (SEGG, 2021).

Conclui-se que, em mais de cinquenta anos de um modelo de desenvolvimento baseado no desmatamento, não resultou em geração de riqueza, ou melhor, qualidade de vida para os que vivem na Amazônia (NOBRE *et al.*, 2016, p.10.760) – O desmatamento resulta de práticas ilegais, que compromete o futuro do Brasil não só enquanto potência ambiental, mas como território onde povos tradicionais, permanentemente agredidos pela ameaça a suas terras, guardam e valorizam um patrimônio cultural extraordinário (ABRAMOVAY, 2019, p.36).

As populações tradicionais, como as ribeirinhas, que se instalaram nas calhas dos rios, foram fundamentais para o desenvolvimento urbano e econômico de uma Amazônia preservada. Hoje nota-se uma desigualdade fundiária, uma apropriação de terra acompanhada de um desmatamento demasiado, sendo os povos tradicionais, indígenas e ribeirinhos, receptores destas condicionantes, impactando diretamente na qualidade de vida da população que vive da floresta e dos rios.

É preciso encontrar meios para um futuro melhor à Amazônia, que de certa forma está mudando, principalmente através dos impactos desencadeados; a melhoria das hidrovias e das redes de telecomunicações, por exemplo, está transformando a situação da Amazônia, econômica e estrategicamente: apesar de todos os seus atrasos, ela pode achar nessa mudança novo ímpeto (THÉRY, 2005, p. 38). Quando se trata das pequenas cidades, em pouco mais de uma geração, as informações tornaram-se mais ágeis, pois os lugares foram atingidos por tecnologias que possibilitaram maior circulação de ideias e o acesso à modernização (OLIVEIRA, 2006, p.28). No entanto essas mudanças não tiveram impactos nas questões socioeconômicas e de infraestrutura, não foram expressivas na vida da população, principalmente a ribeirinha, que se manteve com habitações em condições precárias, esgotamento a céu aberto, infraestruturas sanitárias inadequadas ou sem adaptação para a região de várzea.

---

<sup>6</sup> Estudo lançado na COP23 indica caminhos para o Brasil zerar o desmatamento na Amazônia. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?61963/Estudo-lanado-na-COP23-indi-ca-caminhos-para-o-Brasil-zerar-o-desmatamento-na-Amaznia>. Acesso em em 18.dez.2022.

Essa realidade presente no cotidiano dos ribeirinhos das pequenas cidades reforça um grau de suscetibilidade à vulnerabilidade. Essa análise ocorre a partir da observação do espaço em que se inserem, entretanto, não o suficiente para classificar esses ambientes, das pequenas cidades ribeirinhas, como vulneráveis. Perante isso, propõe-se a criação de um índice de vulnerabilidade socioambiental sanitária, que irá subsidiar, a partir do contexto da realidade ribeirinha, as condições reais da infraestrutura sanitária dessas cidades, em particular a cidade de Afuá, como apresentado a seguir.

## 2.4 VULNERABILIDADE E A AMAZÔNIA RIBEIRINHA BRASILEIRA

O saneamento básico / condições sanitárias são mais que recursos, é um direito. Em novembro de 2002, o Comité das Nações Unidas para os Direitos Econômicos, Sociais e Culturais — (CESCR, *Committee on Economic, Social and Cultural Rights*) — declarou que: “O direito humano à água prevê que todos tenham água suficiente, segura, aceitável, fisicamente acessível e a preços razoáveis para usos pessoais e domésticos”. O acesso universal ao saneamento é, “não apenas fundamental para a dignidade humana e a privacidade, mas também um dos principais mecanismos de proteção da qualidade dos recursos hídricos”. Para além disso, em abril de 2011, o Conselho dos Direitos Humanos - CDH estabeleceu, por meio da Resolução nº 16/2, que o acesso à água potável segura e ao saneamento é um direito humano: um direito à vida e à dignidade humana. No Brasil, incorporado ao direito brasileiro pelo Decreto nº 591, de 6 de julho de 1992, tornou o saneamento e a água um direito, em 2007, pela LEI Nº 11.445, de 5 de janeiro, a qual estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.

Diante de uma série de fatores históricos, econômicos e geográficos, associados à incapacidade de governança, o Brasil encontra limitações na implementação de um saneamento universal. Segundo dados do Instituto Trata Brasil (2022), o país avança lentamente no sentido da universalização: a ausência de acesso à água tratada atinge quase 35 milhões de pessoas e 100 milhões de brasileiros não têm acesso à coleta de esgoto, refletindo em centenas de pessoas hospitalizadas por doenças de veiculação hídrica. Os dados do SNIS (2020) apontam que o país ainda tem uma dificuldade com o tratamento do esgoto, do qual somente 50% do volume é tratado – isto é, mais de 5,3 mil piscinas olímpicas de esgoto sem tratamento são despejadas na natureza diariamente (TRATA BRASIL, 2022). Essa situação é agravada pela problemática associada às desigualdades socioespaciais encontradas no país, que, por sua vez, têm efeito

direto sobre o setor de recursos hídricos e sobre o de saneamento básico (TUCCI *et al.*, 2001, p.23).

Com sua dimensão territorial, o Brasil possui inúmeras diferenças regionais. Isso também se caracteriza por impactos ambientais. A região Nordeste, por exemplo, é a mais prejudicada com seca e sofre impactos em relação aos recursos hídricos, comparada à região Norte, a qual é privilegiada com esse recurso, porém, ainda assim, apresenta problemas na distribuição de saneamento básico e abastecimento de água. Os Autores Tucci, Hespanhol e Netto (2001, p.17) afirmam que a região Norte é a maior região do país, e conta com 3,87 milhões de km<sup>2</sup> (45,3% do território nacional) e abriga uma população de quase 13 milhões de habitantes (7,8% da população do país). Para os Autores, apesar da extensão geográfica da região, os problemas são diversos, com a precariedade de alguns recursos ou pela ausência de incentivos econômicos. No aspecto geral, a região encontra dificuldades históricas no desenvolvimento de infraestruturas sanitárias, desde 1940, com a proposta de um Plano de Saneamento da Amazônia<sup>7</sup>, com o qual não houve um real comprometimento por parte dos governantes, incluindo a falta de investimentos. O projeto não teve sequência, diferentemente dos projetos e planos desenvolvidos para as regiões de concentração econômica do país.

Ao analisar os indicadores de serviços de esgotamento sanitário no Brasil, nota-se uma grande heterogeneidade entre as regiões. Enquanto, no Sudeste, mais de 90% dos municípios possuem esse serviço desde 1989, no Norte essa proporção foi de apenas 16,2%, em 2017 (PNSB, 2017).

O déficit de saneamento básico gera uma forma importante de externalidade negativa ao sistema socioeconômico, no que se refere aos danos causados à saúde humana. De acordo com a literatura, entre as principais doenças relacionadas à poluição hídrica doméstica e à falta de condições adequadas de esgotamento sanitário, podem-se destacar: cólera, infecções gastrintestinais, febre tifoide, poliomielite, amebíase, esquistossomose e shigelose (MENDONÇA *et al.*, 2005, p.2). As questões de saúde estão estritamente interligadas às condições sanitárias. Segundo dados da Organização Mundial da Saúde - OMS (2009), as

---

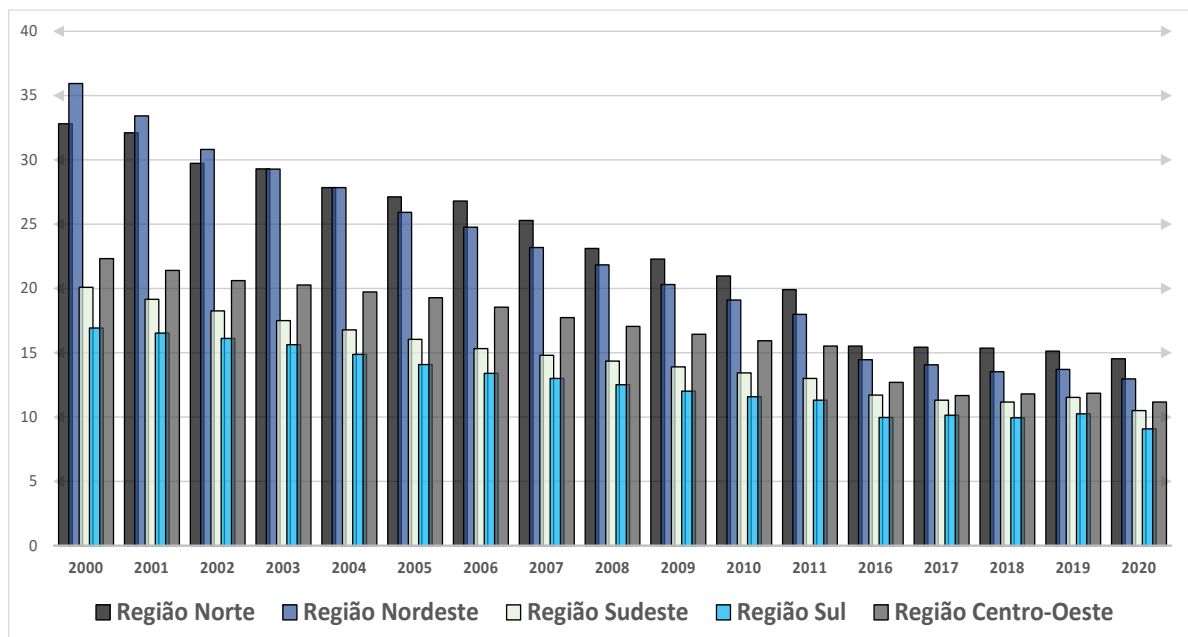
<sup>7</sup> O Plano nasceu a partir da investigação do médico Evandro Chagas sobre os casos de malária na região Amazônica, neste trabalho foram mobilizadas duas instituições científicas, o Instituto de Patologia Experimental do Norte (IPEN) e o Instituto Oswaldo Cruz (IOC). Embora a recomendação à comissão tivesse sido a de criar um plano de combate à malária, o conceito de saneamento apresentado no relatório ampliava esse objetivo. Pela expressão saneamento compreendeu a comissão o conjunto de atividades destinadas a melhorar as condições de vida e de saúde dos habitantes da Amazônia, resumida em: medidas de proteção de vida e da saúde a serem empreendidas por organizações sanitárias e de assistência médica. Por questões de interesse político, criou-se em 1942 o serviço Especial de Saúde Pública (SESP) com o objetivo de controlar as doenças como a malária. Em abril de 1943, foi publicado o último relatório da Comissão de Saneamento da Amazônia; devido à falta de recurso, o plano não foi adiante, deixando a execução do saneamento à SESP (ANDRADE *et al.*, 2007, p. 258-265).

doenças de veiculação hídrica permanecem no mundo em desenvolvimento devido, em grande parte, à falta de água potável segura, saneamento e higiene, bem como, conseqüentemente, a piora no que se refere ao estado de saúde e nutricional. As doenças infecciosas de transmissão hídrica, notadamente as diarreicas e as hepatites virais, ainda representam um sério problema de saúde pública.

A facilidade da disseminação viral, acompanhada pela situação ambiental inadequada contribuem para um problema sanitário; ademais, a falta ou ineficácia dos serviços de esgotamento sanitário colaboram para agravar os níveis de degradação dos ecossistemas aquáticos e a disseminação viral no ambiente, tornando-se verdadeiramente um ciclo (SOUSA SANTOS, 2020, p. 52).

Um dos indicadores habitualmente utilizados para avaliar as condições de vida de uma sociedade é a mortalidade infantil, por ser um índice que aponta a situação da população de determinada localidade no que se refere à saúde, saneamento, renda e desigualdade social (PAIXÃO *et al.*, 2012, p. 7). Com isso, o coeficiente de mortalidade infantil tem a finalidade de demonstrar as condições do ambiente, como também condicionantes sociais e de saúde. O Gráfico 1 demonstra, em um período de vinte anos, as taxas de mortalidade infantil nas grandes regiões do Brasil. Vale salientar que, devido à limitação de dados regionais disponibilizados pelos órgãos responsáveis, os períodos de 2012 a 2015, os valores não foram inseridos:

Gráfico 1: Gráfico referente à taxa de mortalidade infantil nas regiões do Brasil.



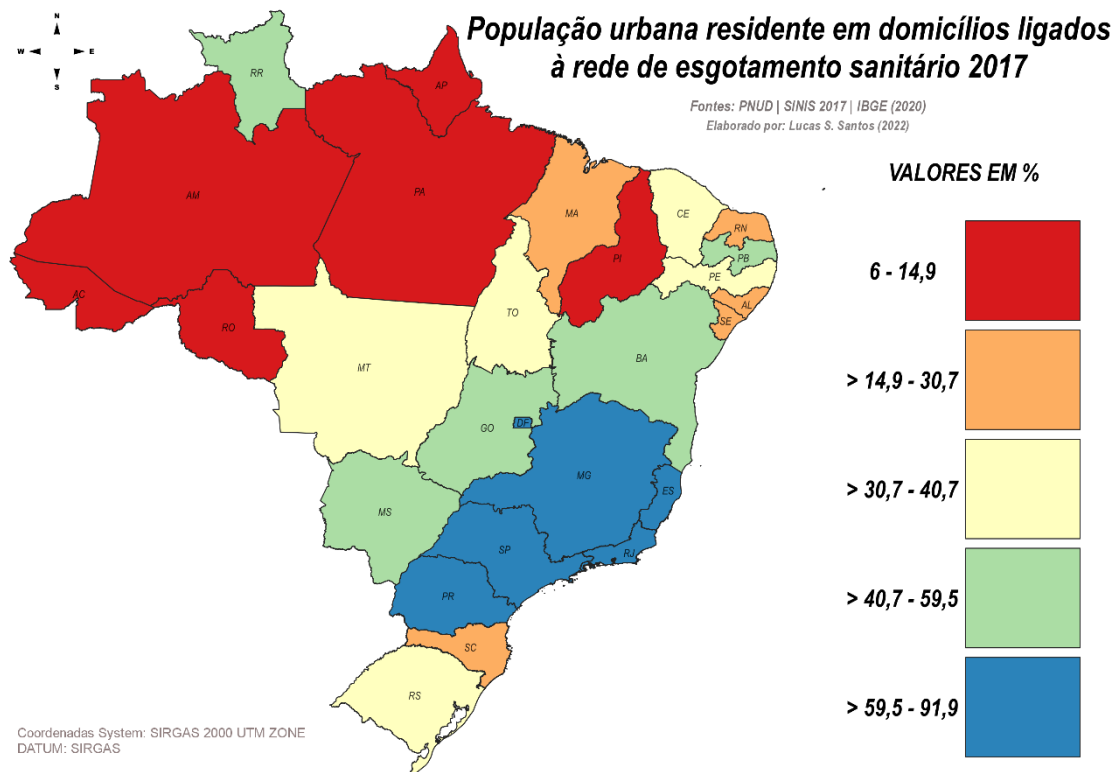
Fonte: Elaborado pelo Autor, a partir dos dados do DATASUS (2022).

Nota-se que em duas décadas houve muitos avanços no controle da mortalidade infantil. Isso se deve muito aos incentivos governamentais à atenção básica e por um desenvolvimento econômico familiar. Segundo Leite e Silva (2001), a renda familiar está diretamente relacionada com os bens e serviços que influem na manutenção da saúde das crianças, como: alimentação, moradia, acesso à água de boa qualidade, instalações sanitárias adequadas e os bens básicos de consumo. Contudo, identifica-se que, apesar de haver uma diminuição relevante, nesses vinte anos, a taxa de mortalidade infantil na região Norte ainda é maior do que a média brasileira. Enquanto a região Nordeste, no início do milênio, ocupava o primeiro lugar do ranking, em 2020, a região Norte é que ocupa o primeiro lugar no índice de mortalidade infantil, sendo quatro dos cinco estados com o pior índice, localizados na região Norte, Roraima (18,42), Amapá (18,27), Acre (16,46), Sergipe (15,89) e Pará (14,89) (DATASUS, 2020).

Isso revela outro indicador essencial, como já pontuado: o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, que, quando em más condições, podem repercutir diretamente na saúde populacional. As condições sanitárias adequadas são fundamentais para manutenção do equilíbrio entre saúde pública e qualidade de vida.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB, realizada em 2017, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), revela que a região Norte possui o maior déficit nacional em termos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, como também expõe as Unidades da Federação com menores percentuais de municípios com executoras em funcionamento de abastecimento e coleta de esgoto: são os estados da Paraíba (10%), Pará (5%), Rondônia (4,6%) e Amazonas (4,2%), ou seja, três estados da região Norte, possuem os piores indicadores. Quando essa análise se refere ao acesso ao esgotamento sanitário, a região Norte ganha ainda mais evidência diante dos baixos indicadores, como demonstrado no mapa da Figura 1.

Figura 1: Porcentagem da população urbana brasileira residente em domicílios ligados à rede de esgotamento sanitário por municípios em 2017

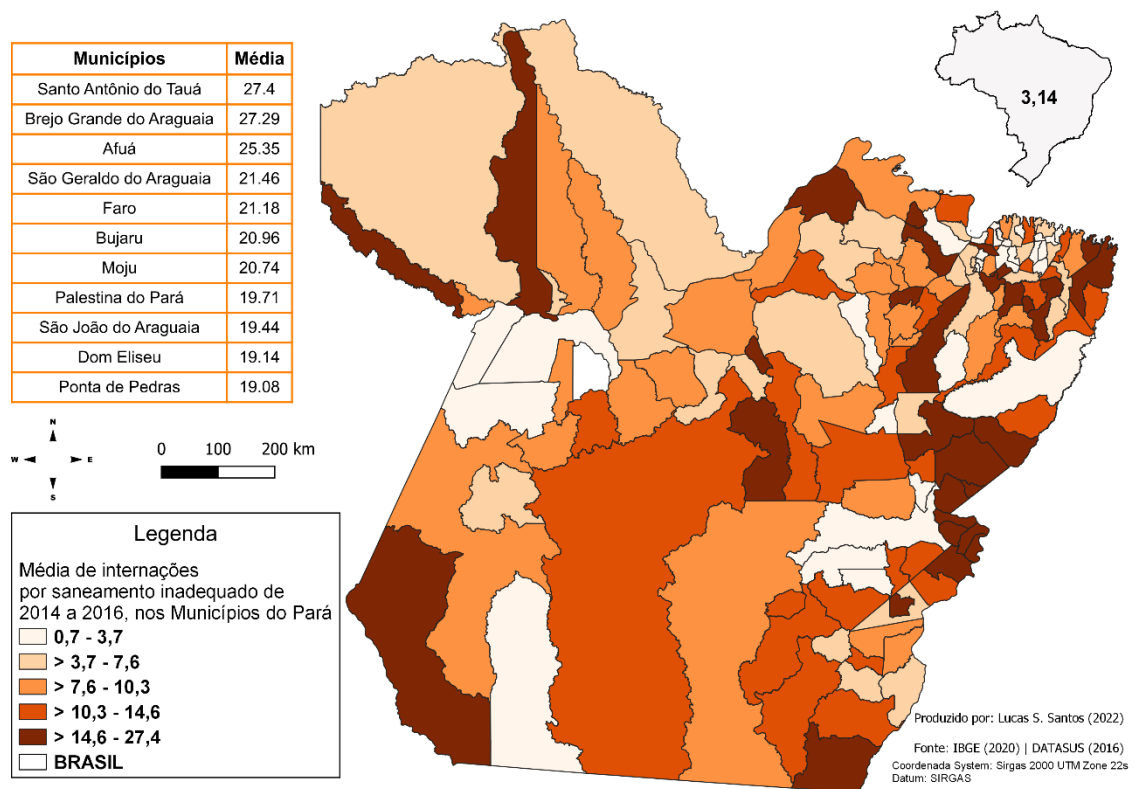


Fonte: Elaborado pelo Autor (2022), a partir dos dados SNIS (2017) e IBGE (2020).

Mesmo a região Amazônica possuindo grande relevância ambiental, em escala global, a situação não se reverte de igual modo à população local, que lida em seu cotidiano com a falta de serviços de esgotamento sanitário. Essa condição é geradora de vulnerabilidade que interfere na saúde e qualidade de vida das pessoas, além disso, a falta de saneamento básico adequado gera um sério impacto econômico e em saúde.

No mapa da Figura 2, fez-se um recorte no estado de estudo, Pará, sobre a taxa de internação por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado, uma média dos anos de 2014 a 2016. Essas internações são geradoras de gastos ao poder público local. Notam-se municípios pequenos com alto índice, como é o caso de Afuá, e quando comparado à média brasileira, se posiciona entre aqueles com índices elevados na taxa de internação por saneamento inadequado, reflexo das políticas ambientais e sanitárias.

Figura 2: Mapa das médias de internação por Saneamento Inadequado no Estado do Pará de 2014 a 2016.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022), a partir dos dados do DATASUS (2016).

Nos estudos sobre saúde e saneamento, Mendonça e Motta (2005) buscam comparar os gastos em saúde com os gastos em saneamento e as implicações para a redução da mortalidade infantil através das doenças relacionadas ao uso da água. Nesse estudo, os Autores demonstram que a redução nas mortes infantis foi alcançada por meio da melhoria dos serviços de saúde e educação e do acesso ao saneamento, e que medidas preventivas em saneamento, em especial ao gasto no tratamento da água, são mais compensatórias economicamente do que o posterior gasto defensivo nos serviços de saúde.

Considerando a problemática da universalização do saneamento básico no Brasil, que está relacionada à má gestão econômica, os estudos de Bremaeker (2019) revelam este paradigma:

Muito embora na maioria dos textos sobre o tema seja dito que a aplicação de R\$ 1,00 em saneamento representa uma economia de R\$ 4,00 a R\$ 5,00 em saúde, atualmente existe o impedimento de se efetuarem gastos em saneamento com recursos destinados à saúde. Vê-se, pois, que subsiste o dilema entre prevenir e remediar. Quando tanto se fala de que faltam recursos para o setor de saúde e que existe um gigantesco déficit em saneamento, para o qual seriam necessários mais de R\$ 600 bilhões para universalizar os serviços, o que se deve priorizar. Como os recursos são escassos no âmbito das três esferas de governo, fica a dúvida se devemos injetar mais e mais recursos em saúde e esperar que o setor privado assuma o saneamento (de cuja

população pobre dificilmente se conseguirá cobrar pelo serviço) ou se aplicam recursos em saneamento para reduzir a necessidade de gastos futuros em saúde (BREMAEKER, 2019, p.2).

Essa contribuição do Autor demonstra a relação do Planejamento Urbano e a Saúde Pública. Partindo da ótica da vigilância em saúde, muitos casos de internações e veiculação de doenças estão associados às condições do ambiente. Segundo Barcellos *et al.* (2002, p. 130), a doença é uma manifestação do indivíduo, a situação de saúde é uma manifestação do lugar. Para o autor, os lugares, dentro de uma cidade ou região, é resultado de uma acumulação de situações históricas, ambientais e sociais que promovem condições particulares para a produção de doenças. Pode-se utilizar como exemplo o caso do médico John Snow (1854), que inicia suas investigações duvidando e afastando-se das duas correntes teóricas vigentes – com uma metodologia empírica sobre o surto de cólera da Broad Street, no distrito de Soho, em Londres, no ano de 1854. O médico analisou o sistema de captação de água na cidade e, ao longo de suas observações, constatou que o problema da proliferação da doença estava essencialmente vinculado com a incidência de microrganismos na água, principalmente na bomba de abastecimento de Broad Street (MEDINA, 2013). Esse contexto proporcionou de forma posterior uma contribuição ao planejamento urbano, pois demonstrou a necessidade de planejar medidas de saneamento (SPERANDIO *et al.*, 2014, p.17), e foi além disso: interligou técnicas cartográficas para o reconhecimento e aprimoramento da vigilância epidemiológica.

Atualmente, é possível dimensionar que o Planejamento Urbano tem um papel fundamental no que diz respeito à realidade em saúde do país, pois traz a ciência de assemelhar ainda mais às noções de cuidado, cautela e prevenção. No entanto são necessários avanços, principalmente em relação à região Amazônica, que apresenta carências históricas.

O trabalho médico sempre foi complexo, mas na Amazônia essa complexidade torna-se superlativa por sua distância em relação aos grandes centros produtores de ciência e tecnologia e pela necessidade de, sem perder a dimensão da universalidade da ciência, ser capaz de adaptar práticas e procedimentos que sejam compatíveis a essa realidade (SCHOR *et al.*, 2016, p. 47). A contribuição de Tatiana Schor expõe a dificuldade de se promover saúde em cidades amazônicas, pois, mesmo com baixa densidade populacional, a região se revela um vasto território, que não observa as múltiplas escalas de análise necessárias para se compreender os fluxos cidade-interior pautados em uma dinâmica socioecológica própria, que permite tanto a existência de doenças tropicais, clássicas no estudo da saúde na Amazônia, quanto de doenças ditas modernas, como a hipertensão e a obesidade (SCHOR *et al.*, 2016, p. 47).

Essa realidade torna-se mais desafiadora no contexto das pequenas cidades ribeirinhas, como as cidades do Marajó, ao levar em consideração todo um cenário de vulnerabilidade.

A região do Marajó, por exemplo, apresenta grande fator de vulnerabilidade, pois concentra os piores indicadores: de renda, trabalho, infraestrutura urbana e de saúde do estado do Pará (FAPESPA, 2015); além de baixos Indicadores de Desenvolvimento Humano (IDH). Segundo os dados, os seguintes municípios possuem os piores IDHs do Pará e do Brasil: Melgaço (0,418), Afuá (0,489), Chaves (0,453), Bagre (0,471), Porto de Moz (0,503), Portel (0,483), Cachoeira do Piriá (0,473) e Anajás (0,484). Além disso, muitas comunidades sejam da região do Marajó, ou das diversas outras regiões do estado, possuem populações que vivem em assentamentos, em comunidades e ilhas que ficam muito distantes dos centros especializados, clínicos e hospitalares, isto é, estão a centenas e/ou a milhares de quilômetros de viagem das capitais (CARDOSO *et al.*, 2020, p.139). Toda essa realidade implica em um cenário de vulnerabilidade.

#### **2.4.1 Vulnerabilidade**

Diante dessa realidade, discutir o saneamento e saúde pública na Amazônia nos remete a considerar as inúmeras particularidades reinantes em sua grande extensão (GIATTI, 2007, p.136). A região Norte concentra os piores índices de saneamento básico do país, como exposto anteriormente, e as pequenas cidades ribeirinhas enfrentam a distância geográfica, a falta de repasses dos recursos e lidam ainda com os desafios urbanos de uma fraca infraestrutura interligada aos processos históricos. Esses desafios devem ser pontuados ao discutir sobre água, saneamento, resíduos sólidos na Amazônia. É necessário compreender o verdadeiro grau da vulnerabilidade, trabalhar os índices no contexto e realidade da população, para desenvolver um indicador que mitigue danos e auxilie na gestão das políticas públicas.

As dimensões dos estudos sobre vulnerabilidade envolvem diferentes vertentes de atuação, no entanto, o que não foge ao fato é que a vulnerabilidade depende tanto do contexto do sujeito: uma pessoa é vulnerável a algo, num determinado lugar e num determinado momento, existe uma "estaca", ou seja, alguém ou algo ameaçado (NATHAN, 2005, p.3).

A vulnerabilidade pode ser descrita, por um lado, como a propensão a uma potencial perda e à exposição ao risco, um estado de fragilidade que eleva a suscetibilidade (NATHAN, 2005; CUTTER, 2011). Os diferentes modelos conceituais de vulnerabilidade servem para

identificar os componentes de risco e escolher os indicadores de vulnerabilidade apropriados (CARDOZO; MONTEIRO, 2019, p. 72).

Mesmo partindo dos conceitos sobre impactos e riscos físicos, os diferentes estudos sobre vulnerabilidade criaram uma abrangência em suas análises, pode-se citar a vulnerabilidade social, que é parcialmente o produto das desigualdades sociais, aqueles fatores sociais que influenciam ou moldam a suscetibilidade de vários grupos aos danos e que também governam sua capacidade de resposta. No entanto, também incluem desigualdades de lugar aquelas características das comunidades e do ambiente construído, como o nível de urbanização, taxas de crescimento e vitalidade econômica, que contribuem para a vulnerabilidade social dos lugares (CUTTER, 2003, p.243).

A Política Nacional de Assistência Social (PNAS, 2004) definiu os grupos em situação de vulnerabilidade e riscos, como:

famílias e indivíduos com perda ou fragilidade de vínculos de afetividade, pertencimento e sociabilidade; ciclos de vida; identidades estigmatizadas em termos étnico, cultural e sexual; desvantagem pessoal resultante de deficiências; exclusão pela pobreza e, ou, no acesso às demais políticas públicas; uso de substâncias psicoativas; diferentes formas de violência advinda do núcleo familiar, grupos e indivíduos; inserção precária ou não inserção no mercado de trabalho formal e informal; estratégias e alternativas diferenciadas de sobrevivência que podem representar risco pessoal e social (PNAS, 2004, p.33)

Embora a exposição a um perigo possa ser a mesma entre diferentes grupos sociais, os impactos são determinados de acordo com a capacidade variável de cada grupo em lidar com os efeitos dos perigos (HUMMELL *et al.*, 2016, p.112). Assim, os estudos sobre vulnerabilidade tornaram-se essenciais para entender como grupos sociais distintos são impactados de forma diferente pelos desastres (CUTTER, 2006, p.77).

O lugar é o espaço das experiências dos sujeitos, com suas histórias, signos e símbolos, vivido de forma individual e coletiva (DARDEL, 2011, p.12). Através desta experiências e ações no espaço dos sujeitos é que se cria um cenário de vulnerabilidade. As características e magnitudes de interações ao qual um sistema está exposto, a sensibilidade do sistema e sua capacidade de adaptação a qualquer tipo de alteração ditam a vulnerabilidade ambiental desse sistema (AQUINO *et al.*, 2017, p. 17).

Entretanto, outras vertentes podem ser analisadas a partir da fragilidade do ambiente. A susceptibilidade natural do ambiente aos danos, tratada também como “fragilidade” ou instabilidade, diz respeito à suscetibilidade natural do ambiente físico, aplicável ao ambiente com diferentes níveis de vulnerabilidade dos seus próprios elementos constituintes do ecossistema e da interferência humana (AQUINO *et al.*, 2017, p. 19). Não somente em uma

avaliação ambiental, os indicadores ambientais tornam-se fundamentais na perspectiva de uma qualidade de vida urbana, muito relevante ao Planejamento Urbano. O Autor Januzzi (2004) expõe que:

Uma dimensão que vem se tornando cada vez mais relevante na avaliação objetiva e subjetiva da qualidade de vida urbana, especialmente nas grandes cidades, é a condição ambiental. Estas condições ambientais referem-se à qualidade do ar e da água encanada, à existência de sistema de tratamento de esgotos e lixo, no nível de poluição sonora e visual, à existência de parques e áreas verdes, consumo residencial de energia etc. Isto é, os indicadores dizem respeito à disponibilidade de recursos naturais, à forma de uso dos mesmos e aos resíduos gerados no seu consumo (JANNUZI, 2004, p.114).

Contudo, as análises ambientais são tão importantes na criação de um indicador quanto à avaliação social, e ambos devem ser utilizados integralmente. A avaliação de vulnerabilidade ambiental não é completa, se estudada a partir de um único aspecto do sistema; assim sendo, visando discutir a sua multidimensionalidade, buscou-se conjugar a avaliação de vulnerabilidade ambiental a fatores sociais e econômicos, conceito conhecido como vulnerabilidade socioambiental (AQUINO *et al.*, 2017, p. 35).

A vulnerabilidade socioambiental ocorre em diversos locais com diferentes indivíduos (TORRES, 2000; HOGAN; MARANDOLA JR., 2007), sendo que fatores espaciais, políticos, institucionais, econômicos e culturais contribuem para esse aspecto (HOGAN; MARANDOLA JR., 2007).

De certo, a conceituação de vulnerabilidade envolve uma gama de análises. O conceito exposto na atual pesquisa, sobre a concepção sanitária, está muito interligado às infraestruturas urbanas de saneamento da cidade de Afuá, que se aplica de maneira particular, levando em consideração a realidade local.

Na dimensão dos estudos sobre vulnerabilidade, as metodologias que analisam os indicadores são capazes de quantificar e qualificar o grau de vulnerabilidade a que as pessoas estão expostas (BEZERRA *et al.*, 2018, p. 125).

Desta forma, é necessário criar indicadores compostos pela realidade local da cidade, averiguando os contextos ambientais, socioeconômicos e urbanos. O indicador comunica ou informa sobre o progresso em direção a uma determinada meta, e é utilizado como um recurso para deixar mais perceptível uma tendência ou fenômeno não imediatamente detectável por meio dos dados isolados (VAN BELLEN, 2005, p. 28).

Do ponto de vista de sua utilidade, além de ser um dispositivo para medição, para o estabelecimento de parâmetros e para avaliação, os indicadores são importantes instrumentos de gestão, pois permitem ao administrador operar sobre dimensões-chave de sistemas e de processos, monitorando situações que devem ser mudadas (MINAYO, 2009, p. 84). O autor

Jannuzi (2004) expressa sobre os indicadores, dizendo que é um recurso metodológico, empiricamente referido, que informa algo sobre um aspecto da realidade social ou sobre mudanças que estão se processando nesse cenário; e, além disso, traduzem em cifras tangíveis e operacionais várias dimensões relevantes, específicas e dinâmicas da realidade social. Por se tratar de uma análise ampla, existe a necessidade da criação de três indicadores, mas por uma gestão de informações e validação da proposta. Dessa forma, busca-se a criação de um índice, que segundo Jannuzi (2004):

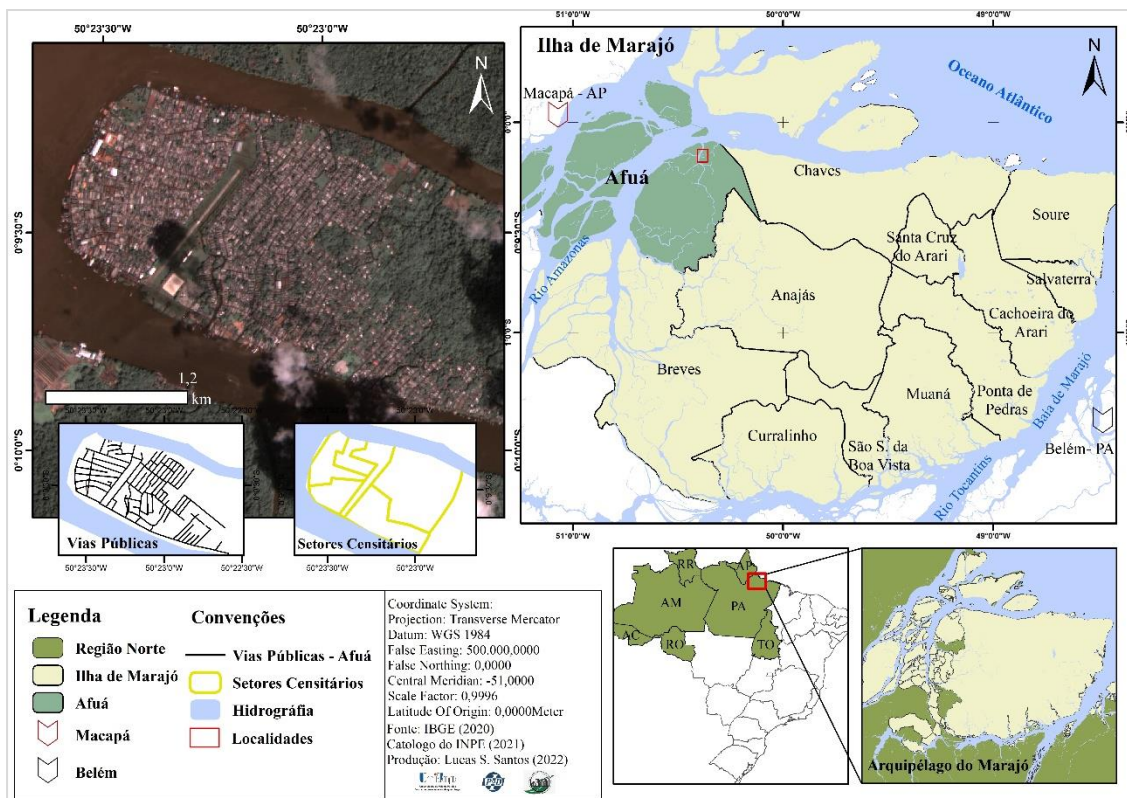
Uma das maneiras de agregar um conjunto de indicadores e facilitar sua comunicabilidade em virtude do grande número de dados e informações disponíveis é a construção de outras formas de obter medidas-síntese, como os indicadores compostos ou os índices. Os índices são elaborados mediante a agregação de dois ou mais indicadores simples, referidos a uma mesma dimensão, ou a diferentes dimensões, da realidade (JANNUZZI, 2004, p. 22).

No entanto, para a criação de bons indicadores, que irão fomentar o desenvolvimento do índice, faz-se necessário compreendermos melhor a cidade de Afuá. A próxima seção traz uma contextualização da área de estudo, englobando as principais características da cidade.

### 3 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo desta pesquisa é a cidade de Afuá, que está localizada no arquipélago do Marajó, no estuário do rio Amazonas, estado do Pará (Figura 3). O Marajó está entre a confluência das duas grandes bacias, a do rio Amazonas e a do Tocantins-Araguaia. Em meio a essas águas, o Marajó constitui-se como o maior arquipélago fluviomarinho do planeta (GONÇALVES *et al.*, 2016, p. 107), possui uma área de 104.140 km<sup>2</sup> e compreende áreas insulares e continentais. Pertencente à região intermediária de Breves, na parte ocidental do arquipélago, Afuá está margeada pelos rios Marajozinho (a esquerda), Cajuúna (a direita) e Afuá (parte frontal), sendo influenciada pela movimentação das marés desses rios.

Figura 3: Mapa de localização da área de estudo - Afuá, PA.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022), a partir dos dados do IBGE (2020), Catag. do INPE (2020).

Em virtude da sua localização geográfica, o povoado logo se desenvolveu e elevou-se à freguesia, em 1874, sendo extinta por duas vezes, até que, em 1889, readquiriu sua condição (LOMBRA; NOBRE JÚNIOR, 2013, p. 5). No ano de 1874, foi elevado à freguesia, e, em 1890, à vila; o município foi oficializado somente em 1890 (IBGE, 2018) e a vila foi elevada à categoria de cidade em 1896 (COSTA, 2020).

Apesar de pertencer ao estado do Pará, o município de Afuá está mais próximo da capital do Amapá, sua sede municipal fica a aproximadamente 75 km de Macapá (AP), em linha reta. Da capital do seu próprio estado, Belém, está localizada, aproximadamente, a 275.65 km, em linha reta. Essa realidade faz da população afuaense dependente dos recursos de Macapá. Muitos moradores de Afuá, relatam ter familiares que moram, estudam ou trabalham na cidade de Macapá.

De acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), o município de Afuá possuía 35.042 habitantes, distribuídos entre a área urbana, com 9.478 habitantes (27%), e a área rural, com 25.564 habitantes (73%), e uma extensão territorial de 8.338,438 km<sup>2</sup>.

Ao se aproximar da cidade de Afuá, é possível avistar com admiração sua atraente paisagem (Figura 4), devido às variadas cores das casas, lembrando uma paleta de tons, apesar das semelhanças com outras cidades ribeirinhas (VALOTA, 2019, p. 138.). Palheta e Rodrigues (2012, p.172-173) mencionam que “a paleta de cores da cidade chama a atenção imediata do visitante” [...], além da [...] “paisagem natural composta pelo verde fechado da floresta”, rios barrentos e nuvens cinzentas. Em sua orla, na parte frontal da cidade, é possível avistar as mais diversas edificações atrativas aos turistas, como, por exemplo, hotéis, lojas de roupas, comércios e bares, armarinhos etc., além da igreja e do cartório (MONTIOIA, 2018, p.172).

Figura 4: A chegada a Afuá



Fonte: Brasil (2020).

Segundo Trindade Jr, Silva e Amaral (2008), a cidade ribeirinha na Amazônia se caracteriza por: ter pequena dimensão populacional e diminuto tamanho territorial; ser tradicional no que diz respeito ao ordenamento espacial; e ter funções urbanas de âmbito local, possuindo forte conexão com o entorno, com a floresta e o rio.

Pode-se dizer que Afuá não é uma típica cidade ribeirinha amazônica, com peculiaridades marcantes, estando não só situada nas margens dos rios, mas sobre eles. A relação da população com o rio é intensa. O único modo de chegar à cidade é através dele; não há rodovias de acesso à cidade, e a pista de pouso do local não recebe voos regulares. Nos rios se pratica a pesca, e o banho em suas águas é costumeiro, inclusive é opção de lazer dessa sociedade (MACEDO *et al.*, 2018, p. 164).

A característica alagadiça do sítio urbano de Afuá fez a cidade ser erguida sobre a várzea, possuindo toda sua área construída sobre estacas de madeira (MONTAIA, 2018, p.172), e com matéria-prima regional e tecnologia adaptada às condições locais, respeitando a dinâmica do rio, sem o uso de aterramentos.

A natureza da várzea faz de Afuá uma cidade singular, com suas ruas de madeiras amplas, onde circulam somente pedestres e bicicletas, além das criativas invenções, como por exemplo, o bicitáxi (VALOTA, 2019, p.139) e os veículos do Poder Público “bici-ambulância, bicioletora de lixo, bici-bombeiro e bici-polícia”. Essa dinâmica adaptativa com o meio ganhou repercussão nacional, sendo Afuá intitulada como “a cidade das bicicletas”. Em diferentes reportagens, podemos perceber o deslumbrar de jornalistas e Autores sobre o transporte da cidade ser totalmente por bicicletas. Chama a atenção essa singularidade, como sendo a primeira cidade a depender exclusivamente da bicicleta que, como meio de transporte, promove um ambiente livre de elevadas emissões de gases de carbono<sup>8</sup>, além de um urbano tranquilo, harmônico e ecológico.

Os estudos de Tângari, Rubens e Pedro (2016) demonstram que há, nessas cidades, peculiaridades que potencializam demandas analíticas que ultrapassam arcabouços e matrizes que temos como “o padrão”. Com isso, não se quer afirmar que as cidades ribeirinhas sejam o “elo perdido” na esfera do urbano ou, ainda, que essas cidades devam ser lidas sob o signo do exotismo; ao contrário, o que se defende é a necessidade de um estudo particular das

---

<sup>8</sup> **Nota Explicativa:** Mesmo tendo uma grande contribuição na redução dos gases de efeito estufa, a cidade de Afuá não está totalmente livre das emissões justamente pela energia elétrica, que é gerada da queima de óleo diesel, pois outros motores existentes na cidade são os dos barcos. Além disso, existe frequentemente a queima do lixo, que libera gases tóxicos na atmosfera, como dioxinas, mercúrio, entre outros, prática que representa uma ameaça à vegetação e à saúde humana e animal.

historicidades, da dinâmica construtiva, das realidades sociocultural e urbanas locais (TÂNGARI *et al.*, 2016, p.3).

A contribuição dos autores nos faz repensar o urbano, no caso a paisagem, a real construção do espaço urbano, e evidencia a existência de cidades pequenas na Amazônia, urbanas e ribeirinhas, associadas às relações estabelecidas entre a natureza e a cultura<sup>9</sup>. Quando representamos Afuá, percebemos as características de seu espaço herdado e construído, com singularidades, desde a construção de suas casas, até sua estrutura de vias públicas, que são compostas por ruas, travessas e becos, sendo algumas em palafitas ou em concreto (por lajes), como demonstram as fotografias da Figura 5.

Figura 5: Área urbana de Afuá

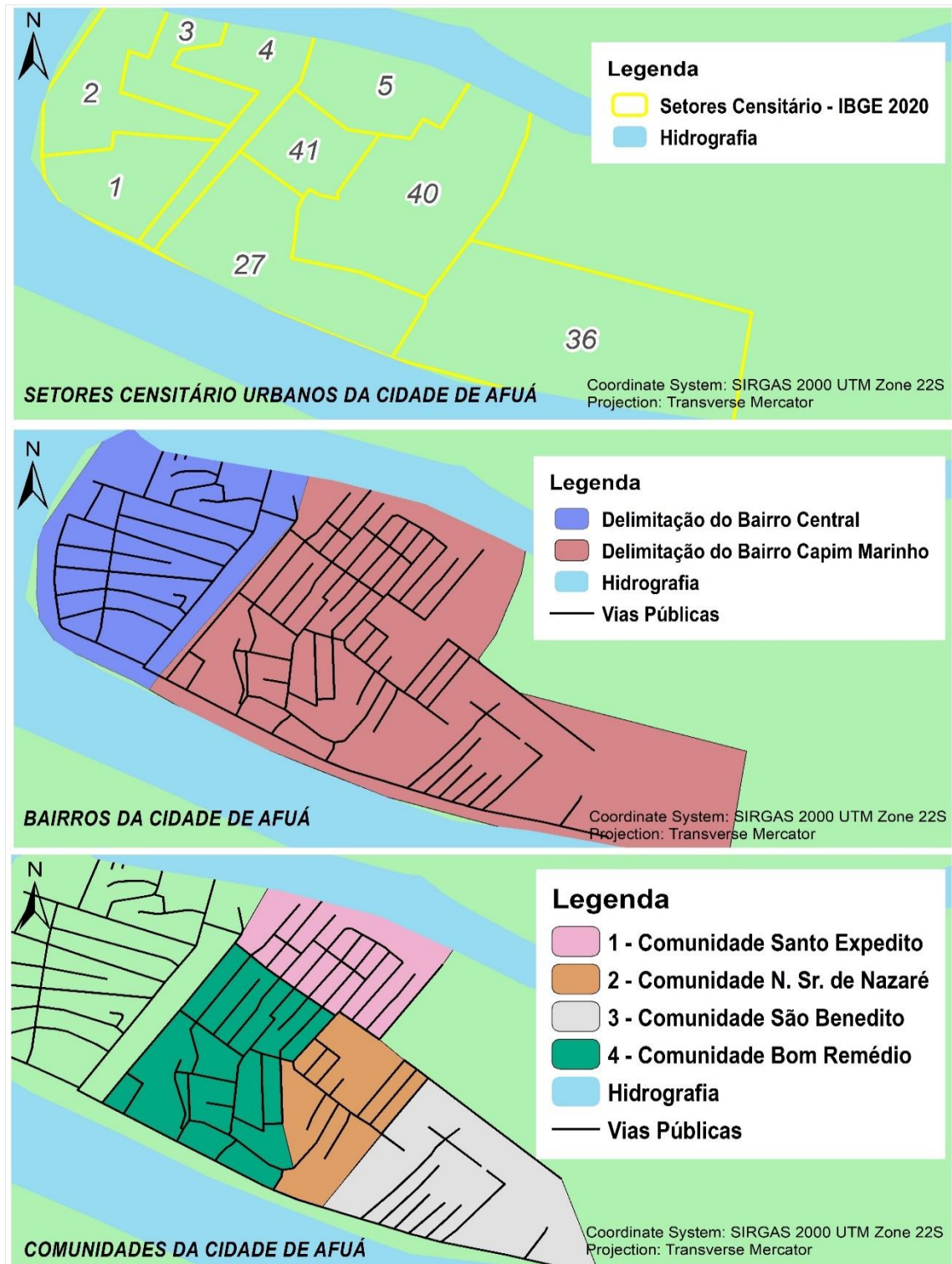


Fonte: Acervo do Laboratório de Estudo das Cidades (2018-2022).

<sup>9</sup> A perspectiva oferecida por Lefebvre (1974 apud TRINDADE, Jr, 2005, p. 9), relacionada à ideia de espaço – concebido, vivido e percebido – e que, ao ser rebatido na Amazônia, revela: “A relação histórica entre as cidades e os rios na Amazônia apresenta uma forte dimensão geográfica, responsável por expressar material e simbolicamente, em suas paisagens e em seus espaços, determinadas particularidades construídas através de uma multiplicidade de usos e de formas de apropriações, relacionadas às necessidades de produção econômica e de expressões sociais com fortes apelos culturais ligados/associados ou não às singularidades locais e às particularidades regionais”.

Afuá possui dois Bairros (Central e Capim Marinho), que dividem sua área urbana, sendo que no Bairro do Capim Marinho existem quatro comunidades, categorizadas pelo Centro de Referência de Assistência Social (CRAS), como demonstra a Figura 6.

Figura 6: Mapa dos Setores Censitários 2020, Bairros e comunidades de Afuá.



Fonte: Elaborado pelo Autor, a partir dos dados do IBGE (2020) e CRAS de Afuá (2022).

O Bairro do Capim Marinho teve sua origem em 1980, com a instalação de palmeiras e madeiras na região, abrigando imigrantes em busca das melhores condições de vida; sendo assim, a expansão desse Bairro se deu de forma rápida e desordenada (MACEDO *et al.*, 2018, p. 163). No entanto, segundo Valota (2019), essa área foi ocupada aos poucos pelos moradores que vinham da zona rural do município, sendo o Capim Marinho originário de uma invasão que se iniciou em meados dos anos 2000, sobre a qual o Poder Público não teve controle.

Nota-se uma disparidade entre os dois Bairros da cidade: o Bairro Central é composto pelo centro histórico e sua expansão; tornou-se mais consolidado e detém majoritariamente maior diversidade de serviços e equipamentos urbanos. No ano de 2022, o Bairro Central ganhou algumas melhorias paisagísticas nas vias públicas (Figura 7), melhorando a sinalização na área central. Essas mudanças ocorreram em função do Festival do Camarão, que mobiliza a população local e das demais localidades do entorno no Marajó, e impulsiona a economia afuaense.

Figura 7: Vias urbanas do Bairro central - Afuá



Fonte: Acervo do Laboratório de Estudo das Cidades (2022).

Por outro lado, o Bairro do Capim Marinho possui baixa oferta de serviços e enfrenta a ausência de infraestruturas urbanas adaptativas à várzea, como exemplo, a água, que não chega em toda a sua extensão, e os moradores que recebem água a compartilham com os vizinhos (VALOTA, 2019, p. 147). Essa realidade do Bairro Capim Marinho se conecta a outras

conjunturas regionais, e que são geradoras de vulnerabilidade. Mesmo diante de adaptações com o meio, como a palafita, por exemplo, a cidade não se encontra ausente de riscos, pois, por estar assentada em área de várzea, a estrutura da fundação de Afuá, dificulta a implantação de instalações de tratamento do esgotamento sanitário, e essa condição faz com que resíduos sejam lançados diretamente no igarapé e naturalmente depositados no rio.

Ante isso, é importante citarmos a questão de Afuá possuir múltiplas denominações, como “Veneza do Marajó” devido as inundações, pela lançante<sup>10</sup> nos meses de março e abril. O estudo de Cledson Evangelista (EVANGELISTA, 2020) demonstra que as grandes águas de março, em Afuá, marcam um período singular na vivência da cidade, atraindo turistas e a mídia que vem à cidade registrar o fenômeno da “água grande”. É nesse período que ocorre um momento de grande agitação social, quando as pessoas se reúnem para confraternizar, banhar-se nas águas e reencontrar amigos, conforme se pode verificar na Figura 8.

Figura 8: Lançante - Grande Maré em Afuá



Fonte: Blog – Jota Barbosa (2017).

Ainda, na contribuição do Autor, evidencia-se uma visão local sobre os impactos da lançante sobre a população afuaense, ao observar que:

Se por um lado a “lançante” é vista com bons olhos, sendo percebida pelos moradores como um momento de alegria e de projeção da cidade para o turismo, por outro o evento carrega consigo impactos negativos, tais como a preocupação pelo aumento

<sup>10</sup> **Nota Informativa:** O termo “lançante” tem o mesmo significado de: água grande ou grande maré.

excessivo do nível das águas que ao invadir residências ocasiona perda de bens materiais. Ademais, os moradores mostram-se preocupados com a questão do saneamento básico, uma vez que a cidade não possui tratamento de esgoto e o controle do lixo mostra-se ineficiente. Em períodos de enchente, a correnteza carrega materiais sólidos para o rio, ocasionando a produção de sedimentos e a degradação da qualidade da água (EVANGELISTA, 2020, p. 16).

A palafita permitiu a construção de um ambiente na várzea, uma conexão do homem à natureza, no entanto, em função das condições geomorfológicas do sítio da cidade, não se permite a construção de fossa negra nem séptica, agravando ainda mais a situação do ambiente urbano (DIAS; SILVA, 2011, p.16). Uma questão preocupante envolve os resíduos sólidos. A cidade não dispõe de aterro sanitário, e os dejetos são depositados a céu aberto, muito próximo ao rio. Recorrentemente, são incineradas toneladas de lixos, porém, não mitigando o ônus casado pelo lançamento dos dejetos in natura.

Outro fator que determina as condições de vulnerabilidade é o socioeconômico. O município possui sua economia voltada para os setores primário e secundário, desenvolvendo a atividade da pesca e o sistema agroflorestal intensivo, frequentemente voltado para a exploração de madeiras, palmito, borrachas e açaí (PALHETA; RODRIGUES, 2012, p. 170). Afuá depende dos recursos provenientes da exploração da floresta, principalmente da comercialização do açaí. Segundo dados do PEVS - Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (IBGE, 2021), Afuá é o 5º maior produtor de Açaí do Marajó, com aproximadamente 10.282 toneladas no ano de 2021; com isso, o município, no valor de produção de extração, arrecadou R\$ 26.732,00.

No entanto, nota-se que a exploração extrativista do fruto açaí não fomenta grandes valores econômicos, fazendo a população dependente de recursos governamentais, como o Bolsa Família, considerada a grande fonte de renda, sendo que 92,36% da população estava inscrita no Cadastro Único, recebendo Bolsa Família, em 2017 (ATLAS BRASIL, 2017). Ao analisar as condições econômicas, nos dados do Cadastro Único (2017), observa-se que 97,02% da população de Afuá está em circunstância vulnerável à pobreza.

Esse cenário expõe o real contexto urbano vivenciado por Afuá, uma ecologia urbana, baseada na adaptação com meio, exploração de recursos da floresta, que, por outro lado, apresenta suscetibilidade à vulnerabilidade social e sanitária devido às más condições de infraestrutura em saneamento. O presente trabalho tem como desafio criar um índice de vulnerabilidade socioambiental sanitária, para auxiliar na gestão de um planejamento eficiente na vida da população afuaense. Logo, a seção seguinte demonstra a metodologia elaborada e os procedimentos metodológicos desenvolvidos no trabalho.

## 4 METODOLOGIA

Compreender as cidades amazônicas iguala-se ao processo complexo de entender a produção do espaço urbano, com todas as suas dimensões, resultando na complexidade da cidade contemporânea (CASTRO LIMA 2008, p.113). As cidades amazônicas possuem dinâmicas que as diferenciam das demais cidades, dessa maneira não podem ser compreendidas nem estudadas de maneira homogênea. A partir dessa constatação, desenvolve-se a metodologia deste estudo, analisando-se Afuá como um objeto empírico de estudo específico, possibilitando coerência da criação dos indicadores particulares dessa pequena cidade ribeirinha. A presente seção apresenta a metodologia desenvolvida e utilizada, para descrever os processos de desdobramento da pesquisa.

A pesquisa mostrar-se um caráter que envolve uma forma metodológica de análise dupla, com os métodos qualiquantitativos. A expressão que talvez melhor defina, a esse nível, entre métodos quantitativos e métodos qualitativos é a oposição entre “o olhar de fora” e o “olhar de dentro” a realidade social. O olhar de fora, “quantificador” seria o da análise estatística ao serviço; o olhar de dentro, “qualificador”, seria o da análise qualitativa ao serviço (MATOS, 2014, p.15).

Partindo das análises metodológicas, que serão fundamentais à criação dos indicadores e posteriormente do índice, o trabalho conta com a contribuição das geotecnologias, um subsídio que permitirá a formulação dos indicadores socioambientais por meio das metodologias de análise espacial. Dessa forma, a metodologia é dividida em cinco etapas, que são primordiais ao desenvolvimento do trabalho:

### 4.1 COLETA DE DADOS

A coleta de dados fomentou toda a estruturação do trabalho, seja nas informações de campo de 2017 a 2022, realizada pela equipe do Laboratório de Estudo das Cidades – UNIVAP, além de outros dados coletados em relação à área de estudo, para compor os aspectos estatísticos a serem analisados. Todas essas informações compõem um extenso banco de dados quantitativos que foi primordial ao desenvolvimento dos indicadores.

### a) Levantamento de dados secundários

Para compor as análises estatísticas e informações em diferentes escalas (municipal e regional), foram coletados dados em plataformas de pesquisas acadêmicas, como banco de Periódicos da Capes, Revista Science etc. Para os dados de Saúde, foram consultados o DATASUS, o FUNASA, Ministério da Saúde - MS, Ministério do Meio Ambiente - MMA, SNIS, Instituto Trata Brasil, Atlas Brasil, PNAD, TerraClas e outras fontes de pesquisa, por meio da lei nº 12.527/2011, ou simplesmente Lei de Acesso à Informação (LAI) (BRASIL, 2011).

- **Dados Censitários do IBGE**

Foram utilizadas informações coletadas do IBGE, por meio de consulta aos dados do Censo Demográfico (2010), que envolvem as Condições de Habitação e Infraestrutura (Domicílios particulares sem abastecimento de água da rede geral, Domicílios particulares com banheiro ou sanitário via rede geral de esgoto, pluvial ou fossa séptica, fossa rudimentar etc.), além de trazer outras informações de cunho Social (Renda, Faixa Etária, Educação etc.). Alguns dos dados utilizados podem ser compreendidos no tópico 4.3 Tabulação de Dados. Vale salientar que os dados do IBGE são fundamentais para a elaboração dos indicadores e formulação dos materiais cartográficos. Justifica-se a utilização dos dados do Censo Demográfico de 2010, por razão do atraso e publicação na elaboração do Censo de 2022.

- **Dados dos Poderes Públicos Estadual e Municipal**

As informações sobre Saúde e Ambiente foram obtidas por meio da disponibilização dos dados estaduais de diferentes órgãos, como SESPA (Secretaria de Estado da Saúde do Pará), SEAD (Secretaria de Administração do Estado do Pará), SEASTER (Secretaria de Estado de Assistência Social, Trabalho, Emprego e Renda), SEMAS (Secretaria Estadual do Meio Ambiente). Como também dados municipais das Secretárias municipais de Saúde de Afuá, da Vigilância Epidemiológica de Afuá, entre outros departamentos.

- **Dados de sensoriamento remoto**

Foram utilizadas imagens de satélite, coletadas em plataformas digitais, como Catálogo de Imagens do INPE – Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais, *United States Geological Survey (USGS)*<sup>®</sup>, *European Space Agency*<sup>®</sup>, entre outros. Esses dados contribuíram na elaboração de indicadores, para averiguar o crescimento urbano da cidade, o uso e cobertura do solo, entre outros índices. O emprego do geoprocessamento permitiu ampliar a análise dos dados coletados de forma mais técnica e precisa. A escala de trabalho será a Censitária,

disponibilizada pelo IBGE (2010). Alguns métodos cartográficos também foram utilizados para melhorar a amplitude e qualidade dos dados.

## **b) Levantamento de dados primários**

- **Aplicação dos questionários**

Os dados primários foram obtidos em trabalho de campo, realizado pela equipe do Laboratório de Estudo das Cidades, em julho de 2019. Aplicaram-se formulários em trezentos domicílios urbanos, representando uma amostra de 10% do total<sup>11</sup> do número de domicílios urbanos existentes, em cada setor censitário IBGE (2010). **A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da USP, processo número 3.100.314.** Levantaram-se dados sobre o perfil socioeconômico da população de estudo, acesso à infraestrutura, saúde, consumo, entre outros números. Atendeu-se aos aspectos éticos da pesquisa, sendo que cada participante assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

- **Trabalho de Campo**

A pesquisa realizou um trabalho de campo, a fim de levantar dados secundários e para reconhecimento da área de estudo, respeitando as normativas Global e Nacional em Saúde, devido à Pandemia da COVID-19. Essa etapa foi financiada pelo projeto maior, no qual essa pesquisa se insere, e permitiu promover um entendimento da realidade vivenciada pela população local. Esse processo teve auxílio das agências de fomento à pesquisa CAPES, CNPq e FAPESP, com relevância e objetivo de identificar as condições de saúde, infraestrutura, vulnerabilidade, acesso a serviços, participação da população na decisão de políticas públicas, entre outras informações pertinentes à pesquisa. Nesse trabalho de campo, não houve a aplicação de formulários aos moradores, no entanto, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com as Organizações da Sociedade Civil – OSC — de Afuá. Objetivou-se investigar a real situação de vulnerabilidade da cidade, do mesmo modo, averiguar os pontos das cidades com o maior grau de vulnerabilidade com auxílio do banco de dados das OSC. Ademais, foram realizadas entrevistas com o Poder Público local na iminência de analisar as condições de saúde do município.

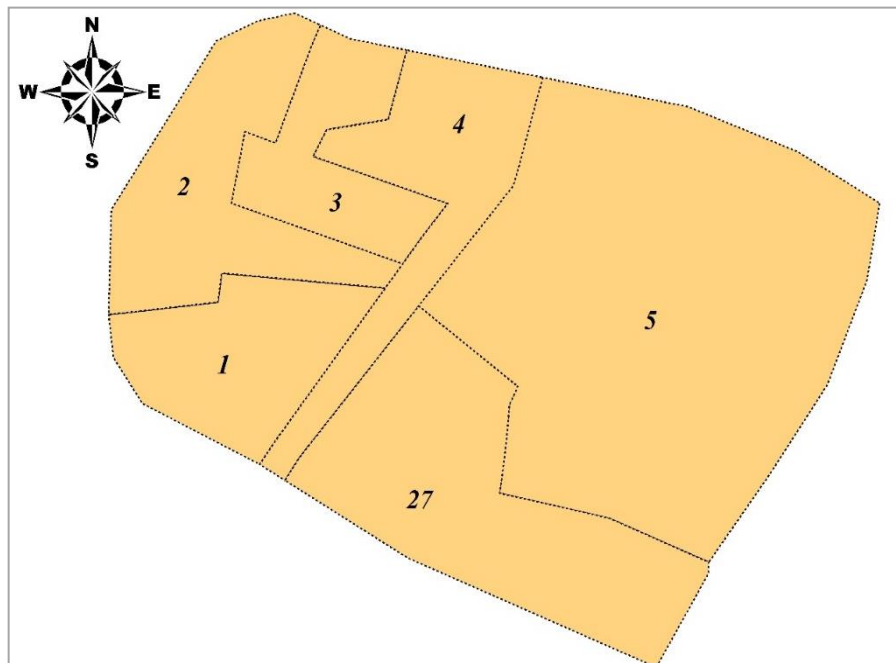
---

<sup>11</sup> **Nota Informativa:** A amostra representada refere-se à Amostragem Aleatória Estratificada – AAE, que consiste em subdividir a população em grupos homogêneos. Os grupos (denominados estratos) são selecionados segundo a(s) variáveis de interesse. Os estratos têm por objetivo controlar a variabilidade, assim consegue-se diminuir o tamanho da amostra. O método de estratificação mais comum é o proporcional, no qual o tamanho de cada estrato amostral é proporcional ao tamanho de cada estrato na população, levando-se em consideração o peso de cada estrato. Porém, pode-se selecionar a amostra uniforme, em que os estratos têm o mesmo tamanho (YASSUKO TOMA, 2014).

## 4.2 MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Todos os seis<sup>12</sup> setores censitários foram analisados (Figura 9), permitindo a compreensão dos dados e eficiência na elaboração dos mapas. Essas informações permitiram avaliar possíveis situações de riscos sanitário e social, principalmente nas condições socioeconômicas e de acesso aos recursos adequados de saúde. Vale destacar que esse processo foi complementar para a utilização da Análise Espacial. Outra escala de análise também foi utilizada, para as comunidades do Bairro Capim Marinho, sendo um ponto importante na averiguação da suscetibilidade a vulnerabilidade dessa região específica da cidade.

Figura 9: Setores Censitários Urbanos de Afuá



Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

## 4.3 TABULAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

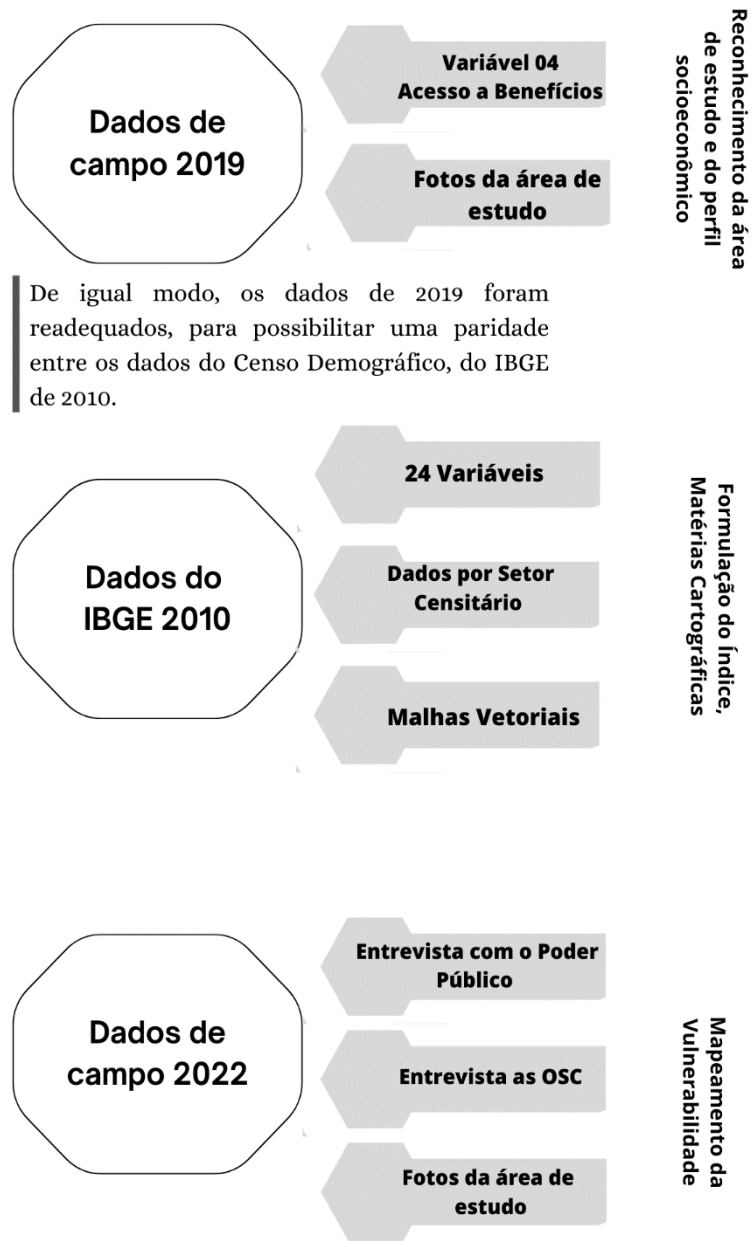
A tabulação dos dados coletados nos formulários foi realizada por meio da utilização de planilha do Excel®, com o auxílio da estatística para os dados quantitativos e qualitativos. As variáveis utilizadas podem ser observadas no tópico 4.4 da metodologia (Figura13), que

<sup>12</sup> A partir de 2020, o IBGE lançou uma nova modelagem dos setores censitários dos estados brasileiros. Com essa atualização, a cidade de Afuá ganhou mais três setores (36,40,41). Entretanto, as informações sobre cada setor ainda não foram disponibilizadas com o Censo Demográfico de 2022; diante disso, serão considerados os seis setores antigos, sobre os quais já se possuem informações suficientes para as análises quantitativas.

demonstra cada etapa da composição e da extração dos dados, estrutura que se expõe na Figura 10.

Figura 10: Extração dos dados para composição do Índice

Cada etapa exerceu papel fundamental na concepção do Índice:



Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

#### 4.4 ELABORAÇÃO DO ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL SANITÁRIA

O desenvolvimento dos indicadores foi parte fundamental para a pesquisa, sendo peça primordial para subsidiar as análises. Segundo Mueller *et al.* (1997), os indicadores devem ter os seguintes atributos:

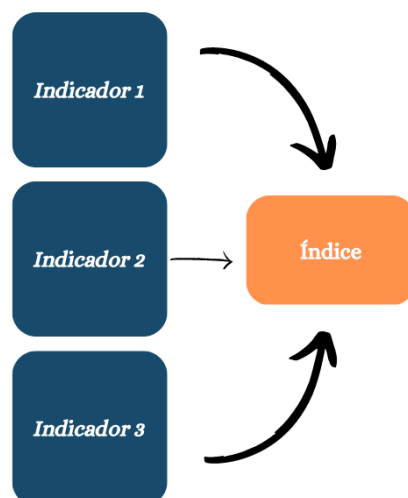
**Comunicação:** o indicador deve comunicar eficientemente o estado do fenômeno observado. Um bom indicador, via de regra, simplifica para tornar quantificável aspectos do fenômeno, de forma a permitir a comunicação;

**Validade:** um indicador deve ser produzido em tempo oportuno, pois é um importante elemento no processo decisório dos setores público e privado;

**Pertinência:** o indicador deve atender às necessidades dos seus usuários. Deve transmitir informações de forma fácil com base científica e método adequados (MUELLER *et al.*, 1997).

Sendo assim, o indicador tem como característica simplificar a compreensão dos fenômenos e evidenciá-los, sendo uma ferramenta essencial para a gestão pública. Na realidade de Afuá, foram elaborados três indicadores quantitativos e dois indicadores qualitativos; nessa agregação, fez-se necessária a composição de um índice. A construção de um índice é uma estratégia para agrupar e resumir as informações presentes em indicadores, que, isoladas, seriam de difícil interpretação. Essa construção utiliza algum processo sistemático para assumir pesos relativos, escalas e agregações de variáveis em uma única medida-síntese, que se converte em valores de base e referência (FUNTOWICZ, 1999, p .26; OCDE, 2002, p.191).

Figura 11: Estruturação dos indicadores para a construção de Índice



Fonte: Elaborado pelo Autor, a partir de JANNUZI (2004).

Dessa forma, foi possível mediar os indicadores, sendo divididos em quantitativos e qualitativos, e assim desenvolver um índice correlacionado, como exibido abaixo:

Figura 12: Organização dos Indicadores para elaboração do IVSAS - Índice de Vulnerabilidade Socioambiental Sanitária.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

A escolha dos indicadores partiu de uma análise específica sobre Afuá, principalmente sobre o conceito Socioambiental, que foi utilizado para analisar as relações e interações entre as dimensões sociais e ambientais, cuja definição utilizada nesta pesquisa é a coexistência, cumulatividade ou sobreposição espacial de situações de vulnerabilidade social e de situações de vulnerabilidade (ou suscetibilidade) físico-ambiental (ALVES, 2021). Para formulação do índice, utilizaram-se indicadores e variáveis singulares à área de estudo (Figura12).

**Indicador Socioeconômico:** está relacionado às variáveis que envolvem as condições necessárias para a vida sob o aspecto material, como uma renda suficiente para a família, em conjunto com os indicadores de educação, ligados ao acesso à informação e alfabetização.

**Indicador de Infraestrutura Ambiental:** parte de uma união das variáveis de análise sobre infraestrutura urbana e ambiental, criando assim uma especificidade sobre a temática sanitária, que envolve as infraestruturas urbanas e o ambiente.

**Indicador de Densidade:** fundamental na análise devido à área de estudo, pois Afuá está sobre a várzea, e essa condicionante geomorfológica gera riscos em áreas urbanas. Com uma alta densidade populacional a proporção de risco/ vulnerabilidade se agrava e gerando impactos direto na vida da população.

**Indicador de Saúde** é uma condicionante do impacto, que auxilia na evidência das informações e valida o estudo diante os possíveis efeitos causados pela vulnerabilidade sanitária.

**Indicador Ambiental** conduz a avaliação das condicionantes ambientais, de forma qualitativa; averigua os sofridos e os possíveis impactos para a cidade de Afuá.

Figura 13: Variáveis utilizadas para compor os indicadores

#### SOCIOECONÔMICO

- V1 Domicílios particulares com 2 a 3 salários-mínimos;
- V2 Domicílios particulares com 1/2 a 1 salário-mínimo;
- V3 Domicílios particulares sem rendimento;
- V4 Pessoas com acesso a Benefícios;
- V5 Pessoas Responsáveis alfabetizadas;
- V6 Pessoas Responsáveis alfabetizadas com 20 a 24 anos de idade;
- V7 Pessoas Responsáveis alfabetizadas com 60 a 64 anos de idade.

#### INFRAESTRUTURA AMBIENTAL

- V8 Domicílios particulares com abastecimento de Água;
- V9 Domicílios particulares com outra forma de abastecimento;
- V10 Domicílios particulares conectados a Fossa Séptica;
- V11 Domicílios particulares conectados a Fossa Rudimentar;
- V12 Domicílios particulares conectados a outra forma de Esgot.;
- V13 Domicílios particulares sem banheiro;
- V14 Domicílios particulares com banheiro;
- V15 Domicílios particulares com lixo coletado;
- V16 Domicílios particulares com energia elétrica;
- V17 Domicílios particulares sem energia elétrica.

#### DENSIDADE

- V18 Domicílios particulares com 4 moradores;
- V19 Domicílios particulares com 5 moradores;
- V20 Domicílios particulares permanentes alugados.

#### SAÚDE

- V21 Internação por diarreia;
- V22 Equipamentos de Saúde;
- V23 Taxa de Ataque (Internações por Diarreia).

#### AMBIENTAIS

- V24 Uso e Cobertura do Solo;
- V25 Taxa de Desmatamento.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

Para tornar esses indicadores básicos comparáveis e facilitar a combinações das informações, foram calculados valores para cada uma das variáveis, baseados nos estudos de Rúbia Morato *et al.* (2008). A construção dos índices seguiu os mesmos critérios adotados pelo PNUD para o cálculo do IDH, assim, o valor de cada índice é igual ao quociente entre: a diferença entre o valor observado e o mínimo possível; e a diferença entre os limites máximos e mínimos possíveis. A expressão seguinte transforma os valores para uma escala de 0 a 1:

$$\text{Indicador}_{ij} = (v_i - v_{i.\min}) / (v_{i.\max} - v_{i.\min})$$

onde:

$V_{ij}$  = valor do indicador  $i$  no setor censitário  $j$ ;

$V_{i.\min}$  = valor mínimo do indicador  $i$  entre todos os setores censitários;

$V_{i.\max}$  = valor máximo do indicador  $i$  entre todos os setores censitários.

Esse procedimento de integração dos dados é intitulado Normalização, e o objetivo dessa escolha foi utilizar todo o espectro de variação dos índices para ressaltar as diferenças entre os setores censitários mais representativos da área de estudo.

Para alguns indicadores, os valores mais elevados são positivos (como a proporção de pessoas atendidas por serviço de coleta de lixo, por exemplo). Para outros, valores elevados são negativos (como a proporção de pessoas analfabetas, por exemplo). Nesses casos, a normalização deve também incluir a inversão dos dados, para permitir a integração de forma lógica, conforme descrito:

Inversão dos indicadores “negativos”

$$\text{Indicador}_{ij} = 1 - [(V_{ij} - V_{i.\min}) / (V_{i.\max} - V_{i.\min})]$$

Por meio da normalização dos indicadores, foi possível gerar os reais valores e estabelecer os graus de vulnerabilidade de cada setor censitário. A normalização é estabelecida por valores de 0 a 1, em que 0 representa um indicador “ruim” e 1 um indicador “bom”. A soma total das variáveis são 20, no entanto, cada indicador possui seu peso na análise, equalizar os valores foi uma forma de organizar a variabilidade das variáveis e ponderar os valores de 0 a 1, como descrito:

$$\frac{7}{20} + \frac{3}{20} + \frac{10}{20} = 1$$

Indicador Socioeconômico (7 variáveis)

Indicador de Densidade (3 variáveis)

Indicador de Infraestrutura (10 variáveis)

Dessa forma cada setor teve um valor agregado final, conforme sua variabilidade, e classificado o seu grau de vulnerabilidade.

Vale salientar que os indicadores qualitativos serviram como validação para a análise, principalmente os de saúde, observando-se que, na proposta inicial, eram utilizados indicadores de saúde a partir de seus setores censitários, mas, devido à falta de dados nessa escala, optou-se por usar os dados de saúde de forma qualitativa.

#### 4.5 UTILIZAÇÃO DA ANÁLISE ESPACIAL

A aplicação da análise espacial é fundamental para a pesquisa, mediante as técnicas de interpretação visual das imagens, consultas bibliográficas, entre outros. Os dados cartográficos integram os dados do mapeamento, por meio do software *ArcGIS 10.4*<sup>®</sup> e *QGIS 3.16*<sup>®</sup>. Nesta etapa, serão aplicados os principais métodos de análise espacial. Para trabalhar de maneira eficiente com os dados coletados, e utilizando do geoprocessamento, foi realizada a agregação dos grupos criados no mapeamento. Por meio da agregação dos indicadores pela normalização, cada indicador (Socioeconômico, Infraestrutura Ambiental, Densidade) deveria atingir um percentual, que varia de 0 a 1, sendo 0 valores “ruins” e 1, valores “melhores”; assim sendo, criaram-se os grupos para mapear o grau de vulnerabilidade.

**Grupo 1** apresentam os maiores índices, pois possuem melhores condições de vida, não expostos às privações econômicas e nem à falta de acesso aos recursos básicos e com baixa densidade.

**Grupo 2** refere-se à categoria que apresenta uma média vulnerabilidade, com pouca privação econômica, mas carente no acesso aos recursos básicos, com uma média densidade.

**Grupo 3** representa os setores que possuem os menores índices, com alta privação socioeconômica e com nenhum tipo de acesso aos recursos básicos.

Abaixo é possível identificar como ocorre a divisão dos grupos (Quadro 1).

Quadro 1: Modelo dos três grupos de Vulnerabilidade

<b>Grupos de Vulnerabilidade</b>	<b>Índices de Vulnerabilidade</b>
<b>Grupo 1</b> (1)	Baixa Vulnerabilidade
<b>Grupo 2</b> (0,4 a 0,7)	Média Vulnerabilidade
<b>Grupo 3</b> (de 0 a 0,3)	Alta Vulnerabilidade

Fonte: Elaborado pelo Autor (2022).

## 5 DISCUSSÕES E RESULTADOS

A pesquisa em seus objetivos busca evidenciar as situações de vulnerabilidade sanitária encontradas na pequena cidade de Afuá, correlacionadas a um ambiente urbano desenvolvido sobre a várzea amazônica, que requer outro olhar na perspectiva das variáveis e da elaboração de indicadores. Nesse contexto, formular um Índice de Vulnerabilidade Socioambiental Sanitária estabelece uma interface entre espaço e saúde, para validação da proposta. Assim sendo, nesta seção, são apresentados os resultados e as discussões que permeiam a validação do índice, respondendo aos objetivos.

### 5.1 UM CENÁRIO SUSCETÍVEL À VULNERABILIDADE

A cidade ribeirinha de Afuá se encontra em situação de vulnerabilidade social e ambiental. Esquecidos pelas ações públicas e escondidos na genérica denominação de adaptação, os ribeirinhos enfrentam inúmeros problemas de saúde, tais como a falta de médicos especialistas, equipamentos, entre outros, que ampliam os desafios para se obter uma boa qualidade de vida, manifestados diariamente pela população.

Um aspecto importante para ser apontado, sobre Afuá, é sua dependência da rede fluvial, sendo que todos os rios que margeiam a cidade se conectam ao rio Amazonas, diga-se que há uma dinâmica essencial dos moradores com o recurso natural, que permite ao ribeirinho ter acesso a água, renda e lazer. O Amazonas representa o maior regime de volume de água do Brasil, bem como em extensão geográfica. Levando em consideração seu vasto curso de água, o seu regime fluvial possui diferentes variações, como expõem os estudos de Filizola *et al.* (2002). Para o período 1970-1996, a amplitude variou de um máximo de 12 metros em Teresina (próximo à fronteira com o Peru) e 15 metros em Manacapuru (próximo a Manaus), depois declinando continuamente até 8 metros em Óbidos, no Pará (FILIZOLA *et al.*, 2002). As variações de maré são parte intrínseca da dinâmica dos cursos d'água, que compreendem a bacia do rio Amazonas, e, de certo modo, reguladoras das áreas de várzea.

Essas inundações periódicas fazem da várzea uma paisagem multiforme. Os estudos de Fraxe *et al.* (2007) revelam a dinâmica desses ambientes, em diferentes períodos:

Durante um período do ano (de 4 a 5 meses), a maior porção dessa planície está submersa e faz parte do ambiente aquático; em outro período, participa do ambiente terrestre. A falta de sincronização entre o regime fluvial e o regime pluvial (chuvas) faz com que existam quatro “estações climáticas” no ecossistema de várzea, a enchente (subida das águas), a cheia (nível máximo das águas), a vazante (descida das

águas) e a seca, quando atinge o nível mais baixo das águas (FRAXE *et al.*, 2007, p. 15).

Essa variabilidade fluvial é marcada por uma estratégia de sobrevivência da população ribeirinha e, devido ao constante estresse do solo, o homem amazônico desenvolveu comportamentos adaptativos. Todos os ambientes apresentam riscos, mas estes variam quanto ao tipo, intensidade e previsibilidade, e por isso determinam diferentes contextos para escolhas tecnológicas, como a sobrevivência da população, que depende de um balanço mínimo entre os recursos disponíveis e a demanda por recursos (FRAXE *et al.*, 2007, p. 17).

A dinâmica da vida adaptativa do camponês das várzeas do rio Solimões-Amazonas, desenvolve estratégias para conciliar os ambientes de terra e água ao seu cotidiano, isto é, concebem uma dinâmica social adaptada à paisagem da várzea, transformando-a em espaço, habitado por sujeitos sociais, a personificação do “*Homem Anfíbio*” (FRAXE, 2000, p. 137)

O ribeirinho modificou e regularizou o ambiente para a sua adaptação, principalmente na agricultura familiar, que, para o enfrentamento e flutuações de fatores ambientais, climáticos e hidrológicos, “promovem a construção de irrigação, canteiros suspensos (jirau) e marombas (curral flutuante), que facilitam a manutenção de seus cultivos” (PERREIRA *et al.*, 2012, p. 276)”. A várzea amazônica representa ambientes produtivos, com a utilização do solo, e implicam na produção de atividades, tais como a criação de gado, o cultivo de plantas anuais e perenes, a caça e a pesca.

Os padrões de produção e de consumo das famílias locais, com instalações residenciais múltiplas, entre o rural e o urbano, refletem uma combinação de necessidades e oportunidades. Por exemplo, Brondizio (2008) revela que a atividade econômica mais importante da região estuarina, hoje, é a produção do açaí, e foi desenvolvida como resposta a um aumento na demanda do alimento devido à migração, após 1970, de residentes rurais que trouxeram para a zona urbana o consumo desse fruto como comida básica. O açaí é produzido em áreas alagadiças, tanto em baixa produção, nos quintais das casas em áreas urbanas, como em grandes produções, nas áreas rurais. A exportação e comercialização do fruto têm aumentado a cada safra, sendo compreensível com o advento da globalização e de novas tecnologias de processamento (LIMA, 2018, p. 132). A comercialização do açaí da várzea amazônica, portanto, expõe um produto de características ribeirinhas, revelando a importância da manutenção desses ambientes para a agricultura familiar.

A várzea, embora seja um ambiente produtivo e rico em recursos, se comparada aos ambientes de terra firme adjacentes, constitui-se em um ambiente muito arriscado, pois sua dinâmica, caracterizada por flutuações drásticas anuais e pela instabilidade de seus ambientes,

impõe limitações para as formas do uso produtivo dos recursos disponíveis (FRAXE *et al.*, 2007, p. 29).

No contexto urbano, a várzea apresenta-se como um ambiente complexo para a qualidade de vida. As dinâmicas fluviais, erosiva e sedimentar, afetam a estabilidade do habitat, bem como a alternância de fases terrestres e aquáticas devido às variações do nível do rio, que geram um fator de risco. Com isso, uma discussão que deve ser observada é em relação ao sítio urbano da cidade de Afuá. Sabe-se que a várzea é uma área de preservação<sup>13</sup>, inapropriada para construção urbana, entretanto a partir do artigo 4º, III e §§ 1º e 4º, do novo Código Florestal - LEI Nº 12.651 (BRASIL, 2012), permite-se o uso agrícola de várzeas em pequenas propriedades ou posses rurais familiares.

Os estudos de Valota (2019) demonstram que, devido ao vínculo com os espaços rurais, as populações tradicionais ribeirinhas se instalaram nesses ambientes de forma adaptativa. O Autor ainda informa:

Antigamente populações rurais ribeirinhas ocupavam áreas alagadas nas cidades pois faziam uso desses ambientes alagados como estratégia de sobrevivência. Na atualidade, as populações que ocupam esses locais são praticamente de vida urbana (VALOTA, 2019, p. 19).

No entanto adaptar-se não sugere ausência de riscos. Nesse contexto, para se analisar os padrões ou indicadores de vulnerabilidade desses ambientes, é necessário compreender a realidade local.

Sabe-se, porém, que essas áreas de planícies ou terraços aluviais são reguladoras de um ecossistema, e servem como abrigo para uma série de seres vivos que o compõem. A cidade de Afuá, área de estudo desta dissertação, ocupa totalmente uma área com suscetibilidade altíssima para inundações, conforme demonstra a Figura 14. O estudo de Prates e Amorim (2018) aponta que, para obter o nível de suscetibilidade de uma área, é necessário cartografar a exposição ao risco. As áreas, naturalmente propensas à inundação são delineadas com a utilização dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), por meio da aplicação de um modelo que possibilite a análise e a delimitação das áreas suscetíveis em qualquer escala.

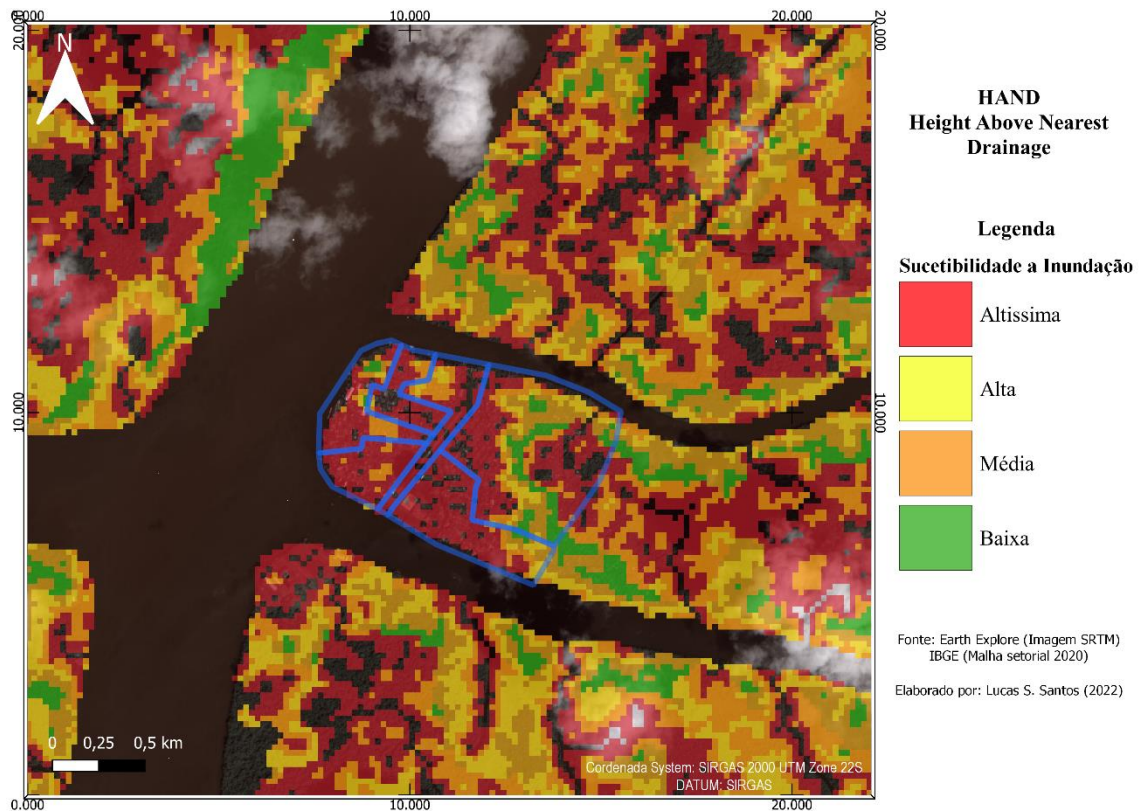
Neste caso, utilizando o HAND – *Height Above Nearest Drainage*, que mede a diferença altimétrica entre qualquer ponto da grade do Modelo Digital de Elevação - MDE e o ponto de escoamento na drenagem mais próxima, foi possível construir a informação da Figura

---

<sup>13</sup> O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA Nº 004, DE 18 DE SETEMBRO DE 1985 – Código Florestal, determinava que as áreas ao longo dos cursos d’água eram destinadas para preservação permanente, e, obviamente, impróprias para a urbanização. (BRASIL – CONAMA, 1985). A readequação do Código Florestal - Lei nº LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012, ainda prevê que as áreas de várzea devem ser protegidas, “XXI - várzea de inundação ou planície de inundação: áreas marginais a cursos d’água sujeitas a enchentes e inundações periódicas” (BRASIL, 2012).

14. O resultado representa a normalização do MDE em relação à drenagem e indica a área onde uma cheia pode se desenvolver (PIRES *et al.*, 2013). Considerando essa contribuição, utilizou-se dessa técnica de geoprocessamento e sensoriamento remoto, para apresentar de fato a suscetibilidade da cidade de Afuá a condições de inundação.

Figura 14: Mapa de Suscetibilidade à Inundação (HAND) de Afuá.



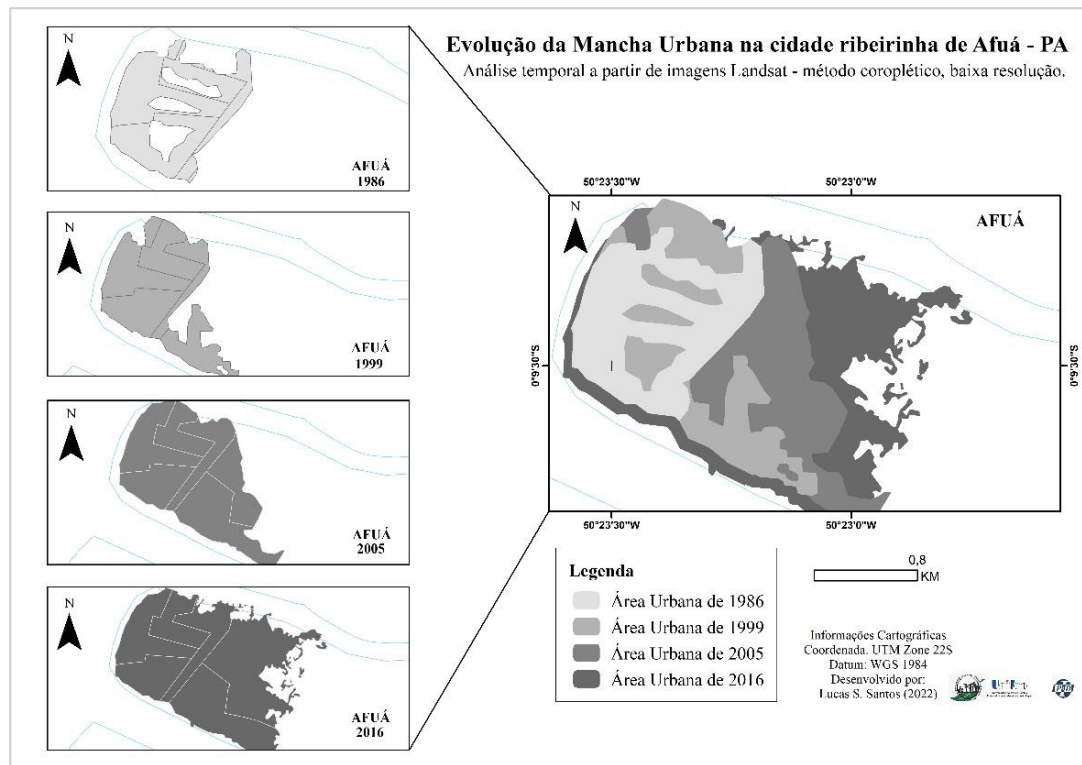
Fonte: Elaborado pelo Autor (2022).

Essa classificação, com um altíssimo grau de suscetibilidade a inundações, evidencia a urbanização da cidade como exposta a um cenário de risco. Nesse aspecto, analisa-se o crescimento urbano, que, inserido na área de várzea, é condicionante de possíveis impactos. No ano de 2010, os dados do IBGE (2010) demonstravam que Afuá possuía cerca de 9.478 habitantes na área urbana. Mais de dez anos se passaram, e a cidade vivenciou um grande crescimento.

A contribuição dos estudos de Sousa Santos *et al.* (2022) e Costa *et al.* (2020) revelam que, em 1986, a cidade registrava uma área urbana de 0,22 km<sup>2</sup>, passando para 0,50 km<sup>2</sup>, em 1999. Nesses treze anos, Afuá cresceu aproximadamente 0,28 km<sup>2</sup>, um aumento de 127% da área. Desde o início dos anos 2000, a cidade ganhou uma dinâmica espacial mais significativa e, no ano de 2005, passou a ter uma área de 0,78km<sup>2</sup> (56% de aumento); após uma década, o

crescimento se intensificou, registrando, em 2016, uma área de 1,18 km<sup>2</sup>, crescendo 50% (0,40 km<sup>2</sup>) em 10 anos, como exibido na Figura 15.

Figura 15: Evolução da Mancha Urbana na cidade de Afuá



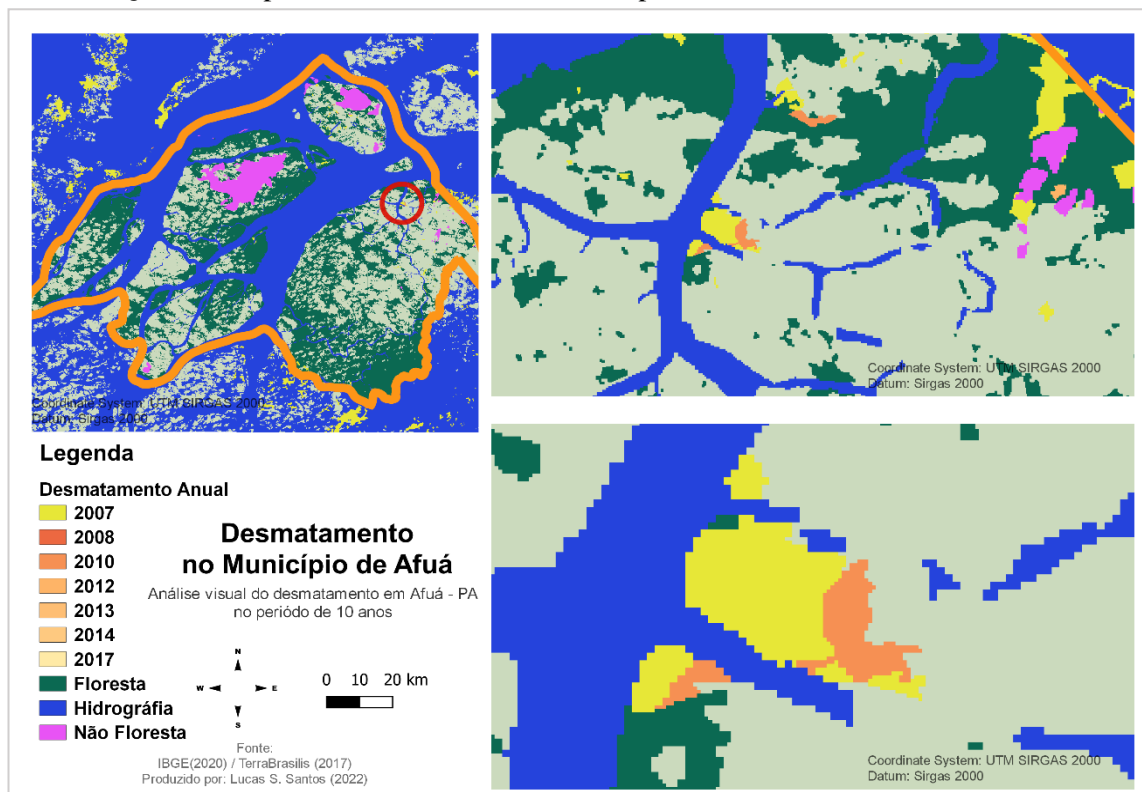
Fonte: Sousa Santos *et al.* (2022).

Mesmo ficando submergida, em parte, nos períodos sazonais das cheias, essa situação não impossibilitou o crescimento expressivo ao longo dos trinta anos, um crescimento, entre 1986 e 2016, de aproximadamente 0,96 km<sup>2</sup> em área, significando um incremento de mais de 430%.

As cidades são dinâmicas, e seu crescimento, fator preponderante, interligado a uma capacidade adaptativa do homem, possibilitou a ocupação humana da várzea como um espaço de uso e de moradia, aliás, esse modo de vida não é uma construção atual, mas um conjunto de heranças (PEREIRA; WITKOSKI, 2012, p.278). No entanto, a densidade populacional urbana nas áreas de várzea é fator suscetível a riscos hidrológicos, trazendo impactos à população. Os índices elevados revelam uma forma de crescimento desordenado. A ampliação da cidade direcionou-se para o Bairro do Capim Marinho, sem um Planejamento Urbano, um estiramento sobre as áreas mais afastadas do Centro.

Tal realidade urbana se sobrepõe à floresta, bem como às várzeas, aos canais, aos aningais<sup>14</sup> etc. Se averiguada essa condicionante, revela-se um desmatamento expressivo a uma pequena cidade. Segundo dados do TerraBrasilis<sup>15</sup> (2020), o município de Afuá teve, entre 2007 e 2010, uma taxa de desmatamento em área de 2.887 hectares, aproximadamente 30 km<sup>2</sup>. No mapa, é possível notar que esse desmatamento se concentra principalmente nas áreas urbanas:

Figura 16: Mapa de Desmatamento no Município de Afuá de 2007 a 2017.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022), a partir dos dados TerraBrasilis (2020).

O estiramento da cidade para a região do Capim Marinho exhibe um cenário de crescimento demográfico e em área. No entanto, esses resultados em Afuá ganham outra magnitude em análise, pois a condicionante do crescimento urbano está atrelada a um ambiente

<sup>14</sup> **Nota informativa:** Composição natural encontram-se os aningais, vegetação estreitamente ligada a solos com hidromorfismo permanente. Os aningais são compostos principalmente pela planta conhecida regionalmente como Aninga (*Montrichardia arborescens* Schott), uma Arácea e que pode atingir 3 a 4 m de altura ocorrendo em densa sinuosa quase monoespecífica caracterizando a paisagem aningal (MACEDO, 2005). Os aningais formam grandes populações as margens dos igarapés, podendo ocorrer também em áreas chamadas várzeas altas. Os aningais apresentam um importante papel ecológico, formando ilhas aluviais que são responsáveis pela filtração das águas dos estuários Amazônicos Fonte: (CRUZ et al. 2005).

<sup>15</sup> **Nota informativa:** TerraBrasilis é uma plataforma web desenvolvida pelo INPE para acesso, consulta, análise e disseminação de dados geográficos gerados pelos projetos de monitoramento da vegetação nativa do instituto, como o PRODES e o DETER. São divulgados mapeamentos de supressão e/ou degradação de vegetação nativa (PRODES e DETER, 2023).

com suscetibilidade a riscos hidrológicos, como o sítio urbano sobre a várzea, uma área com alta densidade urbana, sem infraestruturas sanitárias adaptativas a esse ambiente, e sem um planejamento urbano eficaz. Essa realidade expõe a população afuaense à vulnerabilidade. É nessa perspectiva que a pesquisa se concentra: operar uma análise sobre um índice de vulnerabilidade socioambiental sanitária (IVSAS).

Como já exposto, o IVSAS foi desenhado para expressar a realidade da pequena cidade ribeirinha, combinando as condicionantes e suas variáveis para Afuá. Desse modo, o índice é constituído por três indicadores fundamentais, são eles:

- a)** Socioeconômico; **b)** Infraestrutura Ambiental; **c)** Densidade.

## 5.2 VULNERABILIDADE SOCIAL - SOCIOECONÔMICA

Para a construção do indicador socioeconômico, baseado na condicionante de uma vulnerabilidade social, foram estudados diferentes artigos científicos que tratam da temática. Destarte, o desenvolvimento deste indicador se embasou em trabalhos de Morato *et al.* (2008), Andrade *et al.* (2010) e Prates *et al.* (2018).

A identificação das variáveis sociais define os critérios de mitigação dos impactos (CAPOBIANCO *et al.*, 1999, p. 702) e são fundamentais para avaliar as condições de adaptação aos riscos. Cutter *et al.* (2003) indicam que a vulnerabilidade socioeconômica é um produto das desigualdades sociais e varia de acordo com uma ampla gama de fatores socioeconômicos, incluindo idade e sexo, raça ou etnia, educação, desenvolvimento industrial e comercial, ocupação ou desemprego, propriedade residencial, infraestrutura, crescimento populacional, serviços médicos e dependência social.

Nessas contribuições teóricas, a seleção das variáveis buscou uma aproximação da realidade local, o que deixou a multidimensionalidade dos dados mais específica. Por exemplo, a renda ou o acesso ao esgotamento sanitário por si só não indicam necessariamente uma comunidade vulnerável, mas, quando combinadas a outros componentes, como estrutura etária, educação e coleta de lixo, apresentam melhor o grau de sensibilidade ao risco ou, em outras palavras, o grau de vulnerabilidade social (PRATES, 2018, p. 12).

No caso da presente pesquisa, cada dimensão do indicador foi analisada separadamente (Socioeconômico, Infraestrutura e Densidade), sendo calculada e analisada de forma unificada; com isso, foi possível gerar um índice completo.

Para a construção do indicador, foram coletados dados secundários obtidos no Censo IBGE (2010) associados ao indicador socioeconômico, como demonstra o Quadro 2. A união

dessas variáveis em um só indicador envolve os parâmetros de renda, alfabetização e estrutura etária. Após a análise e o cálculo, fundamentados no conceito de Normalização de seus componentes, como explicado na metodologia, as sete variáveis permitiram a construção de um indicador socioeconômico, em uma escala de análise intraurbana (setores censitários).

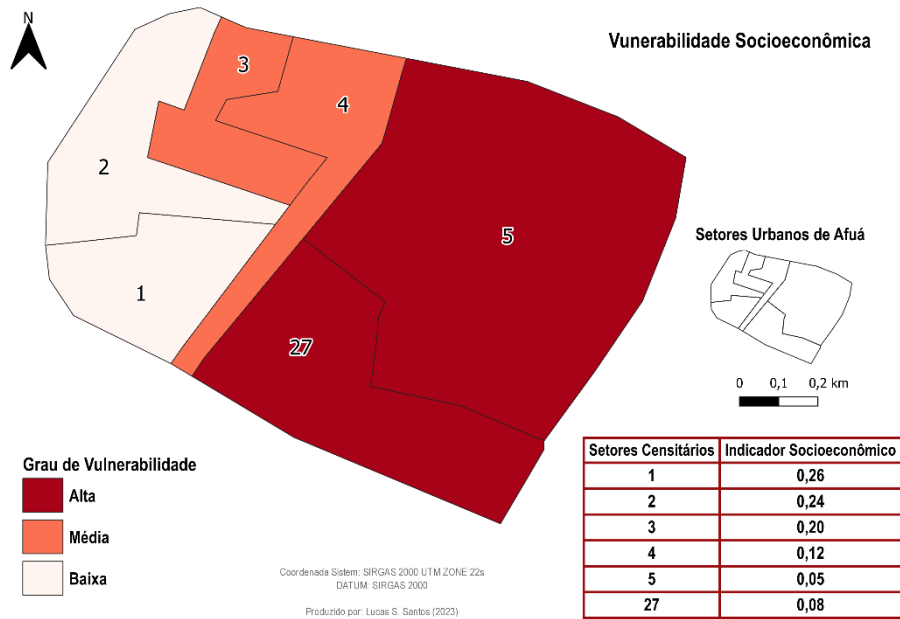
Quadro 2: Variáveis do Indicador Socioeconômico

<b>Indicador Socioeconômico</b>	
<b>Componentes</b>	<b>Variáveis</b>
<b>Renda</b>	% Domicílios particulares com 2 a 3 salários-mínimos
	% Domicílios particulares com 1/2 a 1 salário-mínimo
	% Domicílios particulares sem rendimento
	% Pessoas com acesso a benefícios
<b>Educação / Faixa Etária</b>	% Pessoas Responsáveis alfabetizadas
	% Pessoas Responsáveis alfabetizadas com 20 a 24 anos de idade
	% Pessoas Responsáveis alfabetizadas com 60 a 64 anos de idade

Fonte: Elaborado pelo Autor (2023), a partir do IBGE (2010).

Assim sendo, os setores que obtiveram os maiores valores, representam um melhor indicador socioeconômico, enquanto os que obtiveram valores mais baixos possuem menor índice socioeconômico. A Figura 17 demonstra a espacialização do indicador, como apresentado.

Figura 17: Grau de Vulnerabilidade Socioeconômica a partir dos Setores Censitários



Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

Nota-se que os setores mais afastados do Bairro Central (Bairro central corresponde aos setores do 1 ao 4) possuem os valores mais baixos, sendo o setor 5 e 27, vinculado ao Bairro Capim Marinho, sendo o setor 5 o maior de Afuá e com alto grau de vulnerabilidade socioeconômica. Essa informação desperta um alerta em relação à situação socioeconômica que a população desse setor vivencia, a qual, atrelada a outras condicionantes, permite avaliar a geração de uma vulnerabilidade.

### 5.3 VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL - INFRAESTRUTURA AMBIENTAL

A dificuldade em sistematizar as temáticas que surgem em torno dos estudos de vulnerabilidade, envolve um espectro de diferentes abordagens, tanto sociais como ambientais. Cidades (2013) traz uma contribuição nessa análise, mostrando que os processos que expressam a vulnerabilidade e seus desdobramentos tendem a ser multifacetados e complexos; assim, óticas específicas, como a físico-ambiental ou a social, tenderiam a ganhar em aprofundamento e a perder em generalidade. Ao contrário, as perspectivas multidisciplinares, como a que poderia ser chamada de socioambiental, apesar de um discurso integrador, tendem a perder em precisão, além de carecer de metodologias consolidadas. De certa forma, a amplitude dos

estudos socioambientais pode deoar de uma análise mais restrita, mas, por outro lado, amplia-se no contexto espacial de análise.

Segundo Alves (2021), a literatura sobre o conceito de vulnerabilidade identifica desde enfoques mais biofísicos, passando por perspectivas mais sociais, até abordagens que procuram integrar as duas dimensões. Nesse sentido, o conceito de vulnerabilidade socioambiental pode ser classificado nesse terceiro grupo, que busca integrar as dimensões sociais e ambientais da vulnerabilidade.

Na busca por uma multidimensionalidade do conceito, optou-se por enriquecer o enfoque desse conceito, incluindo nas análises o papel do lugar e do contexto territorial nos processos observados. Uma das formas de propiciar interpretações que levem em conta essa complexidade é o estudo da vulnerabilidade sob uma ótica socioespacial (CIDADES, 2013, p. 173). É sob essa perspectiva de contribuição que se construiu o índice de vulnerabilidade da presente pesquisa, baseando-se no conceito espacial.

No contexto da pequena cidade ribeirinha de Afuá, o espaço traz uma diferente perspectiva conceitual da vulnerabilidade social e ambiental, justamente por estar em um ambiente de várzea. A várzea, como explicado, representa uma área de risco, mas que fomentou os processos adaptativos por parte da população ribeirinha; diante disso, a conceituação socioambiental está associada a condições estruturais e econômicas que englobam a realidade sob a área da planície de inundação.

Dessa forma, apresenta-se um outro conceito em torno do indicador socioambiental: uma proposta de Infraestrutura ambiental, que é diferente do conceito de infraestrutura verde, que visa realçar a questão da importância da preservação dos serviços ambientais, a partir dos seus processos de funcionamento, e em íntima consonância com os usos sociais, criando, assim, paisagens multifuncionais (SCHUTZER, 2014, p. 15). A perspectiva do presente trabalho é de unir as variáveis sobre infraestrutura, como também as de qualidade do meio ambiente, diante da realidade de ambiente de inundação.

Sintetizando, o indicador pretende abranger as infraestruturas urbanas que apresentem profundas vinculações com a questão ambiental de territórios urbanizados, além dos aspectos relativos à vida ecológica sobre a área de várzea. Para a construção do indicador, foram coletados dados secundários, obtidos no Censo do IBGE (2010), associados ao indicador de infraestrutura, como demonstra o Quadro 3:

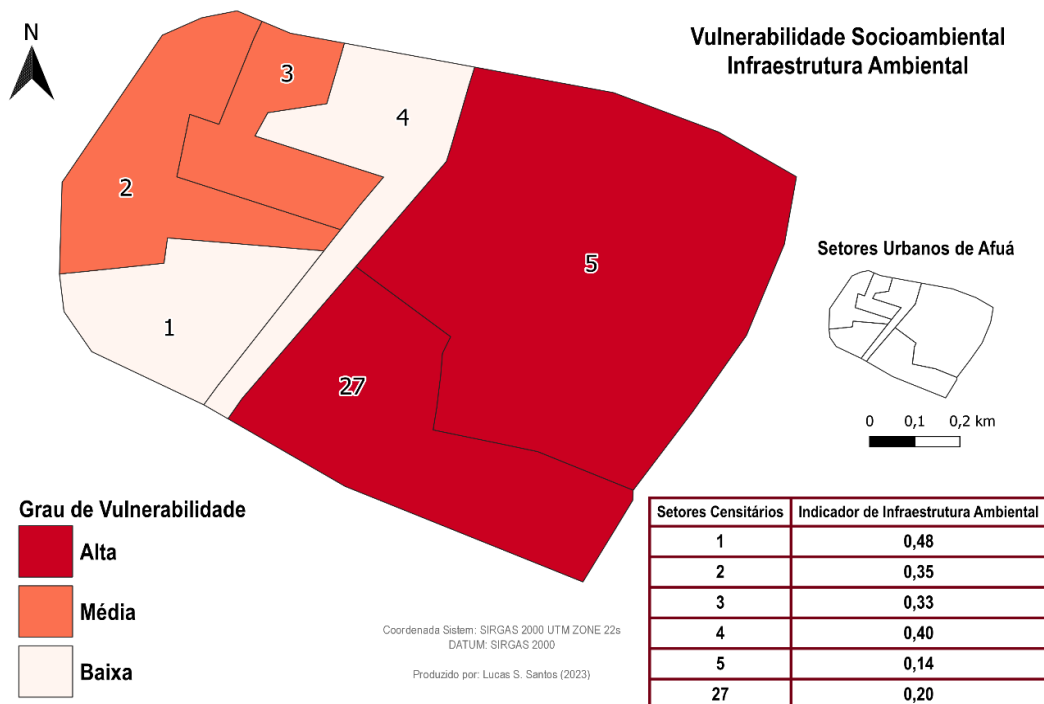
Quadro 3: Variáveis do Indicador de Infraestrutura Ambiental

<b>Indicador de Infraestrutura Ambiental</b>	
<b>Variáveis</b>	
% Domicílios com Abastecimento de Água da rede geral	
% Domicílios com outra forma de Abastecimento de Água	
% Domicílios com esgotamento sanitário via Fossa Séptica	
% Domicílios com esgotamento sanitário via Fossa Rudimentar	
% Domicílios com esgotamento sanitário via outro escoadouro	
% Domicílios com banheiro	
% Domicílios sem banheiro	
% Domicílios com lixo coletado	
% Domicílios com energia elétrica	
% Domicílios sem energia elétrica	

Fonte: Elaborado pelo Autor (2023), a partir do IBGE (2010).

A partir do conceito de Normalização de seus componentes, as 10 variáveis formularam um indicador de infraestrutura ambiental em uma escala de análise censitária. A Figura 18 demonstra a espacialização do indicador, como apresentado.

Figura 18: Grau da Vulnerabilidade da Infraestrutura Ambiental a partir dos Setores Censitários



Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

É possível avaliar que a região do Capim Marinho (setores 5 e 27) apresenta os piores indicadores. Nota-se uma disparidade dos demais setores em relação ao setor 1. Diferentemente do primeiro indicador analisado, o setor 1 apresentou uma diferença expressiva quanto aos valores de infraestrutura ambiental, demonstrando que o setor se consolidou como aquele que possui os melhores índices.

Constatou-se que a região mais afastada apresentou valores altos de vulnerabilidade, demonstrando um baixo indicador socioeconômico e baixo acesso a infraestruturas adaptativas à área de várzea.

#### 5.4 VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL - DENSIDADE DEMOGRÁFICA NA VÁRZEA

Quando se analisam os aspectos da vida de Afuá, nota-se verdadeiramente um ambiente urbanizado, uma cidade da floresta, que convive com a floresta. À vista disso, o indicador de Densidade, no contexto de várzea e de crescimento urbano, revela-se preocupante, ante a geomorfologia local.

Os estudos de Costa *et al.* (2020) apontam que houve uma expansão urbana na cidade ribeirinha de Afuá, ocasionada pela movimentação do rural para o urbano, como indicado pela Autora:

O Crescimento urbano é reflexo da valorização do açai, atraiu a população para as cidades em busca de melhores serviços públicos, mas que não se reflete na qualidade do acesso a esses serviços (COSTA *et al.*, 2020, p. 8)

As famílias que normalmente vão para cidade, na busca de novas oportunidades, encontram um centro consolidado, com moradias mais caras, e assim procuram alternativo, como o caso do Bairro Capim Marinho, como opção de residência ou a casa de parentes, quando é possível. Nesse cenário, a cidade encontra-se com uma alta densidade urbana, como apresentado na Figura 19.

Figura 19: Densidade Urbana da cidade ribeirinha de Afuá



Fonte: Acervo do Laboratório de Estudo das Cidades (2023).

A proposta de um indicador de densidade demográfica não passa por calcular esse valor<sup>16</sup>, mas surge da necessidade de uma análise sobre o pertencimento e a distribuição populacional da cidade. Pois é com base nesse indicador que é possível validar os índices anteriores, na proposição de responder à condicionante de que o crescimento urbano pode ou não estar ligado ao desenvolvimento econômico ou de infraestruturas urbanas adequadas à várzea.

Diante desse cenário, normalizando-se os valores das variáveis, a proposta deste indicador segue por três informações, coletadas no Censo 2010, associadas ao indicador de infraestrutura, como apresentado no Quadro 4.

Quadro 4: Variáveis do Indicador de Densidade

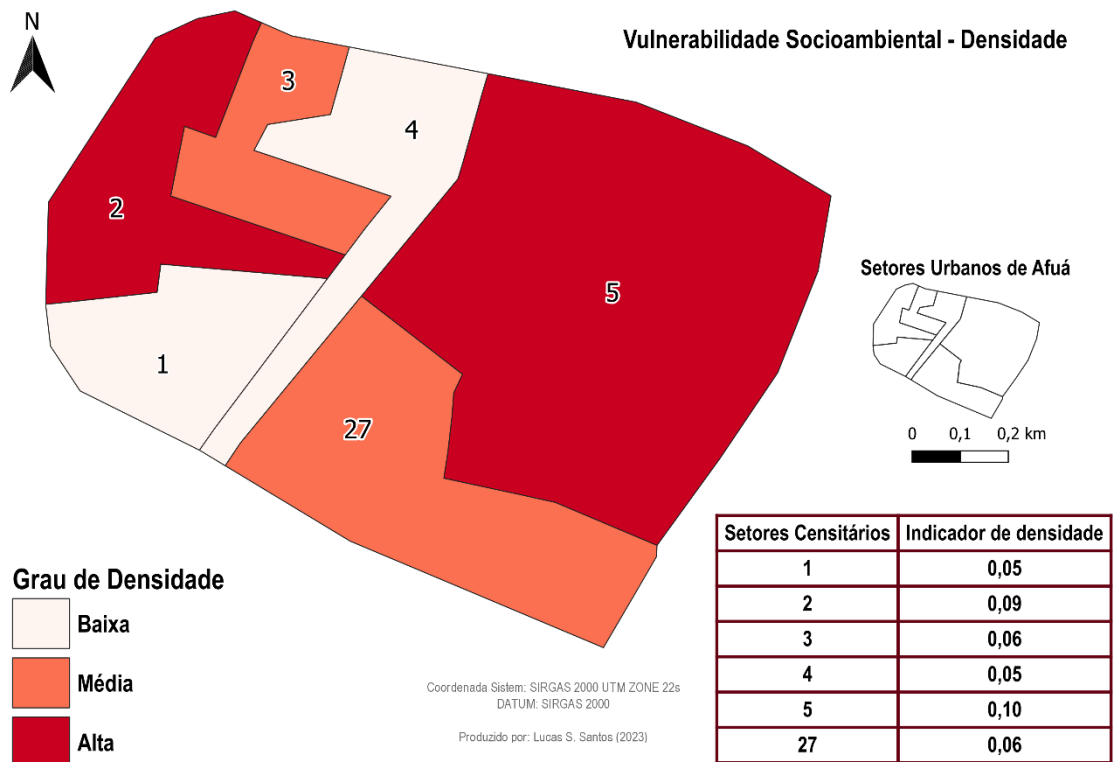
<b><i>Indicador de Densidade</i></b>
<b>Variáveis</b>
<b>% Domicílios permanentes com 4 moradores</b>
<b>% Domicílios permanentes com 5 moradores</b>
<b>% Domicílios permanentes alugados</b>

Fonte: Elaborado pelo Autor (2023), a partir do IBGE (2010).

<sup>16</sup> **Nota Informativa:** Diante a limitação de dados demográficos sobre a área urbana, não foi possível calcular a densidade populacional de Afuá.

O padrão construído, a partir da normalização, estabelece classes de igual intervalo, para permitir o entendimento do valor de cada setor, A Figura 20 demonstra a espacialização do indicador.

Figura 20: Grau Densidade a partir dos Setores Censitários.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

Nota-se que boa parte dos setores possuem valores relativamente elevados, evidenciando um adensamento em todos os Bairros da cidade. No entanto, como vimos nos indicadores anteriores, o Bairro do Capim Marinho apresenta piores indicadores, e dessa vez demonstrou ter uma grande densidade populacional. Ou seja, o crescimento da cidade não foi acompanhado de oferta em serviços, o que causa verdadeiramente um cenário de vulnerabilidade.

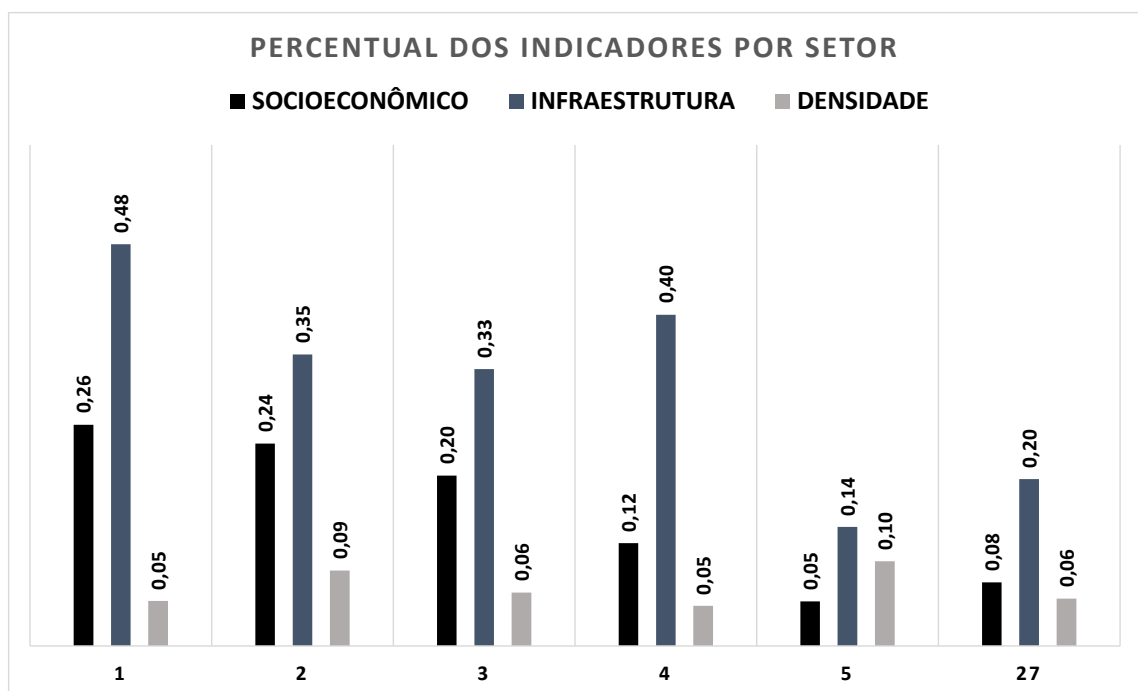
A partir destes dados, ou seja, os índices de Vulnerabilidade Socioeconômica, Grau da Vulnerabilidade da Infraestrutura Ambiental e Grau de Densidade, foi possível a operacionalização do índice de vulnerabilidade socioambiental sanitária, como é apresentado na próxima seção.

## 5.5 VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL SANITÁRIA

A operacionalização do Índice de Vulnerabilidade Socioambiental Sanitária (IVSAS) foi desenvolvida em uma escala espacial intraurbana (setores censitários). Para o deferimento do índice, utilizou-se o Atlas da Vulnerabilidade Social – IVS, com base na dimensão de Infraestrutura Urbana, bem como outros estudos sobre a temática envolvida, para projetar, por fim, o índice de vulnerabilidade socioambiental.

O conceito sanitário parte da condicionante da ausência de serviços de saneamento adaptativos na cidade de Afuá, que correlacionada às situações de alta vulnerabilidade econômica, alta densidade, falta de acesso a saúde, cria um cenário de risco à população. Dessa forma, o Índice de Vulnerabilidade Socioambiental Sanitária — IVSAS — foi estabelecido a partir do conjunto de indicadores quantitativos (Socioeconômico, Infraestrutura Ambiental e Densidade), como também por indicadores qualitativos (Saúde e Ambiente). O Gráfico 2 evidencia os valores finais dos indicadores quantitativos por setor censitário.

Gráfico 2: Valores Finais dos indicadores quantitativos por Setor Censitário



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022).

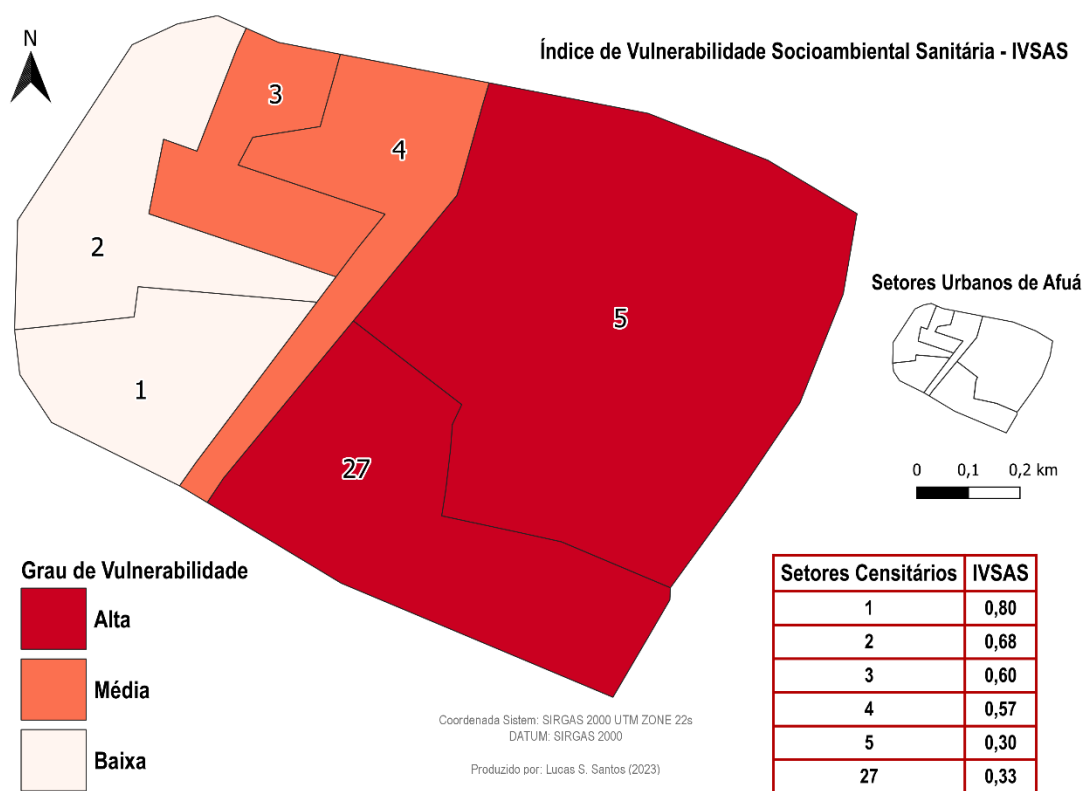
Observando o Gráfico 2, são perceptíveis as disparidades de resultados entre os setores, principalmente considerando os setores 5 e 27.

A partir da obtenção dos valores finais de cada indicador, foi construído o índice IVSAS, sendo o índice final representado pela somatória de todos os valores dos indicadores,

totalizando 20 variáveis. Após a equalização os valores mais próximos a 1 correspondem à situação que melhor se apresenta, ou seja, menor vulnerabilidade para o setor censitário.

Por se tratar de um índice, baseado no acesso à infraestrutura ou em condicionantes econômicas, os valores mais altos são os que representam verdadeiramente a melhor condição<sup>17</sup>. Esses resultados foram especializados no mapa da Figura 21. Desde a formulação dos indicadores e sua espacialização, é demonstrado que o Bairro Capim Marinho, em especial o setor 5, apresenta os piores índices. No resultado final, o IVSAS, percebe-se que o setor 5 possui o maior grau de vulnerabilidade socioambiental sanitária da cidade.

Figura 21: Mapa do Grau de Vulnerabilidade Socioambiental Sanitária por Setor Censitário



Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

Por meio do IVSAS, é possível avaliar os parâmetros de acesso e qualidade das infraestruturas urbanas, a distribuição da população em sua densidade, além de aferir os parâmetros socioeconômicos. Portanto, o índice final carrega uma dimensão de dados importantes para a avaliação de Afuá, demonstrando as desigualdades espaciais.

Ademais, o índice de vulnerabilidade socioambiental sanitária não pode ser analisado de forma isolada, pois sua validação se dá a partir das condições de saúde da cidade,

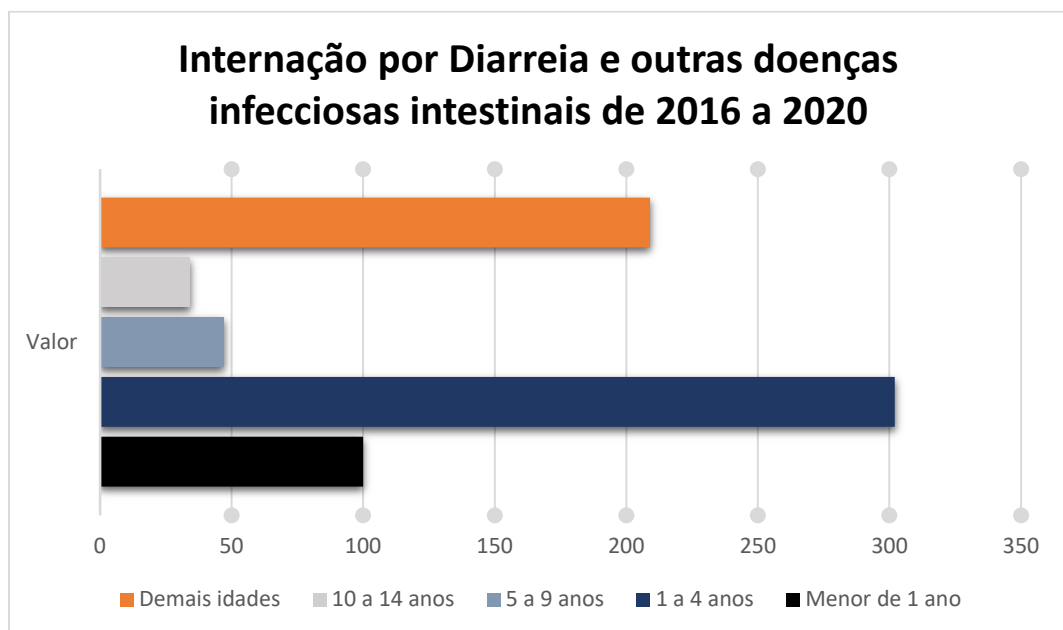
<sup>17</sup> **Nota Informativa:** Por trabalhar os dados a partir do conceito de normalização, os valores calculados são ponderados de 0 a 1, desta forma, no cálculo de cada variável, o setor/variável que obtivesse 1 representava o melhor cenário. Para compor o índice, somaram-se todos esses valores, e, assim, obtivemos o valor final.

principalmente aquelas que permeiam a saúde pública e as taxas de internação por doenças correlacionadas à falta de infraestrutura sanitária.

Através desta análise, propôs-se a criação dos indicadores quantitativos, e para o enriquecimento das informações estabelecidas, mostrou-se necessário compreender a situação de saúde pública e principalmente os casos das doenças de veiculação hídrica. Com essas informações, foi analisado, o número total, de 2016 a 2020, das internações

por diarreia para a cidade de Afuá como um todo, de acordo com dados do DATASUS<sup>18</sup>, como expõe o Gráfico 3.

Gráfico 3: Casos de internações por diarreia na cidade de Afuá (2016 a 2020)



Fonte: Elaborado pelo Autor, a partir dos dados do DATASUS (2022).

Verifica-se que existe uma predominância dos casos de diarreia entre as crianças de 1 a 4 anos, justamente quando se inicia a fase de desenvolvimento de suas habilidades motoras, cognitivas e de alimentação. Esse fato pode estar correlacionado à vulnerabilidade que esse grupo possui, pela baixa imunidade, e sua exposição as más condições de saneamento. A variável sobre as “demais idades” foi analisada de maneira geral, devido a sua proporção. No entanto, auxilia na magnitude e na taxa endêmica da doença, chegando até a população mais velha.

A partir das entrevistas realizadas em trabalho de campo (2022), foi possível compreender e receber informação sobre os principais problemas de saúde que afetam a

<sup>18</sup> **Nota Informativa:** Foram utilizados dados do DATASUS (2022), devido à limitação de informações fornecidas pelo Poder Público de Afuá. Em diferentes momentos, contatamos o Secretário de Saúde do Município, mas não obtivemos retorno.

população de Afuá. Em entrevista com os colaboradores da Vigilância Sanitária, Epidemiológica e Ambiental de Afuá, na Secretaria de Saúde Pública do município, houve uma contribuição muito rica, em que se evidenciou a predominância de doenças diarreicas:

O nosso maior problema, relacionada à veiculação hídrica, é a diarreia. A gente fala isso por resultados, temos um número muito grande de internações por diarreia, em crianças principalmente. **Em 2021 teve 153 internações, mas por atendimento foi mais de 1.000 pessoas que passaram pela unidade com diarreia ou outros sintomas similares[...]** que está correlacionada às ruas do Capim Marinho que não têm água tratada. Tem casos que, se você perceber que a pessoa, ou criança, vai e volta, vai e volta (na unidade médica) fica naquele ciclo (grifo do Autor).

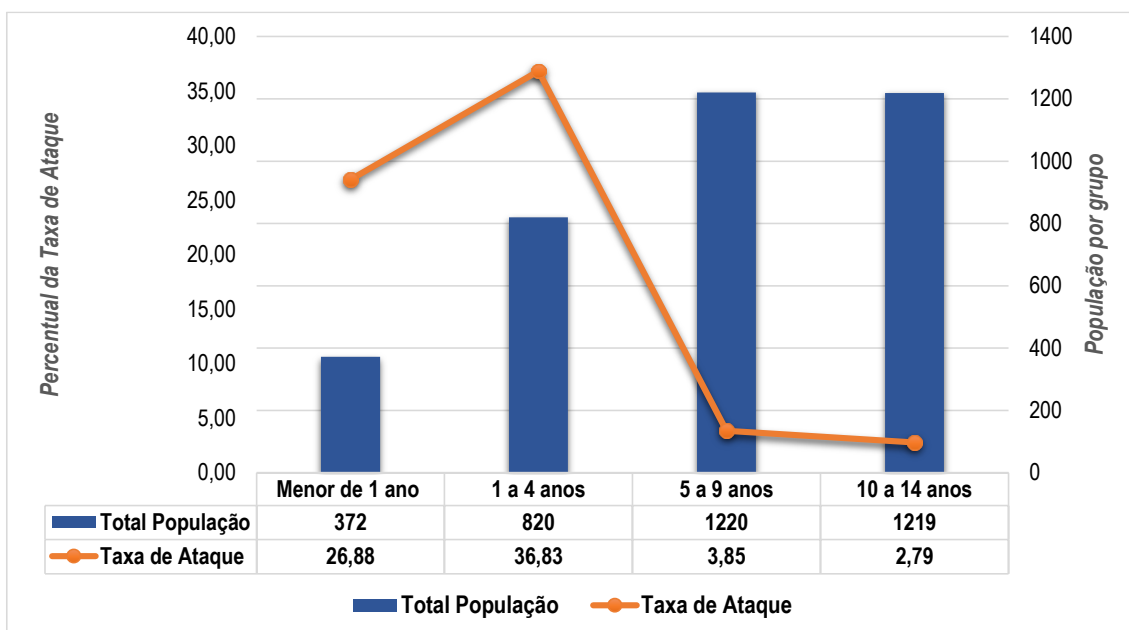
A fala dos colaboradores revela um cenário endêmico na cidade, que demonstra um quadro de morbidade em relação às doenças de veiculação hídrica, que impacta a população em geral, bem como o alcance da qualidade de vida.

Para uma análise mais aprofundada e uma avaliação da morbidade dos casos, foi proposta a formulação de um indicador de Taxa de Ataque, que representa o coeficiente ou taxa de incidência de uma determinada doença para um grupo de pessoas expostas ao mesmo risco, sendo elaborado da seguinte forma:

$$\text{Taxa de ataque} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos de uma determinada doença num dado local e período} \times 100}{\text{População exposta ao risco}}$$

Ao calcular a taxa de ataque nos grupos infantis, nota-se uma predominância das doenças diarreicas em crianças de 1 a 4 anos, como exibido no gráfico abaixo:

Gráfico 4: Taxa de Ataque por doenças Diarreicas de 2016 a 2020



Fonte: Elaborado pelo Autor, a partir dos dados do DATASUS (2022).

Os dados revelam uma morbidade maior para a população infantil no que se refere às doenças diarreicas. A alta taxa de ataque indica um ambiente de maior vulnerabilidade a

doenças por parte da população que é mais vulnerável. Segundo os dados do DATASUS (2020), sobre as internações por doenças diarreicas, em menos de quatro anos, mais de 480 casos foram confirmados nos grupos infantis, e, diante dos dados do IBGE (2017), a taxa mortalidade infantil em Afuá esteve em 16,53, na última análise disponível, ano de 2017.

No aporte da entrevista realizada na Secretaria de Saúde, com os colaboradores da Vigilância Epidemiológica, Vigilância Sanitária e Ambiental, foi tratado a respeito das doenças de veiculação hídricas:

A questão da verminose está relacionada à questão da água. Um município que está coberto por água, e a cidade está na várzea. Então a criança vai lá, toma banho naquela água (Igarapé), ingere a água, até mesmo pelo consumo do Açaí, produtos feitos com a água não tratada. Uma das problemáticas nossa aqui, é esta situação, há mais de 15 anos da vigilância e acompanhamos esses surtos, relacionado à questão da diarreia, como também hepatite A, e várias outras doenças.

Montoia (2018) explicou, em seu estudo, que a água em Afuá recebia apenas cloro, ou sulfato de alumínio, antes de sua distribuição à população, uma simples desinfecção da água, o que ocasionou ações do Ministério Público Federal diante da qualidade da água, pois “tinha significativa quantidade de sujeira e outros agentes patogênicos, o que vinha causando sérios problemas de saúde”, (G1 PA, 2017). Naquele período, observava-se a situação do sistema de captação da água na cidade, em local descuidado (Figura 22).

Figura 22: Sistema de Captação de água em Afuá, 2018.



Fonte: Acervo do Laboratório de Estudos das Cidades (2018).

Em algumas áreas do Bairro Capim Marinho, não há distribuição de água. Para ter acesso ao recurso em seu domicílio, muito dos moradores utilizam uma bomba conectada ao rio, captando a água, fazem o tratamento de decantação com sulfato de alumínio disponibilizado pelo Poder Público, ou simplesmente utilizam a água retirada diretamente do igarapé (Figura 23). Os moradores que recebem água encanada, reclamam que sua falta é recorrente.

Figura 23: Moradora captando água do igarapé



Fonte: Acervo do Laboratório de Estudo das Cidades (2018).

Associados a todas estas condicionantes, os equipamentos de saúde pública são fatores primordiais na capacidade adaptativa para uma população vulnerável. Na cidade de Afuá, tendo em vista os aumentos expressivos de tamanho demográfico e em área, há grande demanda por equipamentos e recursos humanos, que vêm se tornando escassos.

Em uma das entrevistas com o Poder Público, durante trabalho de campo de janeiro (2022), foi coletado o relato da Coordenadora da Atenção Básica do Município de Afuá, que apresenta uma análise do aumento demográfico na cidade e os impactos desse número na saúde pública do município:

O crescimento é visível. Os dados estão mostrando para a gente. A gente sente isso no dia a dia, nas ações, na oferta de serviços. Porque eu como coordenador, articulando com os nossos outros coordenadores, o nosso secretário, a gente está com essa visão. Alberto Capim Marinho (UBS) fechou um relatório mês passado, que era para atender 4 mil pessoas, ela já atende de 10 a 11 mil pessoas, isso pela produção deles, né, de atendimento ali naquela unidade. Como também na equipe do centro que atendeu mais de 10 mil pessoas, porque ela pega essa parte do centro aqui, e ela pega toda a regional do entorno, e acaba pegando essa área (rural) aqui também, que fica descoberta de serviço de saúde e aí acaba vindo para a cidade.

O município de Afuá possui 8.338,438 km<sup>2</sup>, com 8 Unidades Básicas de Saúde - UBS no município, 2 na área urbana, mais 13 Unidades Mistas e 12 Unidades Móveis Fluviais, totalizando 33 estabelecimentos de saúde, segundo o Ministério da Saúde (2022). Ao todo, são 25 Comunidades Rurais, e muitas das vezes não há um suporte em saúde, devido ao

distanciamento geográfico, como um dos maiores empecilhos a esse atendimento. Uma alternativa para as Comunidades Ribeirinhas são as unidades fluviais de saúde<sup>19</sup>.

Figura 24: Unidade Básica de Saúde Fluvial de Afuá



### Unidade Básica de Saúde Fluvial de Afuá

- A. Unidade de saúde móvel fluvial trazida a Afuá em 2019;  
B. Unidade parada por falta de repasses.

Fonte: Prefeitura Municipal de Afuá (2019) e Acervo do Laboratório de Estudo das Cidades (2023).

No entanto, em pesquisa de campo, em janeiro de 2023, por meio das pesquisadoras do Laboratório de Estudo das Cidades, tornou-se evidente que existe apenas uma única unidade móvel fluvial de saúde no município de Afuá, que no momento está parada, devido ao seu alto custo de manutenção<sup>20</sup>, como demonstrado nas fotografias da Figura 24.

Um território formado por ilhas e possui uma grande área florestal, com a falta de repasses públicos e sem equipamento adequado, torna-se um cenário de enorme desafio à saúde pública do município. Em alguns casos, a população necessita recorrer ao Hospital de Macapá, capital do estado do Amapá, a maior cidade mais próxima de Afuá, o que, segundo os gestores, sobrecarrega o sistema de saúde do município vizinho.

<sup>19</sup> As Unidades Básicas de Saúde Fluviais (UBSF) são embarcações que comportam Equipes de Saúde da Família Fluviais (ESFF), providas com a ambiência, mobiliário e equipamentos necessários para atender à população ribeirinha da Amazônia Legal (Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte do Maranhão) e Pantanal Sul Mato-Grossense, garantindo o cuidado às suas populações como previsto na Política Nacional de Atenção Básica (PNAB).

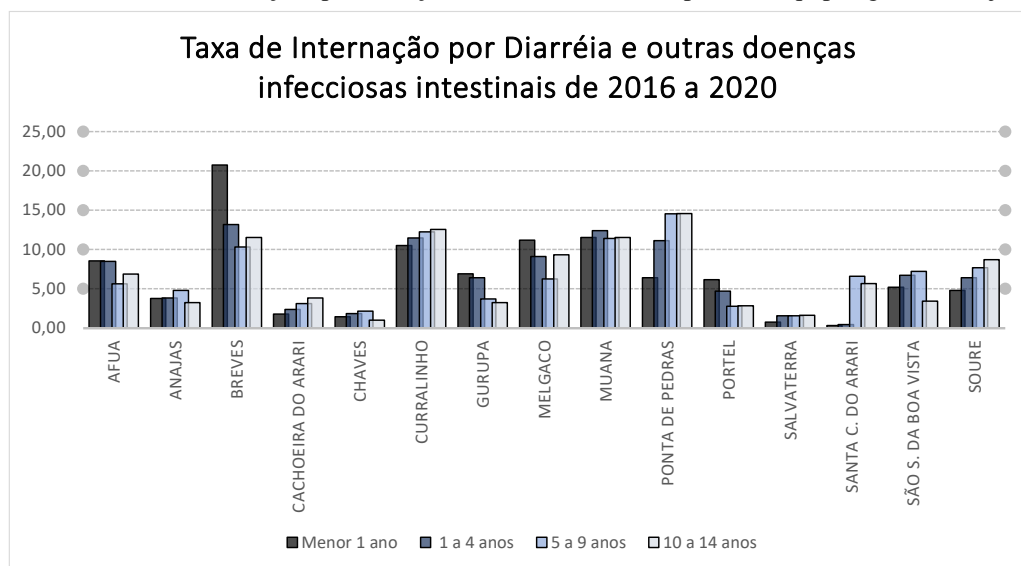
Fonte: BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE (2023). Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/ubsf>.

<sup>20</sup> O valor de custeio de cada UBSF está em torno de 320.000,00 (Trezentos e vinte mil reais)

Fonte: BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE (2023) disponível em <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/ubsf/sobre-a-ubsf>.

Esses desafios são impostos devido à realidade geográfica do município e falta de atenção dos gestores públicos. Nota-se que está problemática permanece presente na região do Marajó, principalmente os impactos que permeiam as condições de saúde sanitária, aliás, na região Amazônica como um todo. Ao analisar as cidades marajoaras, nota-se que essa realidade não é particular à cidade de Afuá, pois muitos dos municípios enfrentam dificuldades e carecem de infraestruturas urbanas no saneamento, e apresentam altos índices de internações por doenças diarreicas, principalmente na população mais vulnerável (Gráfico 5).

Gráfico 5: Taxa de internações por doenças diarreicas nos municípios do arquipélago do Marajó.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022), a partir de dados do DATASUS (2020).

Segundo o Gráfico 5, Breves possui os piores índices, seguido por Ponta de Pedras, Muaná, Curralinho, Melgaço e Afuá. Esses municípios também apresentam Índices de Desenvolvimento Humano (IDHs) abaixo da média brasileira, e até mesmo do estado do Pará, sendo: Melgaço (0,418), Afuá (0,489), Curralinho (0,502), Breves (0,503), Muaná (0,547) e Ponta de Pedras (0,562), (ATLAS BRASIL, 2010).

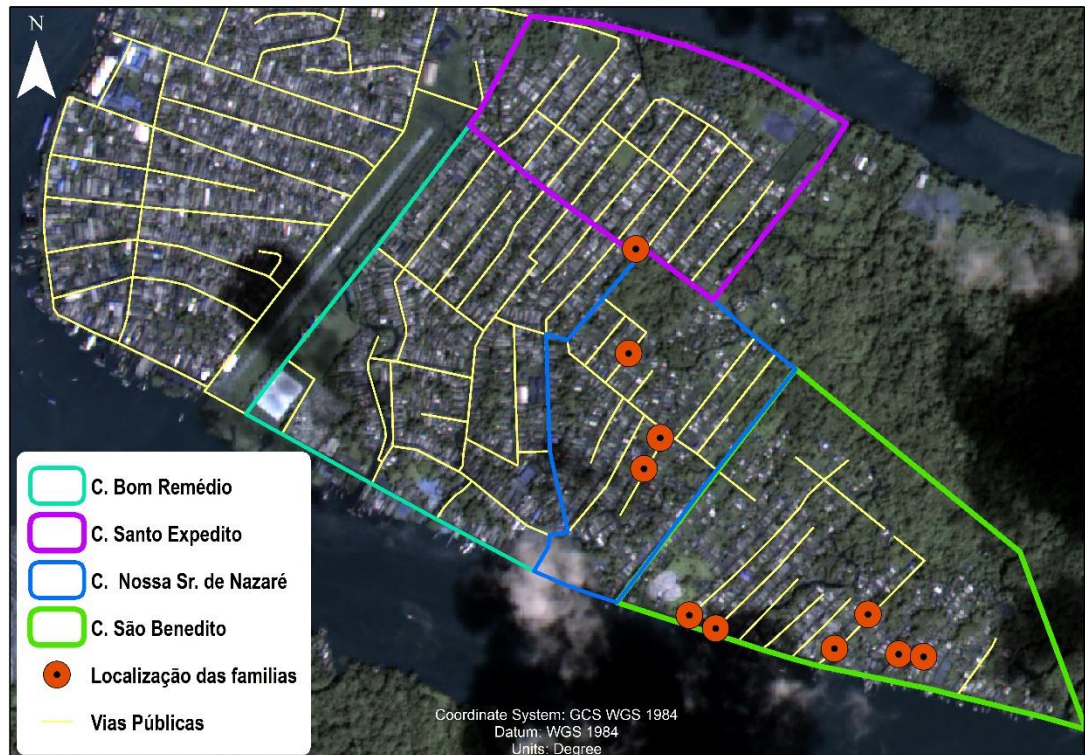
Os dados corroboram a análise, pois evidenciam que a precariedade sanitária está refletida no IDH, não apenas um indicador de desenvolvimento, mas são informações que contribuem para a análise de qualidade de vida da população. De certo, como resultado, torna-se evidente que a cidade de Afuá possui uma vulnerabilidade socioambiental sanitária e, principalmente, no Bairro do Capim Marinho, em que essa situação se torna ainda mais significativa, como demonstrou a pesquisa.

Nessa trajetória de compreender a vulnerabilidade da cidade de Afuá, foram realizadas entrevistas com a Coordenadora do Centro de Referência de Assistência Social – CRAS, buscando dimensionar toda essa problemática envolvida. A partir dos dados do CRAS, foi possível criar um parâmetro correlacionado à validação da pesquisa. Segundo a Coordenadora:

A estimativa é que tenhamos em torno de 820 famílias cadastradas (no CRAS), entre área urbana e rural.

Além de um enorme banco de dados, o CRAS possui uma divisão do Capim Marinho em comunidades (Figura 24). Com base nessa contribuição, buscou-se mapear a vulnerabilidade de maneira mais detalhada, pois apenas limitar as análises aos setores censitários (principalmente o Bairro Capim Marinho) propicia visões mais genéricas. Outro dado utilizado foi da Casa de Acolhida São Felipe Néri, uma obra social administrada pela Igreja Católica, de acolhimento às famílias em situação de vulnerabilidade. Com o cadastro na ONG, foi possível localizar, de forma aproximada, as famílias que possuem algum nível de vulnerabilidade (apenas 13 famílias tinham o endereçamento completo, as quais foram utilizadas para a construção do mapeamento. Porém no total somam-se 37 famílias cadastradas na ONG, ressaltando que nem todos os endereços estão completos, o que dificultou a utilização de todos os contatos disponibilizados para a elaboração do mapa). No CRAS obteve-se a dinâmica organizacional das comunidades presentes no Capim Marinho, e assim foi possível desenvolver algumas análises mais detalhadas. Tomando como ponto de partida essa espacialização, observa-se na Figura 25 uma tendência ao padrão de localização das famílias em situações de vulnerabilidade nas áreas mais periféricas, sempre distantes do centro e sobrepondo-se à floresta. No banco de dados da ONG São Felipe Néri estão registradas diversas famílias, que são acompanhadas e recebem um auxílio da Casa de Acolhida, com projetos sociais e ações de geração de renda.

Figura 25: Mapeamento das Famílias em situações de vulnerabilidade nas comunidades do Capim Marinho.



Fonte: Elaborado pelo Autor, a partir do banco de dados da ONG São Felipe Néri (2022).

A partir da composição do índice, observou-se que as situações de vulnerabilidade estão além da falta de infraestruturas sanitárias, como também presentes nos indicadores socioeconômicos e de densidade.

A vulnerabilidade socioeconômica da população (setores 4, 5 e 27) se interliga à falta de infraestruturas ambientais adaptativas<sup>21</sup> à várzea (setores 3, 5 e 27), e com um alto grau de densidade (setores 2, 3, 5 e 27), o que revela um ambiente vulnerável, suscetível a impactos, tanto ambientais, em saúde ou socioeconômicos.

Um cenário que evidenciou o forte grau de vulnerabilidade da cidade se relacionou à COVID-19. A fala da Coordenadora do CRAS nos remete a uma análise, de um cenário pandêmico, sobre o qual ela descreve:

<sup>21</sup> **Nota Informativa:** A infraestrutura adaptativa se insere no contexto de várzea, para uma adaptação ao meio, como o exemplo das Fossas Sépticas Biodigestoras, uma tecnologia social de saneamento ambiental, que foi desenvolvida pela Embrapa Instrumentação, em 2001, para atender comunidades rurais da Várzea Amazônica. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1090673/construcao-do-sistema-de-fossa-septica-biodigestora-adaptada-para-varzeas-estuarinas-do-rio-amazonas>.

Com a situação do COVID-19 e o crescimento da cidade, que não se desenvolveu, a situação (de vulnerabilidade) se agravou, não só na parte econômica, mas na parte social, cultural e emocional; abalou a saúde física das pessoas.

A COVID-19 evidenciou as mazelas presentes na cidade, principalmente para as questões sociais e econômicas. Ademais, correlacionado às condicionantes de saúde em Afuá, nota-se um ambiente de vulnerabilidade sanitária protagonizado pela falta de tratamento de água e na exposição da população aos dejetos sanitários.

Na entrevista realizada na Secretaria de Saúde, com os colaboradores da Secretaria de Meio Ambiente e Vigilância Epidemiológica, revelou-se um dos maiores desafios para a gestão ambiental na cidade: a questão sanitária envolvendo as fossas. Nestas falas, ampliou-se a pertinência desse trabalho:

Nós não temos fossa séptica, nem todas as casas têm lá no Capim Marinho, a maioria é a céu aberto, banheiro sanitário rudimentar [...] não existe limpeza nas fossas, quando elas estouram é preciso refazer. Hoje, em Afuá, nossas fossas são somente para evitar o odor, porque em relação à questão hídrica, não vale nada, pois as fezes são despejadas diretamente no solo, nossas fossas são sumidouros, com fundos falsos, apenas com a superfície em alvenaria para evitar o odor, nosso lençol freático é no máximo 30cm abaixo da superfície, então esse é nosso problema hoje (as fossas). [...] Temos apenas fossa rudimentar, e muitas pessoas no Capim Marinho só cavaram um buraco lá, e chamam de vala a céu aberto, eu acho que 80% da população tem fossa rudimentar e 20% não tem, mas é como se 100% não tivesse porque a fossa não tem o fundo, ela não vai adiantar.

Assim, torna-se notório que a cidade de Afuá possui uma vulnerabilidade sanitária, e essa condicionante impacta diretamente na população mais vulnerável, como na qualidade e na expectativa de vida.

Essa pesquisa não tem em sua finalidade desconsiderar o ambiente ecológico da cidade ribeirinha de Afuá, muito pelo contrário, por ser uma cidade exemplo, com um relacionamento saudável/equilibrado com a natureza. O estudo, entretanto, buscou pontuar uma situação de vulnerabilidade para a população e assim dar a real proporção dos seus possíveis danos à saúde do afuaense.

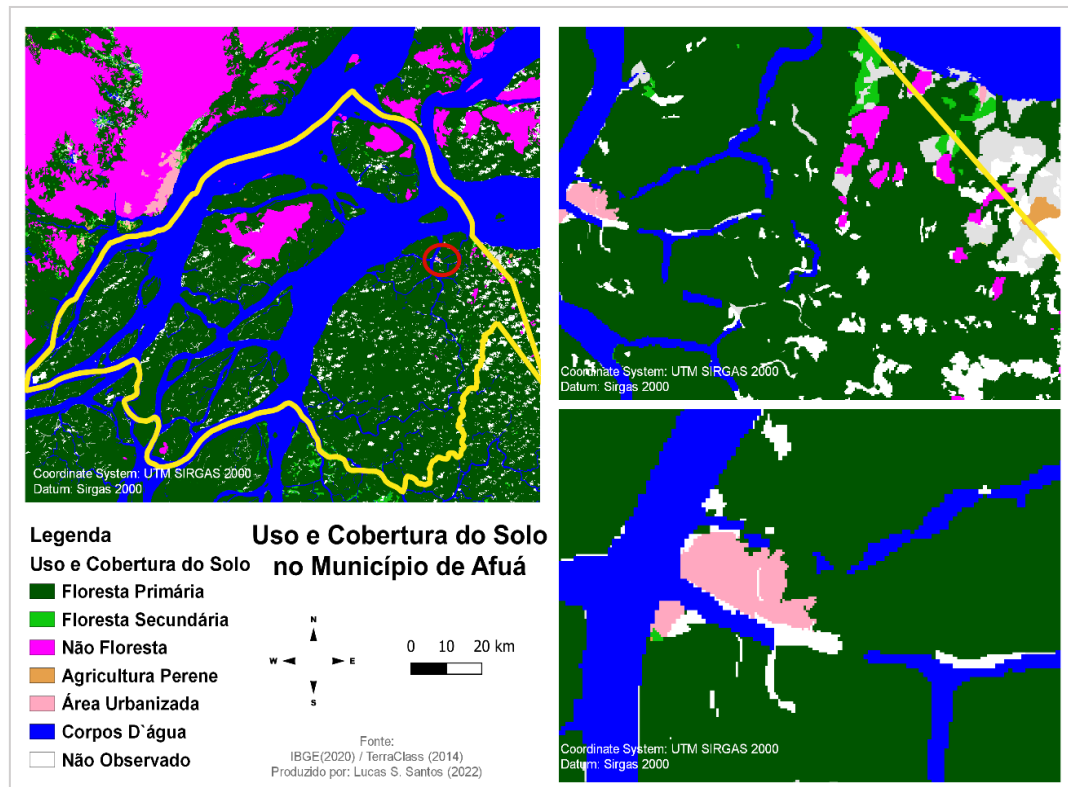
Afuá possui um espaço particular, uma paisagem predominantemente preservada. Para compreender melhor a paisagem do município, foi produzido um material cartográfico sobre o Uso e Cobertura do Solo do município, visando analisar os padrões de uso da terra, utilizando-se dados TerraClass<sup>22</sup> (2014). Com a produção cartográfica (Figura 26), foi possível analisar da seguinte forma:

---

<sup>22</sup>**Nota Informativa:** O Projeto TerraClass foi estruturado em 2010 com o objetivo de atender uma demanda do Governo Federal relacionada à qualificação dos desmatamentos observados na região da Amazônia Legal e endereçada a gestores e colaboradores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Os produtos gerados pelo projeto TerraClass oferecem subsídios para a definição de ações governamentais referentes ao desenvolvimento da produção agrícola nacional com bases sustentáveis, à preservação da biodiversidade nacional e à manutenção da qualidade dos serviços ambientais.

Figura 26: Mapa de Uso e Cobertura do Solo do Município de Afuá

Fonte:



Elaborado pelo Autor (2022) a partir dos dados TerraClass (2014).

Identificaram-se as classes e seus respectivos valores e constatou-se que a área de floresta primeira é predominante, representando 60,6% de área em Hectares. A área urbana representa 0,2% da área total. Esses valores evidenciam a preservação da paisagem nativa encontrada no município de Afuá.

Milton Santos (1997) afirma existirem paisagem artificial e paisagem natural, sendo a primeira transformada pelo homem e a segunda, aquela ainda não mudada pelo esforço humano, ou seja, a paisagem é sempre um conjunto de formas naturais e artificiais. Afuá demonstra esse padrão, uma união das paisagens artificiais e naturais. Com o uso das bicicletas, com a preservação de sua mata nativa, revela-se uma cidade harmonizada ao meio. Nessa concepção, Afuá necessita de atenção sobre as condições sanitárias para manter uma preservação de maneira eficiente em todos os aspectos.

Uma alternativa que permeia os parâmetros desta pesquisa está correlacionada à Fossa Séptica Biodigestora - FSB<sup>23</sup>, desenvolvida pela EMBRAPA (2001), que serve como modelo a

<sup>23</sup> Há uma cartilha que detalha todo o passo a passo, de como construir a fossa, disponibilizada em formato digital. De acordo com os autores, a Fossa Séptica Biodigestora (FSB) é uma solução tecnológica para o tratamento de esgoto em áreas rurais, sendo um sistema simples e de baixo custo. Com esse sistema é possível tratar o esgoto

uma infraestrutura adaptativa para a área de várzea. A proposta tem por objetivo adaptar técnicas de saneamento ambiental de baixo custo às áreas do estuário do rio Amazonas, buscando uma melhora das condições sanitárias, e principalmente pensando na preservação. Essa alternativa da Fossa Séptica Biodigestora (FSB) torna-se uma rica contribuição devido à realidade das diversas comunidades e cidades ribeirinhas, que enfrentam em seu cotidiano a falta de saneamento básico adequado e adaptativo.

Sendo assim, a partir dessas contribuições, a presente pesquisa se empenhou em evidenciar a situação de vulnerabilidade em Afuá, para que medidas e alternativas possam ser tomadas com vistas a uma futura oferta de recursos que melhorem a qualidade de vida da população ribeirinha.

---

dos banheiros (fezes e urina humana) de forma eficiente, eliminando o mau cheiro e reduzindo os micróbios que podem causar doenças (OLIVEIRA *et al.*, 2018, p.8).

Para a construção da fossa são utilizadas caixas d'água de plástico (polietileno) ou de fibra de vidro, interligadas por meio de tubos e conexões, para receber o esgoto diretamente do vaso sanitário (Otenio *et al.*, 2014). Uma mistura de esterco e água também alimenta o sistema, o seu funcionamento ocorre por meio da criação de um ambiente sem oxigênio (fossa totalmente fechada), onde microrganismos benéficos, presentes no esterco de ruminantes (bovino, bubalino, caprino) ou em outros inoculantes, consomem as fezes e os microrganismos causadores de doenças às pessoas, descontaminando o esgoto, que passa a ser um líquido biofertilizante (OLIVEIRA *et al.* 2018).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa permitiu identificar o espaço da pequena cidade ribeirinha e a situação de insuficiência dos serviços sanitários. O estudo se propôs em seus objetivos a estudar o espaço urbano de Afuá e suas condições sanitárias. No que tange a esse objetivo, delineou-se uma fundamentação teórica para um embasamento sobre as cidades, e principalmente sobre a Amazônia, que contribuiu em relevância no estudo. Estudar sobre essas cidades amazônicas vai além de compreender um urbano de diversidade, é estudar sobre o modo de vida dessa população, é pensar as medidas por meio do Planejamento Urbano que possa garantir os direitos à cidade/saúde/saneamento/educação adequados.

Essas cidades ribeirinhas possuem características únicas, interligados ao rio e à floresta, com o aglomerado de casas margeadas pelo rio, que cria paisagens excepcionais, formando verdadeiramente uma mata urbana, conectando a biodiversidade ecológica do ecossistema amazônico a uma singularidade urbana ribeirinha, elementos que não saem de nossa memória ao serem conhecidos.

Nesta perspectiva, o estudo sobre Afuá tem sua contribuição por revelar as dinâmicas ambientais e sociais encontrada na várzea de uma cidade amazônica. As estivas soerguidas sobre a várzea de inundação manifestam a forma de adaptação da população ao meio e a criação de uma relação linear, geradora de um grande crescimento demográfico. A cidade de Afuá representa o urbano conectado à floresta, de relação benéfica com o ambiente vivido. Conhecida como o “cidade das bicicletas”, possui características de um urbano ecológico, conectado ao rio e à floresta Amazônica.

Como nas demais cidades brasileiras, o urbano de Afuá possui carências, principalmente em infraestruturas urbanas, como acesso à água potável e esgotamento sanitário. Nessa pesquisa não se analisou Afuá de forma generalizada, levou-se em consideração o espaço local, e sua realidade sobre a várzea. Nesse paradoxo, a pesquisa objetivou formular e delinear um Índice de Vulnerabilidade Socioambiental Sanitária – IVSAS — para analisar o cenário de vulnerabilidade presente em Afuá. A partir dos indicadores e na elaboração do índice — IVSAS — foi possível responder aos questionamentos levantados na pesquisa, validando a proposta e evidenciando a vulnerabilidade existente a partir da ausência de serviços sanitários adequados e adaptativos.

A interface entre espaço e saúde teve sua relevância na análise proposta. O espaço aqui discutido permitiu analisarmos os padrões de vulnerabilidade ambiental para além dos parâmetros biofísicos, de uma cidade sob a várzea, considerando a sua condição de alto risco

de inundação. Além disso, Afuá apresenta uma alta densidade urbana e um crescimento demográfico expressivo nos últimos anos. Essa análise tornou-se fundamental devido à forma adaptativa com que a população interage e interfere em seu meio. Assim, houve a necessidade da formulação de indicadores que estivessem conectados a essa realidade. Ademais, a espacialização da cidade potencializou os resultados, utilizando o geoprocessamento como ferramenta auxiliar para o Planejamento Urbano, e na tomada de decisões assertivas, sendo uma ferramenta protagonista na caracterização dessa pesquisa. Neste contexto, contribui como instrumento importante no norteamento para as tomadas de decisão que possam contribuir com a redução deste índice de vulnerabilidade que impacta a condição de saúde da população exposta.

A compreensão da saúde partiu de uma análise sobre o índice IVSAS. A situação sanitária está estritamente conectada às condicionantes de saúde, de modo que os indicadores de internações por doenças de veiculação hídrica e os equipamentos de saúde da cidade foram estudados e auxiliaram nos diagnósticos de vulnerabilidade sanitária.

Com o IVSAS, foi possível identificar um padrão de desigualdade na cidade, sendo que os setores do Bairro Capim Marinho apresentaram, em todas as análises, os piores resultados. O Bairro vem se apresentando como a área de maior densidade urbana, com um baixo indicador econômico e uma expressiva falta de recursos de infraestrutura. Nesse contexto, torna-se o local com o maior grau de vulnerabilidade da cidade de Afuá. Isso é expressivo em análises feitas pelas ONGs, que encontram na cidade um grau de carência preocupante.

No que tange aos objetivos apresentados, o desdobramento da pesquisa permitiu ir além do que se pretendia. Evidenciou-se a situação de vulnerabilidade vivenciada pela população ribeirinha e, desta forma, foram analisados os danos ocasionados. Devido ao ineditismo em relação ao índice de vulnerabilidade sanitária, compreende-se que a pesquisa traz aberturas não bem delimitadas em relação à formulação de indicadores, e principalmente na determinação de algumas variáveis que talvez tenham deixado de compor o quadro. Entretanto, essa pesquisa foi um importante passo na direção da proposição de índices de vulnerabilidades mais elaborados e que considerem as especificidades das cidades ribeirinhas amazônicas.

E, muito além disso, Afuá pode encontrar outros desafios futuros, diante dos impactos do aquecimento global. Por estar situado sobre a várzea, e localizado no rio Amazonas, se discute a possibilidade de as inundações tornarem-se mais frequentes, o que impactaria diretamente na produção agrícola e no cotidiano urbano. De qualquer forma, essa linha de análise é importante e deve se tornar um relevante referencial de pesquisa. Um outro aspecto que merece atenção, em pesquisas futuras, é analisar a resiliência urbana, como um

complemento à análise de vulnerabilidade, não só considerando as questões ambientais, como também sociais e econômicas. Ressalva-se também em pesquisas futuras, a replicabilidade do índice para outras cidades ribeirinhas, levando em consideração até mesmo as questões de saúde, trabalhando em dados comparativos e de coeficientes.

Diante isso, a pertinência dessa pesquisa se alicerça no fato de que teve como objetivo o desenvolvimento de um índice que pudesse ser utilizado para evidenciar e avaliar as situações de vulnerabilidade sanitária a que a população de uma pequena cidade ribeirinha está sujeita. Houve a preocupação em levar um olhar a esta pequena cidade ribeirinha, mas partindo da perspectiva da realidade amazônica. Sendo um pesquisador da região Sudeste, manteve-se o cuidado de não comparar Afuá com nenhuma outra cidade brasileira, pois sabe-se da singularidade que o urbano da Amazônia possui. Segundo esse critério, pensou-se na Amazônia vista de lá, conectada à sua população, à várzea e ao rio. Por isso, destacam-se os inúmeros trabalhos de campo realizados, que fazem com que essa pesquisa seja voltada ao ribeirinho, à população afuaense. Pensar/ estudar a Amazônia nos permite compreender a relação entre recursos naturais, população e cidade. Esse pensar deve ocorrer com subsídio do Planejamento Urbano e Regional, considerando-se o aproveitamento das potencialidades ambientais do território e, portanto, assegurando os direitos básicos às populações ribeirinhas.

## REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, Ricardo. **Amazônia**: por uma economia do conhecimento da natureza. São Paulo: Edições Terceira Via, 2019.
- ALVES, Humberto Prates da Fonseca. *Socio-environmental vulnerability in the São Paulo Macro-metropolis' three main metropolitan regions: a socio-environmental indicators analysis*. **Ambiente & Sociedade**. 2021, v. 24. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20200030r2vu2021L1AO>. Acesso em: 19 out. 2022.
- ANDRADE, Rômulo de Paula.; HOCHAN, Gilberto. O Plano de Saneamento da Amazônia (1940-1942). In: **História, Ciência e Saúde: Manguinhos**. Fundação Oswaldo Cruz, v.1, 2007.
- ANDRADE, Milena Marília Nogueira, SZLAFSZTEIN Claudio Fabian, SOUZA-FILHO Pedro Walfir, ARAÚJO Adrylaine dos Reis, GOMES Monique Kelly Tavares . *A socioeconomic and natural vulnerability index for oil spills in an Amazonian harbor: A case study using GIS and remote sensing*. **J. Environ Manage** 91:1972-1980. 2010
- AQUINO, Afonso Rodrigues de *et al.* **Vulnerabilidade Ambiental**. São Paulo: Blucher, 2017. 112 p. Disponível em: <http://repositorio.ipen.br/handle/123456789/27686>. Acesso em: 11 nov. 2021.
- ARRIGHI, Giovanni. **A ilusão do desenvolvimento**. Tradução de Sandra Guardini Teixeira Vasconcelos. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.
- ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Rio de Janeiro: PNUD, IPEA, DATASUS, RAIS, Fundação João Pinheiro, 2022.
- BALASSIANO, Helena Maria Mesquita. As favelas e o comprometimento ambiental. In: MESQUITA, Olindina Vianna, SILVA, Solange Tietzmann (coord.). **Geografia e questão ambiental**. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. 166 p. 41-48, 116
- BECKER, Bertha. A Amazônia na espacial estrutura do Brasil. **Amazônia. R. Bras. Geog.**, Rio de Janeiro: ano 36, n.0 2, p. 3-107, abr./jun. 1974.
- BECKER, Bertha. Fronteira e Urbanização repensada. **R. bras. Geogr.**, Rio de Janeiro: 47(3/4): 357-371, jul./dez. 1985
- BECKER, Bertha. A Fronteira em Debate. In: **Fronteira Amazônica: questões sobre a gestão do território**. Bertha k. Becker, Maria Helena P. de Miranda, Lia Osório Machado (org.). Brasília: EDUNB/EDUFRJ. 1990.
- BEZERRA, Paulo Eduardo Silva; ANDRADE, Milena Marília Nogueirade. Análise Espacial da Vulnerabilidade Social com o Uso de Geotecnologias. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 7, n. 2, p. 124-139, 30 ago. 2018. Disponível em: <http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/2859>. Acesso em: 12 nov. 2022.

BRASIL, Marília Carvalho. As estratégias de sobrevivência da população ribeirinha da ilha de Marajó. *In: População e meio ambiente: debates e desafios*. Haroldo Torres e Heloisa Costa (org.). São Paulo: SENAC, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS. 2022. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/>. Acesso em: 16 nov. 2022.

BRASIL. **Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento - SNIS**. Ministério do Desenvolvimento Regional. 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-esgotamento-sanitario>. Acesso em: 4 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde / **Manual de saneamento**. 5.ed. Brasília: Funasa, 2019. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/>. Acesso em: 2 fev. 2023. Acesso em: 4 jun. 2022.

BRASIL. Congresso Nacional. **Código Florestal Brasileiro** - Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Brasília, DF, 25 maio 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm). Acesso em: 5 out. 2022

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Secretaria Nacional de Assistência Social. **Política Nacional de Assistência Social (PNAS)**. 2004. Disponível em: [https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/assistencia\\_social/Normativas/PNAS2004.pdf](https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/assistencia_social/Normativas/PNAS2004.pdf). Acesso em: 12 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Código de Águas** - DECRETO Nº 24.643 de 10 de julho de 1934. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d24643compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d24643compilado.htm). Acesso em: 3 fev. 2023. Acesso em: 5 out. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução no 004/1985 - CONAMA**. Brasília, 1985. Disponível em: <http://conama.mma.gov.br>. Acesso em: 5 out. 2022.

BREMAEKER, François E. J. Saúde x Saneamento ou Saúde com Saneamento. **Observatório de Informações Municipais – Saneamento**. 2019. Disponível em: [http://www.oim.tmunicipal.org.br/abre\\_documento.cfm?arquivo=repositorio/oim/documentos/DEA3EF73-A7A7-871B-43863F155094736E25082019124821.pdf&i=3149](http://www.oim.tmunicipal.org.br/abre_documento.cfm?arquivo=repositorio/oim/documentos/DEA3EF73-A7A7-871B-43863F155094736E25082019124821.pdf&i=3149). Acesso em: 4 out. 2022.

BRONDIZIO, Eduardo Sonnewend. **The Amazonian Caboclo and the Açaí palm: forest farmers in the global market**. New York: New York Botanical Garden Press, 2008.

CAMARGO, Azael Rangel; LAMPARELLI, Celso Monteiro; GEORGE, Pedro Conceição Silva. Nota introdutória sobre a construção de um objeto de estudo: “O Urbano”. **Etc - espaço, tempo e crítica**. nº 1(1), vol. 1, 2007.

CARDOSO, Ana Cláudia Duarte; LIMA, José Júlio Ferreira. Tipologias e padrões de ocupação urbana na Amazônia Oriental: para que e para quem? *In: O Rural e o Urbano na Amazônia: Diferentes Olhares em Perspectiva*. Ana Cláudia Duarte Cardoso (org.). Belém: EDUFPA, 2006.

CARDOZO, C.P. MONTEIRO, A.M.V. Assessing social vulnerability to natural hazards in Nova Friburgo, Rio de Janeiro Mountain Region, Brazil. *Revista REDER*, 2019. 71-83.  
CASTRO, Edna. **Cidade na Floresta**. São Paulo: Annablume, 2008. 352p.

CAMARGO, Azael Rangel; LAMPARELLI, Celso Monteiro; GEORGE, Pedro Conceição Silva. Nota introdutória sobre a construção de um objeto de estudo: “O Urbano”. **Etc - espaço, tempo e crítica**. n° 1(1), vol. 1, 2007.

CARDOSO Rodrigues, Jondison.; CARDOSO Rodrigues, Jovenildo. Condições de Desigualdades e Vulnerabilidades Socioespaciais em Cidades da Amazônia Paraense: Elementos Promovedores da Expansão e Dispersão da Covid-19. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, [S. l.], p. 132–142, 2020.

CASTRO, Edna. **Cidade na Floresta**. São Paulo: Annablume, 2008. 352 p.

CAPOBIANCO, Michele; DEVRIEND, Huib J; NICHOLLS, Robert J.; STIVE, Marcel J. E. “Coastal Area Impact and Vulnerability Assessment: The Point of View of a Morpho dynamic Modeller.” *Journal of Coastal Research*, n. 3 (1999). Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/4298985?seq=3>. Acesso em: 17 ago. 2022.

CIDADES, Lúcia Cony Faria. Urbanização, ambiente, risco e vulnerabilidade: em busca de uma construção interdisciplinar. **Cad. Metr opole.**, São Paulo, v. 15, n. 29, p. 171-191, 2013. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/15821>. Acesso em: 20 nov. 2022.

CORR EA, Roberto Lobato. **O espaço Urbano**. Rio de Janeiro: Editora  tica, 1995.

CORR EA, Roberto Lobato. As Pequenas Cidades Na Confluência do Urbano e do Rural. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 30, p. 5-12, 2011.

CORVALÁN, Carlos; BRIGGS, D.; KJELLSTR M, Tord. *Development of Environmental Health Indicators. In: Linkage Methods for Environment and Health Analysis: general guidelines. Geneva: United Nations Environment Programme, United States Environmental Protection Agency, Ofce of Global and World Health Organization, 2000.*

COSTA, Sandra Maria Fonseca da; BRONDIZIO, Eduardo Sonnewend. Dependência Inter-Dependência Inter-urbana entre as Cidades Amazônicas: Crescimento Urbano, Deficiências em Infraestrutura e Redes Sociais. **REDES**, Santa Cruz do Sul, v. 14, n. 3, p. 211 – 234, set./dez. 2009. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/viewFile/1122/1437/>. Acesso em: 12 mai. 2022.

COSTA, Sandra Maria da Fonseca.; BRONDIZIO, Eduardo Sonnewend. Cities along floodplain of the Brazilian Amazon: characteristics and trends. *In: The Amazon Varzea – the decade past and the decade ahead*. PINEDO-VASQUEZ, M.; RUFFINO, M.L.; PADOCH, C.; BRONDIZIO, E.S. (org.) New York: SPRINGER, 2011.

COSTA, Sandra Maria Fonseca da *et al.* Pequenas cidades do estuário do rio Amazonas: fluxo econômico, crescimento urbano e as novas velhas urbanidades da pequena cidade de Ponta de Pedras. **Redes**, Santa Cruz do Sul, v. 17, n. 2, p. 56-74, jul. 2012. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/view/2281>. Acesso em: 14 jul. 2022.

COSTA, Sandra Maria Fonseca da; VALOTA, Ed Carlos dos Santos; OLIVEIRA, Ivan Gomes de; MONTOIA, Gustavo Rodrigo Milare; SANTOS, Emmanuel Antônio dos. Crescimento urbano e ocupação de várzea em pequenas cidades da Amazônia: uma discussão premente. **Geografia, Ensino & Pesquisa**, v. 20 (2016), n.1, p. 114-129. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/19094/0>. Acesso em: 12 mai. 2022.

COSTA, Sandra Maria Fonseca da. **Da construção à instalação de uma cidade, no estado do Pará**: a formação da cidade de Afuá. *História, Assis/Franca*, v. 39, e2020019, 2020. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010190742020000100418&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010190742020000100418&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 12 mai. 2022.

COSTA, Sandra Maria Fonseca da; MONTOIA, Gustavo Rodrigo Milaré. Pequenas cidades do Delta. **Mercator**, Fortaleza, v. 19, abr. 2020. ISSN 1984-2201. Disponível em: <http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/e19006>. Acesso em: 12 mai. 2022.

COSTA, Sandra Maria Fonseca da; Aspectos Espaciais e a Dispersão da Covid-19 nas Pequenas Cidades do Delta do Rio Amazonas. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, 9(69), p. 26-43, 2021.

FERREIRA, João Sette Whitaker. Globalização e urbanização subdesenvolvida. **São Paulo Perspec.**, São Paulo, v. 14, n. 4, p.10-20, outubro de 2000. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010288392000000400003&lng=en&nrm=is](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010288392000000400003&lng=en&nrm=is). Acesso em: 21 mai. 2022.

CUTTER, Susan L. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores». **Revista Crítica de Ciências Sociais**, 93 | 2011, 59-69. Disponível em: <http://journals.openedition.org/rccs/165>. Acesso em: 10 ago. 2022.

CUTTER, Susan L. Bryan J.; Lynn Shirley. *Social Vulnerability to Environmental Risks Risks*. *Social Science*. 84, n. 2, 2003

DARDEL, Éric. **O homem e a terra**: natureza da realidade geográfica. São Paulo: Perspectiva. 2011.

DIAS, M. B.; SILVA, M. J. B. da. Afuá: Veneza Marajoara, Pará-Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, n. 47, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/2221>. Acesso em: 12 out. 2022.

DOBB, Maurice Herbert. **A evolução do capitalismo**. Tradução de Manuel R. Braga. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

ENDLICH, Ângela Maria. **Pensando os papéis e significados das pequenas cidades do noroeste do Paraná**. 2006. 505 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2006. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/105037>. Acesso em: 10 set. 2022.

EVANGELISTA, Cledson Moraes. **A Cidade Encantada de Afuá (Pa)**: Um Estudo do Imaginário Amazônico (1983-2007). Trabalho de Graduação (TG) - Fundação Universidade

Federal do Amapá, Coordenação do Curso de Licenciatura em História. Disponível em: [http://repositorio.unifap.br/jspui/bitstream/123456789/771/1/TCC\\_CidadeEncantadaAfuá.pdf](http://repositorio.unifap.br/jspui/bitstream/123456789/771/1/TCC_CidadeEncantadaAfuá.pdf). Acesso em: 27 out. 2022.

FAPESPA -Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Pará. **Relatório sobre a Vulnerabilidade Social no Estado do Pará**. Belém, 2015.

FERNANDES, Pedro Henrique Carnevalli. O Urbano Brasileiro a Partir das Pequenas Cidades. **Revista Eletrônica Geo. - Araguaia**. Barra do Garças-MT. V. 8, n.1, p. 13 - 31. 2018.

FILIZOLA, N.; Guyot, J. L.; Molinier, M.; Guimarães, V.; Oliveira, E. e Freitas, M. A. 2002. Caracterização hidrológica da bacia Amazônica. *In: Amazônia: uma perspectiva interdisciplinar*. Rivas, A. A. E Freitas, C. E. C. (org.). Manaus: EDUA. p. 33-53.

FRAXE, Therezinha JP; PEREIRA, Henrique S.; WITKOSKI, Antônio Carlos. **Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais**. Manaus: EDUA, 2007.

FUNTOWICZ, S. O. **Information tools for environmental policy under conditions of complexity**. Copenhagen: *European Environment Agency*, 1999 (Environmental Issues Series, 9).Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/publications/ISSUE09>. Acesso em: 20 ago. 2022.

G1 PA. Justiça Federal obriga poder público a melhorar abastecimento de água em Afuá, no Marajó, 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/justica-federal-obriga-poder-publico-a-melhorar-abastecimento-de-agua-em-afua-no-marajo.ghtml>. Acesso em: 15 dez. 2022.

GIATTI, Leandro Luiz. Reflexões sobre água de abastecimento e saúde pública: um estudo de caso na Amazônia brasileira. **Saúde soc.**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 134-144, Apr. 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-12902007000100012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902007000100012&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 10 ago. 2022.

GONÇALVES, Karen dos Santos *et al.* Indicador de vulnerabilidade socioambiental na Amazônia Ocidental. O caso do município de Porto Velho, Rondônia, Brasil. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 9, p. 3809-3818, Sept. 2014. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232014000903809&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232014000903809&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 25 mai. 2022.

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

HARVEY, David. **A condição Pós-Moderna**. São Paulo: Loyola, 2008.

HOGAN, Daniel Joseph.; MARANDOLA JR., Eduardo. Vulnerabilidade a Perigos Naturais nos Estudos de População e Ambiente. *In: HOGAN, D. (org.). Dinâmica populacional e mudança ambiental: cenários para o desenvolvimento brasileiro*. Campinas: Núcleo de Estudos de População-Nepo/Unicamp, 2007. 240p

HOLAND Ivan Svare, LUJALA P., Rod JK. Social vulnerability assessment for Norway: A quantitative approach. *Norsk Geografisk Tids skrift\_Norwegian J. of Geography*. 65:1-17. 2011.

HOLANDA, Sérgio Buarque de. **Raízes do Brasil**. 26. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

HUMMELL, B.M.L; CUTTER, S.L; EMRICH, C.T. *Social Vulnerability to Natural Hazards in Brazil*. *Int J of Disaster Risk Sci*. 2016 7(2):111-122. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13753-016-0090-9#citeas>. Acesso em: 10 ago. 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico** (PNSB). Rio de Janeiro: IBGE, 2017

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão Regional do Brasil**.v.1. 1990.

IBGE - Banco de dados agregados. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PAM) – Açaí**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 21 nov. 2022.

IBGE - Banco de dados agregados. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS)**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105-producao-da-extracao-vegetal-e-da-silvicultura.html?=&t=destaques>. Acesso em: 21 nov. 2022

IPAM - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. Relatório Completo - **Desmatamento zero na Amazônia: como e por que chegar lá**. 2017. Disponível em: <https://ipam.org.br/bibliotecas/desmatamento-zero-na-amazonia-como-e-por-que-chegar-la-relatorio-completo/>. Acesso em: 21 ago. 2022.

JANUZZI, Paulo de Martino. **Indicadores Sociais no Brasil: Conceitos, Fontes de Dados e Aplicação**. 3. ed. Campinas: Alínea, 2004.

KAZTMAN, Ruben (Coord.) *Activos y Estructuras de Oportunidades: estudios sobre las raíces de la Vulnerabilidad Social en Uruguay*. Uruguay: PNUD-Uruguay e CEPAL-Oficina de Montevideo, 1999.

LACERDA, Norma. O campo do Planejamento Urbano e Regional: da multidisciplinaridade à transdisciplinaridade. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais** (RBEUR). 2013. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=513951683005>. Acesso em: 4 fev. 2023.

LEITE, Álvaro J. M.; SILVA, Anamaria C. **Mortalidade Infantil: indicador das condições de vida das populações**. Disponível em: <https://www.geocities.ws/criancanordeste/documentos/morteinfantil.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2022.

LEFEBVRE, Henri. **Espaço e política: o direito à cidade**. Tradução Margarida Maria de Andrade, Pedro Henrique Denski e Sérgio Martins. 2º ed. Belo Horizonte – UFMG, 2016.

LIMA, Viviana Mendes. **Globalização e saúde na Amazônia: um estudo de uma pequena cidade - Ponta de Pedra, Ilha do Marajó, Pará**. 2017. Tese (Doutorado em Saúde Global e Sustentabilidade) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

LOMBA, Roni Mayer; NOBRE-JÚNIOR, Benedito Baliero A relação rural-urbano a partir das cidades ribeirinhas: o papel do comércio popular (feiras) na cidade de Afuá (PA). **Confins; Revue franco-brésilienne de géographie**, 18 | 2013. Disponível em: <http://journals.openedition.org/confins/8405>. Acesso em: 2 dez. 2022.

MACEDO, Ana Beatriz Fernandes de; TOURINHO, Helena Lúcia Zagury; BRAGA, Ana Cristina Lopes. “Afuáguas: a relação entre a paisagem e a percepção na cidade de Afuá (PA).” **Paisagens Híbridas**, (2), 156 a 179. (2018). Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/ph/article/view/22973>. Acesso em: 12 dez. 2022.

MACHADO, Lia Osorio. Urbanização e Mercado de Trabalho na Amazônia Brasileira. **Cadernos IPPUR**. v. 13, n. 1, p. 109-138, 1999.

MARANDOLA JR., Eduardo; HOGAN, Daniel Joseph. Vulnerabilidade e riscos: entre geografia e demografia. **R. bras. Est. Pop.**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 29-53, jan./jun. 2005.

MARINI, Ruy Mauro. **Dialética da Dependência**. Tradução de Marcelo Carcanholo. Editora Era, México. 1973.

MATOS, Madalena. Méthodologies qualitatives e quantitatives : de que falamos. **Fórum sociológico**. 24 | 2014. Disponível em: <http://journals.openedition.org/sociologico/1061>. Acesso em: 15 nov. 2022.

MEDINA, Moncayo Álvaro. O bicentenário de John Snow, 1813 2013. **Infectar**. Bogotá , v. 17, n. 1, pág. 4-5, 2013 . Disponível em [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-93922013000100002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922013000100002&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 10 nov. 2022

MEDEIROS, Cleyber Nascimento de; SOUZA, Marcos José Nogueira de. Metodologia Para Mapeamento da Vulnerabilidade Socioambiental: Caso do Município de Caucaia, Estado Do Ceará. **REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA**, Fortaleza, v. 10, n. 1, jun. 2016. ISSN 1982-5528. Disponível em: <http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/341>. Acesso em: 12 ago. 2022.

MENDONÇA, Mário J. C.; MOTTA, Ronaldo S. **Saúde e Saneamento no Brasil**. IPEA, 2005.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Construção de Indicadores Qualitativos para Avaliação de Mudanças. **REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MÉDICA**. 33 (1 Supl. 1): 83-91; 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/36mvLQPqTjRTp8kLXbs3b5Q/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 nov. 2022.

MIRANDA, Mariana. Colonização oficial na Amazônia: o caso de Altamira. *In: Fronteira Amazônica, Questões sobre a Gestão do Território*. Berta Beker (org.). Brasília: ed UNB, Rio de Janeiro, 1990.

MONTOIA, Gustavo Rodrigo Milaré. **As escalas decisórias das Políticas Públicas e dos programas de investimento e a repercussão no local: Um estudo das pequenas cidades do Delta do Rio Amazonas. Tese (Doutorado)** – Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos. Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional. 2018. Disponível em <https://biblioteca.univap.br/dados/000041/000041d5.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2022.

MORATO, Rúbia Gomes; KAWAKUBO, Fernando Shinji; LUCHIARI, Aílton. Avaliação da Qualidade de Vida Urbana no Município de Embu por meio de Técnicas de Geoprocessamento. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, Nº 23, p. 149 - 163, 2008. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74086/77728>. Acesso em: 15 nov. 2022.

MUELLER, C.; TORRES, M.; MORAIS, M. **Referencial básico para a construção de um sistema de indicadores urbanos**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 1997.

MUMFORD, Lewis. **A Cidade na História: suas origens, transformações e perspectivas**. Tradução Neil R. da Silva. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes. 1998.

NOBRE, C.A; SAMPAIO, G.; BORMA, LS; CASTILLA-RUBIO, JC; SILVA, JS; CARDOSO, M. Riscos do Uso da Terra e Mudanças Climáticas na Amazônia e a Necessidade de um Novo Paradigma de Desenvolvimento Sustentável. **Proc. Nacional Acad. ciência EUA 2016**, 113, 10759–10768. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1605516113>. Acesso em: 20 out. 2022.

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Rumo a um desenvolvimento sustentável: indicadores ambientais**. tradução Ana Maria S. F. Teles. Salvador: Centro de Recursos Ambientais, 2002.

OLANDA, Elson Rodrigues. As pequenas cidades e o vislumbrar do urbano pouco conhecido pela geografia. **Ateliê Geográfico Goiânia-GO**, v. 2, n. 2, p.183-191. 2008.

OLIVEIRA, José Aldemir de. A cultura, as cidades e os rios na Amazônia. **Cienc. Culto.**, São Paulo, v. 58, n. 3, p. 27-29, setembro de 2006. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252006000300013&lng=en&nrm=iso](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252006000300013&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 21 out. 2022.

OLIVEIRA, Fábio Lucas Pimental; WERNER, Deborah. **Perspectiva histórica do planejamento regional no Brasil**. Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL). 2013.

OLIVEIRA, Bruna Rocha de; GUEDES, Marcelino Carneiro; LIRA-GUEDES, Ana Claudia; MARMO, Carlos Renato; SARGES, Carlos Renato; COSTA, Janaina Barbosa Pedrosa. **Construção do sistema de fossa séptica biodigestor adaptada para várzeas estuarinas do Rio Amazonas**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1090673/construcao-do-sistema->

[de-fossa-septica-biodigestora-adaptada-para-varzeas-estuarinas-do-rio-amazonas.](#) Acesso em: 10 jan. 2023.

OMS – Organização Mundial da Saúde. **Diarrhoea: why children are still dying and what can be done.** 2009. Disponível em: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44174/9789241598415\\_eng.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44174/9789241598415_eng.pdf?sequence=1). Acesso em: 12 nov. 2022.

ONU - Comité das Nações Unidas sobre **Direitos Económicos, Sociais e Culturais (CESCR)**. Comentário Geral N.º 15.

OTENIO, M. H.; SOUZA, F. de F. C. de; LIGÓRIO, P. P. L.; FAZZA, E.; SOARES, G.; BERNARDO, W. F.; MAGALHAES, V. M. A. de. **Como montar e usar a fossa séptica modelo Embrapa: cartilhas adaptadas ao letramento do produtor.** Brasília, DF: EMBRAPA, 2014. 41 p.

PAIXÃO, Adriano Nascimento; FERREIRA, Taissa. Determinantes da mortalidade infantil no Brasil. **Informe Gepec**, v. 16, n. 2, p. 6-20, 2012.

PALHETA, C. S. A.; RODRIGUES, C. I. A casa de Afuá: estética popular em uma cidade sobre palafitas. **Iara: Revista de Moda, Cultura e Arte**, v. 5, p. 164-182, 2012.

PEREIRA, José Carlos Matos. A urbanização da Amazônia e o Papel das Cidades Médias na Rede Urbana Regional. In: **O Rural e o Urbano na Amazônia: Diferentes olhares em perspectiva.** Ana Cláudia Duarte Cardoso (org.). Belém: EDUFPA, 2006.

PEREIRA, Marcelo Souza; WITKOSKI, Antônio Carlos. Construção de paisagem, espaço e lugar na várzea do rio Solimões-Amazonas. **Novos Caderno NAEA**. v. 15, n. 1, p. 273-290, jun. 2012.

PIRES, E. G; BORBA, L. S. Utilização do modelo HAND para o mapeamento de bacias hidrografias em ambiente de Cerrado. **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO**, XVI Anais - SBSR. Foz do Iguaçu: INPE, 2013.

PRATES, Talita de Oliveira Bracher; AMORIM, Raul Reis. Vulnerabilidade Socioambiental em áreas suscetíveis a inundações - escala 1:25000: estudo de caso em cardoso moreira (rj). **XXI ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS**. Setembro, Poços de Caldas. 2018.

RANDOLPH, Rainer. Planejamento Urbano e Regional, Análise Territorial e Sistema de Informação Geográficas. In: **Saúde e espaço: estudos metodológicos e técnicas de análise.** Alberto Lopes Najar e Eduardo Cesar Marques (org.). Rio de Janeiro: Ed. FIOCRUZ, 1998.

RANGEL, Jobair Assis. Políticas Habitacionais e o Direito à Cidade: A Reprodução Contemporânea do Atraso nas Pequenas Cidades Estuarinas do Delta do Rio Amazonas. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional. UNIVAP. São José dos Campo. 2019. Disponível em: <https://biblioteca.univap.br/dados/00004d/00004d84.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2022.

REIS, Nestor Goulart. **Evolução Urbana do Brasil**. São Paulo, 1968.

RIBEIRO, Miguel Ângelo Campos. Amazônia: A dimensão do Urbano e a qualidade ambiental. **R. bras. Geogr.**, Rio de Janeiro, v.57, n.2, p.41-65, abr./jun. 1995

ROVER, Oscar José; CESARO, Francieli de. **Representatividade de segmentos sociais mais vulneráveis em políticas de desenvolvimento regional**. ANAIS - IV Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional. UNISC – SC. 2008. Disponível em: <https://www.unisc.br/site/sidr/pages/anais.html?#>. Acesso em: 26 ago. 2022.

SANTOS, Álvaro Rodrigues dos. Sobre a Ocupação Urbana de Planícies de Inundação. **Observatório de Informações Municipais – Planejamento Urbano**. 2021. Disponível em: [http://www.oim.tmunicipal.org.br/abre\\_documento.cfm?arquivo= repositorio/ oim/ docume ntos/D7029470-A4B3-F84A-A186C0DF121309E222122021102040.pdf&i=3221](http://www.oim.tmunicipal.org.br/abre_documento.cfm?arquivo= repositorio/ oim/ docume ntos/D7029470-A4B3-F84A-A186C0DF121309E222122021102040.pdf&i=3221). Acesso em: 23 out. 2022.

SANTOS, Milton. **Técnica, Espaço e Tempo** – Globalização e meio técnico-científico informacional. São Paulo: Hucitec, 1994.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1993.

SANTOS, Milton. SILVEIRA, Maria Laura. **O Brasil. Território e sociedade do início do século XXI**. 9. Ed. Rio de Janeiro: Record. 2001.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SAAVEDRA, Omar Felipe Chaparro; MUNÕZ, Viviana Aguilar; REIS, João Bosco Coura dos. Delimitação da planície inundável e avaliação a partir de um evento de inundação ocorrido no município de São Borja (RS). **XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, João Pessoa-PB, Brasil. p. 6290 – 6297. 2015. Disponível em: <http://marte2.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/marte2/2015/05.31.21.54/capa.htm>. Acesso em: 3 nov. 2022.

SCHOR, Tatiana; OLIVEIRA, José Aldemir de. Parintins: a geografia da saudável formação da cidade e da responsabilidade territorial no Amazonas. *In: PARANTINS: Sociedade, Territórios e Linguagens*. Bartoli, Muniz e Albuquerque (org.). Manaus: EDUA, 2016.

SCHUTZER, José Guilherme. Infraestrutura verde no contexto da infraestrutura ambiental urbana e da gestão do meio ambiente. **Revista LabVerde**, n. 8, p. 12-30, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/83532>. Acesso em: 9 dez. 2022.

SICHE, Raúl; AGOSTINHO, Feni; ORTEGA, Enrique; ROMEIRO, Ademar. Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Ambiente & Sociedade**. Campinas v. X, n. 2. p. 137-148. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/3w6kjV8dSdqVtPbxMBzW3Rg/?lang=pt#>. Acesso em: 24 nov. 2022.

SILVA, Moacir M.F. Tentativa de Classificação das Pequenas Cidades Brasileiras. **Revista Brasileira de Geografia**. n° 3, p. 3-35. jul. / set. 1946.

SOUZA, Renato Ferreira de; ALBUQUERQUE, Adorea Rebello da C. Abordagem Geográfica em Saúde Aplicada ao Controle Vetorial da Dengue em Manaus/ AM. *In: Espaço, Saúde e Ambiente na Amazônia: Ensaio de Geografia da Saúde*. Outras Expressões. São Paulo. 2013. 17 p.

SOUZA SANTOS, Lucas de; LIMA, Viviana Mendes; VALOTA, Ed Carlos. Uma discussão sobre crescimento urbano e a vulnerabilidade na cidade de Afuá, PA: Um estudo por meio das Geotecnologias. **XVII SIMPURB** – Curitiba, PR. 2022.

SOUZA SANTOS, Lucas de. Água e Ambiente como indicadores de Saúde em Ponta de Pedras, uma pequena cidade do delta do rio Amazonas: a contribuição da metodologia PEIR. **Trabalho de Graduação (TG)**. Faculdade de Educação e Artes – FEA, Geografia. **UNIVAP**. São José dos Campos-SP. 2020.

STAMM, Cristiano *et al.* A população urbana e a difusão das cidades de porte médio no Brasil. **Interações (Campo Grande)** [online]. 2013, v. 14, n. 2, p. 251-265. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1518-70122013000200011>. Acesso em: 5 ago. 2022.

SPERANDIO, Ana Maria Giriotti; MATTOS, Thiago Pedrosa; FÁVERO, Edison; DIAS, Ângela Texeira; MANFRINATO, Thais de Souza. Planejamento Urbano e Saúde Pública: (re)visitando umahistória. **Intellectus**- V. Especial de Planejamento Urbano Saudável. Disponível em: <http://www.revistaintellectus.com.br/VisualizacaoArtigo.aspx?id=28>. Acesso em: 28 out. 2022.

SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão. **Capitalismo e Urbanização**. São Paulo: Contexto, 2002.

SPOSITO, Eliseu Savério; SILVA, Paulo Fernando Jurado da. **Cidades Pequenas: Perspectivas Teóricas e Transformações Socioespaciais**. Jundiaí: Paco Editorial, 2013.

TAGLIANI, Carlos Roney Armanini. **A mineração na porção média da Planície Costeira do Rio Grande do Sul**: estratégia para a gestão sob um enfoque de Gerenciamento Costeiro Integrado. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Geociências. UFRGS. Rio Grande do Sul - RS. 252 p. 2002. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3274/000335057.pdf?sequence=1&isAllo wed=y>. Acesso em: 16 dez. 2022.

TEIXEIRA, Júlio César; GUILHERMINO, Renata Lopes. Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de dados indicadores e dados básicos para a saúde 2003- IDB 2003. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. 2006, v. 11, n. 3, pp. 277-282. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522006000300011>. Acesso em: 14 nov. 2022.

THÉRY, Hervé. Situações da Amazônia no Brasil e no Continente. **Estudos Avançados [online]**, v. 19, n. 5. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142005000100003>. Acesso em: 5 out. 2022.

TORRES, Haroldo G. A demografia do risco ambiental. *In: TORRES, H. G.; COSTA, H (org.). População e meio ambiente: debates e desafios*. São Paulo: Editora SENAC, 2000

TUCCI, C. E. M.; HESPANHOL I.; NETTO, C. Disponibilidade Hídrica. *In Gestão da água no Brasil*. Brasília: UNESCO, pp 36-41, 2001. Disponível em: <http://files.engenharia-ambiental.webnode.com/200000027-0262f035b1/Livro-Gest%C3%A3o%20da%20C3%A1gua%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2022.

TRINDADE JÚNIOR, Saint-clair Cordeiro; SILVA, Marcos Alexandre Pimentel da; AMARAL, Márcio Douglas Brito. Das “janelas” às “portas” para os rios: compreendendo as cidades ribeirinhas na Amazônia. *In: Cidades ribeirinhas na Amazônia: mudanças e permanências*, Saint-clair Trindade Junior; Maria Goretti da Costa Tavares (org.). Belém: EDUFPA, 2008. p. 27-48.

VALOTA, Ed Carlos dos Santos. **O morador de várzea urbana de pequenas cidades ribeirinhas do Delta do rio Amazonas e suas estratégias de sobrevivência**: análise comparativa entre Afuá e Ponta de Pedras – PA. (Tese de doutorado) - Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, SP, 2019.

WISNER, B., BLAIKIE, P., CANNON, T., & DAVIS, I. *At Risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters*. 2004. London: Routledge. (2nd ed.).

VAN BELLEN, Hans Michel. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

YASSUKO TOMA, Marina. **Estatística**. Belém: Universidade Federal do Pará. 2014.

ZANELLA, Maria Elisa **et al.** Vulnerabilidade socioambiental do baixo curso da bacia hidrográfica do Rio Cocó, Fortaleza-CE. **Soc. nat.**, Uberlândia, v. 25, n. 2, p. 317-332, ago. 2013.