

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS | PUC-CAMPINAS
ESCOLA DE ARQUITETURA, ARTES E DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO | POSURB-ARQ

Moradias populares nas áreas de ressaca em Macapá-AP:
direito ao saneamento por meio de modelos urbanos sustentáveis

Pesquisadora: Me. Camila Pernambuco Costa
Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Rodrigues Samora

Campinas, 2026

CAMILA PERNAMBUCO COSTA

MORADIAS POPULARES NAS ÁREAS DE RESSACA EM MACAPÁ-AP:

direito ao saneamento por meio de modelos urbanos sustentáveis

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Pontifícia Universidade Católica de Campinas como requisito parcial para obtenção do título de “Doutora em Arquitetura e Urbanismo”. Área de concentração: Arquitetura, Urbanismo e Território.

Linha de pesquisa: Projeto, Inovação e Gestão em Arquitetura e Urbanismo

Orientadora: Dra. Patrícia Rodrigues Samora

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. *This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brazil (CAPES) – Finance Code 001.*

Campinas, 2026

Sistema de Bibliotecas e Informação - SBI
Gerador de fichas catalográficas da Universidade PUC-Campinas
Dados fornecidos pelo(a) autor(a).

C837m	Pernambuco Costa, Camila Moradias populares nas áreas de ressaca em Macapá-AP : Direito ao saneamento por meio de modelos urbanos sustentáveis / Camila Pernambuco Costa. - Campinas: PUC- Campinas, 2026. 191 f.il. Orientador: Patrícia Rodrigues Samora. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós-Graduação de Arquitetura e Urbanismo POSURB-ARQ , Escola de Arquitetura, Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2026. Inclui bibliografia. 1. Adaptação ecológica. 2. Ecossistemas urbanos. 3. Gestão integrada. I. Rodrigues Samora, Patrícia. II. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Escola de Arquitetura, Artes e Design. Programa de Pós-Graduação de Arquitetura e Urbanismo POSURB-ARQ . III. Título.
-------	--

CAMILA PERNAMBUCO COSTA

“MORADIAS POPULARES NAS ÁREAS DE RESSACA EM MACAPÁ-AP: DIREITO AO SANEAMENTO POR MEIO DE MODELOS URBANOS SUSTENTÁVEIS”

Tese apresentada ao Curso de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo da Escola de Arquitetura, Artes e Design da Pontifícia Universidade Católica de Campinas como requisito para obtenção do título de Doutor em Arquitetura e Urbanismo.
Área de Concentração: Urbanismo.
Orientador(a): Profa. Dra. Patrícia Rodrigues Samora

Tese defendida e aprovada em 6 de fevereiro de 2026 pela Comissão Examinadora constituída dos seguintes professores:



Profa. Dra. Patrícia Rodrigues Samora
Orientadora da Tese e Presidente da Comissão Examinadora
Pontifícia Universidade Católica de Campinas



Profa. Dra. Vera Santana Luz
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Documento assinado digitalmente



JONATHAS MAGALHÃES PEREIRA DA SILVA
Data: 26/02/2026 19:44:17-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Jonathas Magalhães Pereira da Silva
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Documento assinado digitalmente



PATRICIA HELENA TUROLA TAKAMATSU
Data: 23/02/2026 14:51:00-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Profa. Dra. Patrícia Helena Turola Takamatsu
UNIFAP

Documento assinado digitalmente



ANA CLAUDIA DUARTE CARDOSO
Data: 24/02/2026 19:05:23-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Profa. Dra. Ana Cláudia Cardoso
UFPA

Aos meus pais, que sonharam antes de mim.

AGRADECIMENTOS

A Deus e a Nossa Senhora, minhas eternas fontes de fé, consolo e orientação, agradeço por serem refúgios constantes em todos os momentos da minha vida.

Ao meu querido esposo, Andesson Pereira, registro minha mais profunda gratidão pela paciência diária, pela parceria inabalável, pelos incentivos incansáveis e pela compreensão generosa que sustentaram cada passo desta jornada. Sua presença foi, e continua sendo, um dos pilares fundamentais da minha existência.

Aos meus amados pais, Jacinta de Fátima e Francisco de Assis, que, com amor incondicional, sempre valorizaram o saber e plantaram em mim os princípios mais nobres da vida. Este título é também fruto do exemplo e do apoio silencioso e constante que sempre me ofertaram.

Aos meus familiares — irmãs, sobrinhos, cunhados, sogros, tios, primos de sangue e de afeto — que, mesmo distantes fisicamente, nunca deixaram de me apoiar e torcer.

À minha orientadora, Professora Dra. Patrícia Samora, por sua dedicação incansável ao longo destes anos, por acreditar no meu potencial mesmo diante das dificuldades e por me acolher com generosidade desde o início desta jornada acadêmica.

À banca examinadora, que gentilmente disponibilizou tempo, atenção e saber para compor este momento tão significativo da minha trajetória.

Aos amigos que se mantiveram presentes com palavras de incentivo, escuta atenta e torcida sincera.

Aos moradores da área de ressaca Congós e a todos os membros do Conseg (Conselho Comunitário de Segurança dos bairros Congós, Novo Buritizal e Laurindo Banha), minha sincera gratidão pela forma acolhedora e primorosa com que me receberam durante o trabalho de campo, compartilhando saberes, experiências e vivências que enriqueceram profundamente esta pesquisa.

Aos técnicos da Embrapa Amapá, das prefeituras de Macapá e de Afuá, bem como da CSA (Concessionária de Saneamento do Amapá), agradeço pela disponibilidade e pela generosidade em partilhar seus conhecimentos em conversas esclarecedoras, fundamentais para a construção deste trabalho.

RESUMO

No contexto das ocupações populares inseridas nas áreas de ressaca urbanas de Macapá-AP — reservatórios naturais de água, influenciados pela foz do rio Amazonas e precipitações, classificados como Áreas de Preservação Permanente —, esta pesquisa analisou a possibilidade de reconciliação entre habitação e meio ambiente. Dentre as múltiplas problemáticas identificadas entre esses campos, destaca-se o saneamento básico, que é marcado pela ausência de sistemas adequados de coleta e tratamento de águas servidas, o que expõe a população a riscos socioambientais, afastando-as do direito à moradia digna. Partindo desse cenário e tomando como referencial os sistemas alternativos de saneamento ecológico descentralizado, as Soluções Baseadas na Natureza (SbN) foram compreendidas como um conjunto de conceitos e técnicas voltados ao fortalecimento dos serviços ecossistêmicos e à mitigação de impactos. Nesse sentido, o objetivo central consistiu em ampliar o debate sobre alternativas capazes de promover a resiliência socioambiental em comunidades urbanas palafíticas da Amazônia, contribuindo para a qualificação do ambiente habitado. A análise apoiou-se em dados e nas reflexões de autores dedicados à urbanização e ao saneamento em áreas úmidas amazônicas, assim como em tecnologias descentralizadas de tratamento de efluentes, os quais forneceram o arcabouço conceitual necessário à compreensão da vulnerabilidade socioambiental e à avaliação da pertinência das SbNs para contextos palafíticos, como mecanismo de compatibilização à permanência. A metodologia adotada integrou aportes qualitativos e quantitativos, articulando revisão teórico-conceitual, sistematização de dados primários e secundários, parametrização técnica de alternativas, análise comparativa e interação direta com os moradores, por meio de grupos focais e aplicação de questionários. Os resultados indicam que as demandas socioambientais podem ser alcançadas por meio da viabilidade técnica e aceitabilidade social dos sistemas alternativos. Contudo, desafios não podem ser ignorados antes e após a designação.

Palavras-chave: Adaptação ecológica; Ecossistemas urbanos; Funções ecossistêmicas; Gestão integrada; Infraestrutura ecológica; Participação comunitária;

ABSTRACT

In the context of informal settlements located within the urban *áreas de ressaca* of Macapá-AP — natural water reservoirs influenced by the mouth of the Amazon River and by rainfall, classified as Permanent Preservation Areas — this research analyzed the possibility of reconciling housing and the environment. Among the multiple issues identified at the intersection of these fields, basic sanitation stands out as a critical concern, characterized by the absence of adequate systems for the collection and treatment of wastewater, which exposes the population to socio-environmental risks and distances them from the right to dignified housing. From this perspective, and taking decentralized ecological sanitation systems as a reference, Nature-based Solutions (NbS) were understood as a set of concepts and techniques aimed at strengthening ecosystem services and mitigating environmental impacts. In this sense, the main objective was to broaden the debate on alternatives capable of promoting socio-environmental resilience in stilt-house (*palafitic*) urban communities in the Amazon, contributing to the improvement of the inhabited environment. The analysis was supported by data and by the reflections of scholars dedicated to urbanization and sanitation in Amazonian wetland areas, as well as to decentralized wastewater treatment technologies, which provided the conceptual framework necessary to understand socio-environmental vulnerability and to assess the relevance of NbS for palafitic contexts as a mechanism to enable permanence. The adopted methodology integrated qualitative and quantitative approaches, articulating a theoretical-conceptual review, systematization of primary and secondary data, technical parameterization of alternatives, comparative analysis, and direct interaction with residents through focus groups and questionnaires. The results indicate that socio-environmental demands can be met through the technical feasibility and social acceptability of alternative systems; however, challenges cannot be ignored before and after their implementation.

Keywords: Ecological adaptation; Urban ecosystems; Ecosystem functions; Integrated management; Ecological infrastructure; Community participation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Mapa das áreas de ressaca de Macapá, projeto olhos d'água.....	20
Figura 2- Amazônia legal brasileira.....	29
Figura 3- Gráfico de composição da Evolução da População na Amazônia Legal, 1960-2010.....	31
Figura 4- As cinco macrozonas da Amazônia.....	32
Figura 5- Representação da trama dos povos da floresta na Amazônia brasileira.....	33
Figura 6- A infraestrutura urbana da Amazônia e Brasil.....	34
Figura 7- Concentração do aumento proporcional de áreas de favelas nos biomas.....	36
Figura 8- Exemplos de ocupações em áreas de ressaca na cidade de Macapá conforme os perímetros de FCU (favelas e comunidades urbanas).....	38
Figura 9- Ecossistema das áreas de ressaca Lagoa dos Índios.....	40
Figura 10- Foz do Rio Amazonas e canais de Macapá.....	41
Figura 11- Precipitações em Macapá.....	42
Figura 12- Período seco em Macapá.....	42
Figura 13- Período de precipitações.....	43
Figura 14- Variação do rio em Macapá.....	43
Figura 15- Mapa com as áreas sujeitas a inundações e processos associados.....	44
Figura 16- Legislação ambiental e áreas de ressaca.....	45
Figura 17- Áreas de ressaca de Macapá.....	46
Figura 18- Localização Favelas e comunidades urbanas 2022.....	50
Figura 19- Tendências de expansão ocupações internas nas áreas de ressaca periféricas de Macapá.....	51
Figura 20- alterações ambientais ressacas de Macapá.....	52
Figura 21- Descarte de carcaça de animais nas ressacas.....	52
Figura 22- Moradores em passarelas inundadas das ressacas.....	53
Figura 23- Galerias de águas servida na ressaca Congós.....	54
Figura 24- Banheiro do tipo “casinha” na ressaca do Congós.....	55
Figura 25- Emaranhado de canos na ressaca Congós.....	56
Figura 26- Banho nas ressacas.....	58

Figura 27- Lixo acumulado na área de ressaca do bairro Congós.....	59
Figura 28- Aterro feito com resíduos sólidos domiciliares.....	59
Figura 29- Destino do caroço de açaí adotado pelas bateadeiras de açaí nas áreas urbanas dos municípios de Macapá e Santana.....	60
Figura 30- Localização de Afuá em relação a Macapá e Belém.....	61
Figura 31- Edificações em estivas na cidade de Afuá.....	62
Figura 32- Vista aérea da cidade de Afuá.....	63
Figura 33- Crescimento da mancha urbana na sede de Afuá.....	63
Figura 34- Esgotamento sanitário no Brasil.....	71
Figura 35- Moradores em domicílios com esgotamento sanitário por rede coletora, pluvial ou fossa séptica (%) segundo grandes regiões.....	72
Figura 36- Moradores em domicílios com esgotamento sanitário por rede coletora, pluvial ou fossa séptica (%) segundo classe de tamanho da população do município.....	73
Figura 37- Investimentos totais em saneamento em Macapá.....	74
Figura 38- Parcelas das moradias sem banheiro em Macapá.....	75
Figura 39- Renda das pessoas com saneamento em Macapá.....	75
Figura 40- Aluguel médio das moradias em Macapá.....	76
Figura 41- Informações totais por doenças de veiculação hídrica em Macapá.....	76
Figura 42- Percentual de DPPOs em favelas e comunidades urbanas com banheiro ou sanitário, por tipo de esgotamento sanitário – 2022.....	79
Figura 43- Dimensões das SbNs.....	86
Figura 44- Tipos de SbNs.....	86
Figura 45- Desafios SbNs.....	86
Figura 46- Tecnologias sociais região Norte do Brasil.....	93
Figura 47: Mapa da malha urbana de Macapá (1970-1988).....	96
Figura 48- Áreas destinadas à habitação na cidade de Macapá – Cole 1970.....	97
Figura 49- Localização bairro Congós em roxo.....	98
Figura 50- Localização favelas e comunidades urbanas Macapá, destaque Ressaca do Congós.....	98
Figura 51- Localização bairro do Congós.....	99

Figura 52- Perímetros das ocupações em ressacas inseridas no bairro do Congós.....	99
Figura 53- Divisão de bacias e sub-bacias hidrográficas do perímetro urbano de Macapá.....	100
Figura 54- Mapa vegetação no bairro do Congós.....	100
Figura 55- Carta temática ZEEU das ressacas de Macapá.....	101
Figura 56- Delimitação da área de ressaca do Congós.....	103
Figura 57- Ficha de comparação de imagens e perímetros de AGSN 2019-2010 e Favela 2022.....	104
Figura 58- Passarelas principais e vias na área de ressaca do Congós.....	115
Figura 59- Passarela 20° na ressaca do Congós.....	109
Figura 60- Matriz das moradias e eixo principal da passarela 20° na ressaca Congós.....	110
Figura 61- Comparativo na passarela 20° na ressaca do Congós.....	111
Figura 62- Parada de ônibus entorno Passarela 20ª da área de ressaca do Congós.....	112
Figura 63- Mosaico composto de imagens da situação das passarelas secundárias à 20ª da ressaca Congós.....	113
Figura 64- Circulação nas passarelas secundárias à 20ª da ressaca Congós.....	114
Figura 65- Circulação com motocicletas nas passarelas secundárias e na 20ª da ressaca Congós.....	115
Figura 66- Condições das moradias na 20ª da ressaca Congós.....	116
Figura 67- Condições precárias das moradias na 20ª da ressaca Congós.....	116
Figura 68- Condições conservadas das moradias na 20ª da ressaca Congós.....	117
Figura 69- Casa de dois pavimentos na 20ª da ressaca Congós.....	118
Figura 70- Condições das casas na 20ª da ressaca Congós.....	118
Figura 71- Comércio na 20ª da ressaca Congós.....	119
Figura 72- Instalação de estrutura de postes para fiação elétrica e trabalhadores na 20ª da ressaca do Congós.....	119
Figura 73- Esquerda- Casas próximas ao nível da rua na transição da terra firme para a Passarela 20ª da ressaca Congós. Direita- Cota da passarela de madeira próxima a água sob plantas aquáticas.....	120
Figura 74- Galeria de água pluvial provenientes do setor em terra firme, descartadas na área da Passarela 20ª da área de ressaca do Congós.....	121
Figura 75- Concentração de resíduos sólidos na entrada da Passarela 20ª da área de ressaca Congós e suspensas nas moradias para coleta.....	122

Figura 76- Mosaico composto por imagens da concentração dos resíduos ao longo da Passarela 20ª da área de ressaca Congós.....	122
Figura 77- Variação dos resíduos sólidos nos quintais separados por cerca na área alagadas da Passarela 20ª da área de ressaca do Congós.....	123
Figura 78- Mosaico composto por imagens da canalização de abastecimento de água ao longo da Passarela 20ª da área de ressaca Congós.....	124
Figura 79- Mosaico composto por imagens dos canos imersos na água ao longo da Passarela 20ª da área de ressaca do Congós.....	124
Figura 80- Medidores instalados nas moradias e comprovante da cobrança de consumo de água em casa na Passarela 20ª da área de ressaca Congós.....	125
Figura 81- Canalização de abastecimento de água nova (azul) e antiga (preta) em casa na Passarela 20ª da área de ressaca do Congós.....	125
Figura 82- Indignação de moradora segurando canalização antiga de sua casa na Passarela 20ª da área de ressaca Congós.....	126
Figura 83- Estratégias de coleta de água em comunidade de palafitas em Macapá. Observa-se o transporte de recipientes em carrinho manual e o uso de águas superficiais para suprir necessidades domésticas.....	126
Figura 84- Condição do esgoto nas casas na Passarela 20ª da área de ressaca do Congós.....	127
Figura 85- Esquema representativo do perfil longitudinal do wetland construído de escoamento vertical (sistema francês – 1º e 2º estágios)	131
Figura 86- Lodo gerado pela de wetlands sistema francês.....	131
Figura 87- Wetland Construído do tipo sistema francês uso coletivo.....	132
Figura 88- Wetland vertical -sistema francês experimental localizada na ETE Arrudas.....	132
Figura 89- Esquema do sistema da Fossa Séptica Biodigestora.....	133
Figura 90- Esquema da fossa séptica biodigestora adaptada para várzea estuarina amazônica.....	134
Figura 91- Fossa séptica biodigestora instalada na Ilha das Cinzas, Gurupá, PA, com três caixas de polietileno sobre o tablado de madeira, que é parecido com um jirau.....	135
Figura 92- Jardins filtrantes.....	136
Figura 93- Ensaio locação FSB adaptada na Passarela 20ª da área de ressaca Congós.....	136
Figura 94- Distribuição panfletos na ressaca Congós.....	139
Figura 95- Palestra com grupo focal.....	141

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Número de domicílios na área de ressaca Congós.....	104
Tabela 2- Domicílios particulares permanentes ocupados em favelas e comunidades urbanas, por existência de canalização de água e principal forma de abastecimento de água, segundo as Favelas e Comunidades urbanas.....	107
Tabela 3- Domicílios particulares permanentes ocupados em favelas e comunidades urbanas, por existência de banheiro ou sanitário e número de banheiros de uso exclusivo do domicílio e tipo de esgotamento sanitário, segundo as favelas e comunidades urbanas.....	107
Tabela 4- Domicílios particulares permanentes ocupados em favelas e comunidades urbanas, por destino do lixo, segundo as favelas e comunidades urbanas.....	108

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Indicadores saneamento Macapá-esgoto.....	73
Gráfico 2- Distribuição de métodos de esgoto sanitário em Macapá.....	74
Gráfico 3- Tempo de residência na Passarela 20ª	144
Gráfico 4- Tempo de residência na Passarela 20ª x Mudaria para outro lugar.....	145
Gráfico 5- Mudaria para outro lugar x A moradia é própria ou alugada?.....	145
Gráfico 6- Número de pessoas na residência x A moradia é própria ou alugada?.....	146
Gráfico 7- Motivação para morar na ressaca.....	147
Gráfico 8- Adquirida pronta ou construída pela família x Própria ou alugada.....	148
Gráfico 9- Tempo de residência na Passarela 20ª x Sentimento de desvalorização.....	149
Gráfico 10- Residência com banheiro próprio x sem banheiro x Tempo de moradia x Como é descartado x considera adequado.....	150
Gráfico 11- Problema de saúde x Como é descartado x Considera adequado.....	151
Gráfico 12- Vontade de mudar x impactos esgoto.....	151
Gráfico 13- Satisfação com saneamento básico x gênero e idade.....	152
Gráfico 14- Acredita que a falta de esgotamento sanitário adequado está relacionada a qualidade de vida?.....	153
Gráfico 15- Participou de palestra x conhecimento sobre soluções ecológicas.....	154
Gráfico 16- Comparação entre famílias que não participaram da palestra de saneamento x expectativas x organização comunitária.....	154
Gráfico 17- Expectativas em relação ao saneamento na comunidade.....	156
Gráfico 18- Considera saneamento adequado x Disposição adotar SbNs nas casas.....	156
Gráfico 19- Já viu alguma iniciativa para melhorar o esgotamento sanitário na comunidade?.....	157
Gráfico 20- Maiores dificuldades para implantar tais soluções na passarela?.....	158

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Evolução no Número de Municípios (1960-2000)	30
Quadro 2- Evolução dos Aglomerados Subnormais (AGSN) e/ou favelas e comunidades urbanas em Macapá ao longo dos anos.....	48
Quadro 3- Classificação das ocupações nas áreas de ressaca.....	50
Quadro 4- Situação de moradia nas áreas de Ressacas de Macapá.....	54
Quadro 5- Situação do saneamento nas áreas de Ressaca oficiais de Macapá.....	57
Quadro 6- Comparação de serviços de saneamento básico e infraestrutura (Brasil, Pará, Afuá, Amapá e Macapá)	64
Quadro 7- Sistematização das dimensões Macapá e Afuá.....	66
Quadro 8- Principais vantagens e desvantagens associadas a utilização de sistema de tratamento de esgoto centralizado e descentralizado.....	83
Quadro 9- Comparação de saneamento convencional com o saneamento ecológico.....	84
Quadro 10- Comparativos de alternativas SbNs.....	90
Quadro 11- Análise comparativa dos critérios avaliados das SbNs.....	92
Quadro 12- Resumo atividades da Zona em Processo de Ocupação Urbana – Z3 (ZEEU) ³	101

LISTA DE SIGLAS

Áreas de Interesse Social (AIS)
Áreas de Preservação Permanentes (APP)
Aglomerados Subnormais (AGSN)
Abordagem Baseada em Ecossistemas (AbE)
Boas Práticas de Manejo (Best Practice Management – BMP)
Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs)
Conselho Comunitário de Segurança (Conseg)
Contribuição da Natureza para as Pessoas (CNP)
domicílios particulares permanentes ocupados (DPPOs)
Desenvolvimento de Baixo Impacto (Low Impact Development – LID)
Fundação João Pinheiro (FJP)
Indústria e Comércio de Minérios S.A. (ICOMI)
Infraestrutura Verde (IV)
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON)
Instituto Trata Brasil (ITB)
Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)
Organização das Nações Unidas (ONU)
Organização Internacional para Cooperação em Saneamento (OICS, 2023)
Parcerias Público-Privadas (PPPs)
Plano Estadual de Habitação de Interesse Social (PEHIS)
Plano Estadual de Habitação de Interesse Social do Estado do Amapá (PEHIS/AP)
Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB)
Prefeitura Municipal de Macapá (PMM)
Risco de Desastres Baseada em Ecossistemas (Eco-DRR)
Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAEs)
Secretaria Municipal de Habitação e Ordenamento Urbano (SEMHO)
Secretaria Municipal de Manutenção Urbanística (SEMUR)
Serviço Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
Sistema de Informações de Saúde do DATASUS (DATASUS)
Soluções Baseadas na Natureza (SbN)
Soluções de Drenagem Urbana Sustentável (Sustainable Drainage Systems – SuDS)

Soluções Climáticas Naturais (Natural Climate Solutions – NCS)

Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)

Técnicas Compensatórias (TC)

Unidades da Federação (UFs)

Zoneamento Ecológico-Econômico Urbano (ZEEU)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	20
1 URBANIZAÇÃO AMAZÔNICA, DINÂMICAS DE MACAPÁ, CONEXÕES COM AFUÁ. 28	
1.1 PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO URBANA E DESAFIOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA.....	29
1.2 O PROCESSO DE FAVELIZAÇÃO NA AMAZÔNIA.....	34
1.3 MACAPÁ E AS OCUPAÇÕES NAS ÁREAS DE RESSACA.....	37
1.3.1 Evolução urbana e ocupações das áreas de ressaca em Macapá	38
1.3.2 Aspectos ambientais.....	40
1.3.3 Aspectos legais.....	44
1.3.4 Expansão da ocupação das ressacas por moradia.....	48
1.3.5 Panorama geral das ocupações das ressacas por moradias populares.....	52
1.4 CIDADES PALAFÍTICAS DA AMAZÔNIA	60
2 SANEAMENTO BÁSICO E ALTERNATIVAS DE SANEAMENTO ECOLÓGICO	68
2.1 SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL?	69
2.1.1 Indicadores atuais do saneamento.....	70
2.1.2 Favelas e tipos de saneamento	77
2.2 DESAFIOS E OPORTUNIDADES DE SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE SANEAMENTO ECOLÓGICO: ESGOTAMENTO SANITÁRIO	81
2.3 SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA	84
2.3.1 Desafios para implantação das SbNs	87
2.3.2 Saneamento ecológico com soluções baseadas na natureza para comunidades palafíticas..	89
3 RESSACA CONGÓS E DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DA PASSARELA 20ª	95
3.1 OCUPAÇÃO DO BAIRRO CONGÓS E DA ÁREA DE RESSACA.....	96
3.1.1 Subárea da pesquisa: Ressaca Congós.....	102
3.2 RECORTE TERRITORIAL DE ESTUDO: PASSARELA 20ª DA RESSACA CONGÓS.....	109
3.2.1 Infraestrutura existente	112
3.2.2 Serviços de saneamento em áreas alagadas	120
4 ALTERNATIVAS DE SANEAMENTO NA RESSACA DO CONGÓS	128
4.1 POTENCIAIS PROPOSTAS DESCENTRALIZADAS DE SANEAMENTO PARA A ÁREA DE RESSACA CONGÓS.	129
4. 2 PESQUISA DE CAMPO: ÁREA DE RESSACA CONGÓS	138

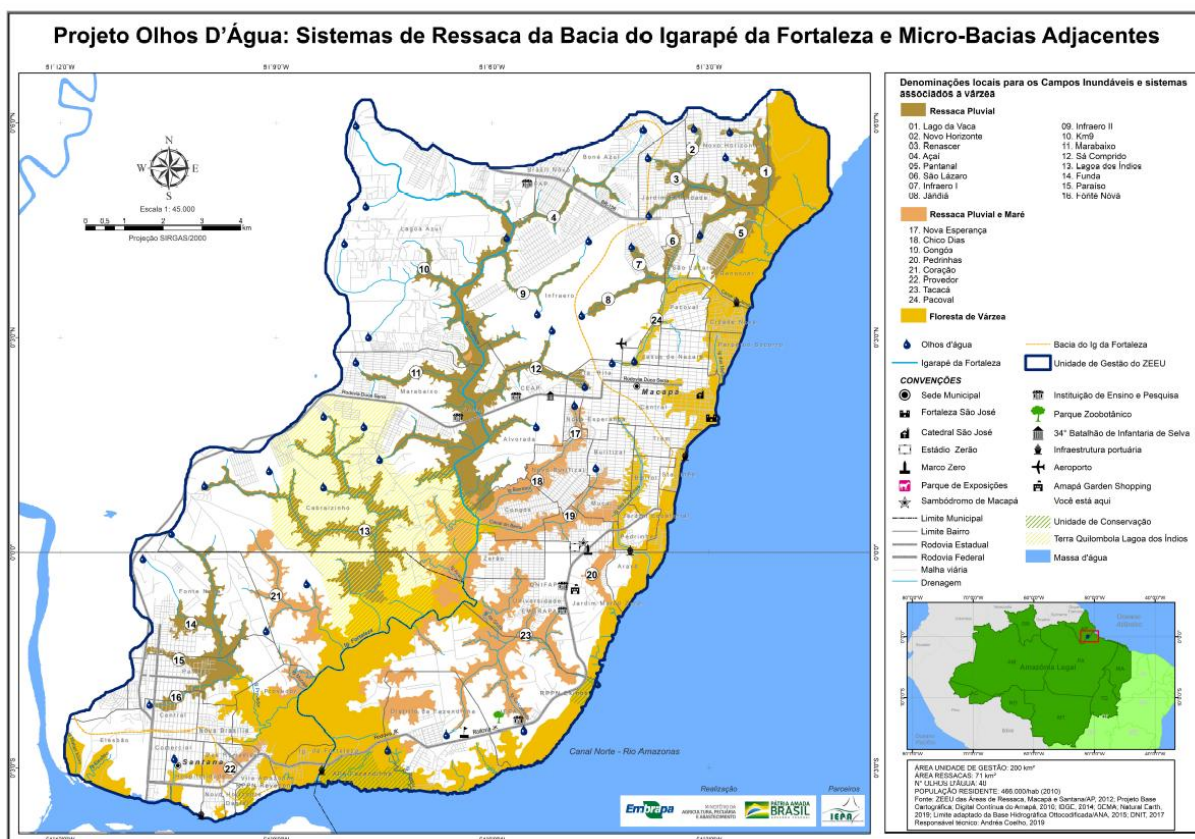
4.2.1 Eixos de análise	143
4.2.2 Possibilidades e limitações identificadas a partir da compatibilização do aporte teórico e grupo focal	159
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	162
REFERÊNCIAS.....	167
ANEXO I.....	180
ANEXO II.....	181
ANEXO III.....	187
ANEXO IV	188

INTRODUÇÃO

No conjunto de características da urbanização das cidades brasileiras, a insuficiência, por vezes ausência, do saneamento básico impacta no cotidiano das famílias de baixa renda e, associada ao processo de autoconstrução das moradias, configura-se como grave crise habitacional. Essa se manifesta segundo particularidades regionais, mas com similaridades, sobretudo nas áreas classificadas como favelas e comunidades urbanas, que frequentemente se situam em territórios ambientalmente sensíveis (Maricato, 1996, 2015; Samora, 2010; Rabelo, 2010; Assad, 2019), definidas como Áreas de Preservação Permanentes-APP (Brasil, 2012).

Segundo Carmo Filho (2021), as populações mais vulneráveis ocupam áreas de risco e de fragilidade, tornando-se não apenas mais propensas a desastres, mas também contribuindo para a ampliação da vulnerabilidade ambiental da cidade como um todo.

Figura 1 - Mapa das áreas de ressaca de Macapá, projeto Olhos d'Água



Fonte: Embrapa (2022).

Segundo a literatura citada acima, na cidade de Macapá, cujo relevo transita entre áreas de terra firme e terrenos inundáveis, existem bairros populares palafíticos situados especificamente ao longo de todas as 24 “áreas de ressaca” (Figura 1), não sendo, entretanto, as únicas organizações espaciais que se enquadram como favelas ou comunidades urbanas na referida localidade.

Esses ambientes alagados abrangem 20% do território urbano da capital (Freitas, 2019) e, conforme o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Macapá (2004), Takayama (2012), Tostes, Feijão e Moura (2017) e Carvalho (2020), a nomenclatura regional “áreas de ressaca”, quando em estado primitivo e livres de ocupação antrópica, designa territórios análogos às várzeas, embora dotados de especificidades ecossistêmicas próprias. Tais áreas configuram-se como sistemas naturais estruturados por corredores de vento que favorecem o equilíbrio térmico do ar urbano, articulados a canais sinuosos onde as águas se acumulam e circulam segundo ciclos sazonais. Esse conjunto conforma um tecido orgânico de retenção hídrica, alimentado pela dinâmica da foz do rio Amazonas, pelas precipitações pluviométricas e pelos afloramentos de águas subterrâneas.

Por se tratar de áreas de proteção com significativa relevância ambiental, tombadas pela Lei estadual nº 455/1999 devido ao seu valor inestimável, o Código Florestal (2012) determina que as ocupações em Áreas de Preservação Permanente (APPs), nas quais as áreas de ressaca se enquadram, devem ser realizadas de maneira restrita e regulamentada, além de compatível com a conservação dos ecossistemas e a manutenção dos serviços ambientais.

Conforme destacaram Silva (2017) e Costa (2019), as ocupações espontâneas dos territórios alagados ocorreu sobretudo devido às políticas desenvolvimentistas em Macapá nos anos 50 — e que foram intensificadas nos anos 1990 —, principalmente pela falta de alternativas formais para a população de baixa renda que se concentrava na cidade e pelos baixos custos destes terrenos.

Para Takayama (2012), cerca de 69 km das margens das ressacas encontravam-se gravemente comprometidos ambientalmente, enquanto outros 46 km apresentavam um grau moderado de antropização, mas, em ambas as situações, foram comprovadas as pressões urbanas.

De acordo com censo de 2022 (IBGE, 2024), dos 123.548 domicílios particulares permanentes ocupados da capital, cerca de 26,9% (ou 33.203 domicílios) encontravam-se em favelas e comunidades urbanas, englobando as ocupações em áreas de ressaca. Ainda de acordo com esta base de dados, 27.659 pessoas ocupavam estas favelas.

A precariedade das condições de infraestrutura se confunde com riscos ambientais. Favelas e comunidades urbanas são predominantemente habitadas por população de baixa renda, sendo que o sistema de saneamento é praticamente inexistente. Águas servidas e resíduos sólidos urbanos são descartados diretamente nos alagados, incluindo ainda o processo de contaminação cruzada, favorecendo a insalubridade das condições de vida (Portilho, 2010). Entretanto, preservam a essência da tipologia ribeirinha quanto à organização espacial

proveniente da necessidade de adaptação ao ambiente alagável. As moradias, geralmente improvisadas, são de difícil acesso devido às estreitas passarelas, ambas em madeira.

A urbanização nas cidades amazônicas, onde a natureza tem protagonismo notável, experimenta profundos obstáculos diante da expansão que alcança áreas alagadas, como em Macapá. Remover forçadamente moradores de seus locais de vínculo para solucionar a questão do déficit habitacional pode se desdobrar em novos desafios, pois, conforme Torres (2017), não é incomum resultar em um fenômeno progressivamente recorrente nos espaços urbanos de “gentrificação verde”, que beneficia interesses de grupos distintos e favorece a desigualdade socioambiental. Além disso, segundo Davis (2007) e Gould e Lewis (2016), tais remoções podem gerar um ciclo de exclusão, forçando os moradores a reocuparem outras áreas precárias, e, assim, perpetuar vulnerabilidades.

É notório que a urbanização nas "áreas de ressaca" impõe múltiplas questões, como saneamento, segurança, habitação e conservação ambiental, uma vez que as condições ecossistêmicas apenas intensificam a complexidade do planejamento urbano em Macapá. A situação põe em destaque a necessidade de políticas públicas adequadas para preservar essas áreas e melhorar as condições de vida dos moradores, equilibrando desenvolvimento e sustentabilidade em um cenário determinado por limitações estruturais e naturais.

Diante de tantos problemas socioambientais, após visitas realizadas à área de ressaca localizada no bairro Congós, em Macapá, reuniões com órgãos competentes — como as secretarias de Habitação, Infraestrutura, Meio Ambiente, Zeladoria Urbana e Assistência Social —, e de conversas com técnicos da Embrapa e da Concessionária de Saneamento do Amapá a fim de compreender as relações já descritas, o problema que gerou maior inquietação foi a questão do saneamento, particularmente o sistema de esgoto. Destaca-se a inexistência, sem horizonte de implantação, de sistemas de coleta e tratamento de esgoto, sejam centralizados ou descentralizados, resultando no descarte direto de águas servidas nas áreas alagadas. Além disso, embora as redes clandestinas de abastecimento de água, suscetíveis às contaminações cruzadas, sejam gradativamente substituídas, há cobrança por parte da concessionária por um serviço ainda não totalmente implantado e sem um prazo definido para uma regularização completa, agravando os problemas de saúde pública.

Frente aos limites e potencialidades de estudo, ainda que se delimite uma problemática como narrativa central, permanece um amplo espectro de possibilidades teóricas e metodológicas para a abordagem da pesquisa. Dessa forma, o escopo do trabalho restringe-se à relação entre sociedade e natureza mediada pela ausência ou presença de esgotamento sanitário.

Não se trata de um enfoque técnico, mas de uma reflexão sobre as possibilidades de compatibilização que promovam melhores condições habitacionais.

Esses assentamentos enfrentam desafios ambientais de tal complexidade que demandam respostas urbanísticas proporcionais à sua magnitude, incorporando princípios de sustentabilidade a fim de garantir um direito urbano fundamental por meio de alternativas compatíveis com o contexto local. Urge, portanto, que políticas públicas promovam o acesso ao saneamento, assegurando a promoção de uma habitação digna, integrada à resiliência do ambiente natural (Aquino *et al.*, 2012).

O saneamento ambiental é um tema multidimensional com diversos aspectos envolvidos. No caso desta tese, o foco está na relação entre saneamento e qualidade habitacional, destacando como a prestação de serviços básicos influencia diretamente as condições de moradia digna e possivelmente a manutenção das populações em seus territórios de vínculo.

De acordo com os estudos de Andrade, Melo e Viana (2016), é urgente a reintegração de espaços de alto valor ecológico em núcleos urbanos, diante da gestão conflituosa dos recursos e tensões quanto ao uso do espaço (Castella, 2017).

Considerando as demandas críticas das áreas de ressaca em Macapá, mostra-se promissora a perspectiva de saneamento ecológico que se baseia em baixo impacto ambiental e estímulos sociais. Algumas destas, que foram parcialmente aplicadas na Amazônia e outras que ainda permanecem inéditas, despontam como alternativas viáveis diante das abordagens convencionais. As alternativas consideram o contexto único das áreas de ressaca, onde há densidade populacional variável, mas com consideráveis concentrações em determinadas zonas da cidade e, conseqüentemente, danos ambientais, demandando ações que sejam simultaneamente sustentáveis e ajustadas às particularidades.

Com base nestes alicerces ideológicos, as Estratégias Baseadas na Natureza, de acordo com a ONU (2022), são boas alternativas que empregam os recursos naturais para enfrentar principalmente desafios, os quais não são exclusivamente ambientais, com objetivo de conservar, administrar e reabilitar ecossistemas, garantindo bem-estar humano.

Já para Vicente e Cardoso (2020) e Cardoso (2021), a diversidade ambiental amazônica — que une práticas tradicionais a espaços urbanos em constante mutação e busca a harmonia entre o ser humano e a natureza —, requer a caracterização e sistematização de modelos urbanos adequados. Já Carvalho (2020) afirma que defender a ocupação habitacional ribeirinha pode ser uma importante estratégia para a garantia de preservação da qualidade ambiental das APPs.

A exemplo, a cidade de Afuá, no Pará — situada na mesma região em que se encontra Macapá e com acesso principal por via fluvial, partindo da capital amapaense — é conhecida como "Veneza marajoara", com arranjo construtivo único devido à totalidade de edifícios e caminhos erguidos sobre palafitas, onde natureza e cidade coexistem. A construção aparentemente sustentável sobre a várzea do rio é uma característica distintiva, um inegável testemunho da adaptação às condições naturais e da valorização da identidade cultural da região (Vicente; Cardoso, 2020; Dias; Silva, 2011).

Afuá foi escolhida como comparativo às ressacas de Macapá por apresentar mecanismos de saneamento descentralizados, o que foi constatado em visita. Esse modelo de saneamento não depende de uma rede central de coleta e tratamento, mas sim de sistemas locais e adaptados, que atendem às necessidades individuais dos moradores. Essas iniciativas são realizadas durante o período de seca, quando as condições são mais favoráveis, e visam a aproveitar a dinâmica ambiental para administração dos resíduos. O intuito é tomar Afuá como uma espécie de laboratório, aprendendo com as práticas vigentes para adaptá-las, caso sejam viáveis, e potencialmente replicá-las em áreas similares, como as ressacas de Macapá. Para tal foi realizada visita ao município paraense em julho de 2024, onde, na oportunidade, ocorreu diálogo com representantes da prefeitura, assim como reconhecimento exploratório das ruas palafíticas, registrado por meio de imagens que são apresentadas ao longo da tese.

Assim, parte-se da hipótese de que a demanda por moradias em áreas ambientalmente sensíveis pode ser compatibilizada com o meio ambiente quando acompanhada por alternativas capazes de reduzir impactos e assegurar melhores condições de vida.

Diante da complexidade espacial das áreas de ressaca ocupadas, o objetivo central consistiu em ampliar o debate sobre alternativas capazes de promover a resiliência socioambiental em comunidades urbanas palafíticas da Amazônia, contribuindo para a qualificação do ambiente habitado.

É importante salientar que não se trata da orientação pela defesa da ocupação de áreas urbanas ambientalmente sensíveis. Ou seja, o foco não está no debate sobre a legitimidade fundiária ou sobre o direito de posse desses territórios, mas sim ao direito de acesso aos serviços urbanos básicos, reconhecendo comunidades como usuárias constituintes e legítimas do espaço urbano. O propósito aqui estabelecido é refletir criticamente sobre os impactos recorrentes e a implantação de infraestrutura adequada, a fim de viabilizar condições de vida mais dignas às populações que já se encontram consolidadas nesses territórios, resultado de processos históricos de assentamento e de intervenções pontuais do poder público. Conforme demonstram os dados a serem apresentados, bem como a literatura especializada, tais áreas tendem à

expressivas ampliações populacionais, o que poderá acentuar os problemas já existentes, principalmente no que tange aos desafios do saneamento básico e da degradação ambiental.

Com o intuito de melhorar as condições do espaço construído e viabilizar a permanência equilibrada de assentamentos populares nas áreas de ressaca, os objetivos específicos da pesquisa são:

1. Contribuir com informações atualizadas sobre os assentamentos precários urbanos em áreas alagadas na Amazônia, com foco nas dinâmicas de crescimento, infraestrutura e riscos socioambientais;
2. Compreender a configuração das palafitas no contexto urbano amazônico;
3. Discutir criticamente os alcances e limites das alternativas de saneamento de baixo impacto para a realidade socioespacial amazônica;
4. Debater sobre moradia digna e pertencimento territorial em meio à preservação/recuperação ambiental, a partir do acesso ou ausência de saneamento básico.

A presente pesquisa adotou uma abordagem metodológica mista, combinando métodos quantitativos e qualitativos, em consonância com caráter exploratório, descritivo e analítico. Como etapa inicial, o estudo incluiu um levantamento histórico das condições socioambientais da Amazônia, permitindo compreender os processos de urbanização, déficit habitacional e implicações das ocupações em áreas adjacentes a corpos hídricos.

Para a análise das alternativas de saneamento com base na natureza na segunda etapa, realizou-se uma revisão bibliográfica de artigos, relatórios técnicos e manuais de implementação de sistemas aplicados em diferentes contextos urbanos e de caráter ecológico. A partir dessa revisão, foram avaliadas condições técnicas (área necessária, adequação à várzea, subprodutos, complexidade de operação, escala de aplicação, vantagens exclusivas e desvantagens críticas), buscando adaptar tais parâmetros às condições socioambientais de áreas alagadas de Macapá. Os dados obtidos foram organizados em uma matriz comparativa, destacando descrição, vantagens e desvantagens de cada alternativa. O resultado dessa sistematização é apresentado em quadros apresentados ao longo do texto, assim como as respectivas análises, que sintetizam as principais características e permitem debater a viabilidade das Soluções Baseadas na Natureza (SbNs) no contexto estudado.

Na terceira etapa, examina-se uma área de ressaca específica, assim como o eixo de passarela principal para estudo de caso na ressaca do bairro Congós, em Macapá. Essa área foi selecionada por sua localização estratégica, consolidação e possibilidade viável de envolvimento dos moradores em parceria com centro comunitário local. Essa análise detalhada se baseia em dados existentes, levantamento de informações junto a órgãos competentes, visitas

in loco e em imagens de satélite ao longo dos anos, tornando-se uma base para investigar conceitualmente os desafios e oportunidades de aplicação das estratégias identificadas na revisão teórica.

Ao eleger esta área como campo de investigação, o intuito é tratá-la como a expressão de um padrão do problema estrutural que se repete na Amazônia e em outras cidades brasileiras, cada qual com suas particularidades. O caso analisado ilustra com nitidez o conflito entre meio ambiente e moradia, além da ocupação de espaços frágeis, e expõe principalmente a precariedade dos serviços básicos urbanos de saneamento, com destaque para a deficiência do esgotamento sanitário.

Ainda referente à terceira etapa, em julho de 2024, foi realizada a primeira visita de campo, momento de contato inicial com a comunidade e lideranças comunitárias. Assim como levantamento fotográfico, tais ações são importantes para delimitar o alcance da pesquisa. Foram observadas as dificuldades enfrentadas pela população, e, diante destas, optou-se por concentrar o estudo nos sistemas de esgotamento sanitário e em seus impactos na qualidade habitacional das comunidades populares em bairros palafíticos.

A quarta etapa ocorreu em julho de 2025, quando, após o aprofundamento teórico sobre saneamento, retornei à comunidade para realizar atividades com grupo focal. Os resultados e debates acerca destes são apresentados na Seção 4. Esse novo contato permitiu atualizar registros fotográficos e, sobretudo, captar elementos do cotidiano e das relações sociais. Ressalte-se que a interação com a comunidade não se restringe a uma aproximação etnográfica, mas integra um esforço metodológico de identificar os desafios para adoção comunitária desses sistemas em áreas de ressaca.

O intuito era verificar a abertura dos moradores às alternativas de saneamento identificadas como as mais adequadas para o local mediante análise da literatura, o que viria a contribuir com a investigação da hipótese, além de avaliar a disponibilidade para o envolvimento, tendências de coletividade, individualidades e o alcance limite.

A escolha da Passarela 20^a, continuação da Avenida Guajarina Duarte Mendes, justificou-se por sua densidade habitacional consolidada, somando cerca de 114 residências, o que permitiu trabalhar nesta pesquisa com um recorte territorial definido e representativo das realidades encontradas nas áreas de ressaca. Cada residência teve um representante convidado a participar, o que totalizaria aproximadamente 114 respondentes, para assim garantir a cobertura integral do universo habitacional local e contribuir ao diagnóstico.

A atividade com grupo focal — organizada em parceria com lideranças comunitárias, especialmente o Conselho Comunitário de Segurança (Conseg) dos bairros Congós, Novo

Buritizal e Laurindo Banha, que foi representado pelos Srs. José Elenildo da Silva (Munjoca) e Rodrigo Serra — teve por objetivo apresentar à comunidade o escopo da pesquisa, introduzir o conceito de SbNs e debater sua aplicabilidade local, promovendo um espaço de escuta ativa e diálogo.

Nos dois dias seguintes à reunião, realizou-se a aplicação de questionários estruturados nas residências. O instrumento investigou aspectos como: percepção sobre o saneamento atual; aceitação de alternativas ecológicas; possíveis resistências; preferências individuais ou coletivas; e disposição para manutenção dos sistemas descentralizados. A coleta de dados foi conduzida diretamente nas moradias, garantindo conforto e segurança aos participantes. A análise da receptividade pela população foi elemento-chave para a investigação das SbNs, visto que se trata de tecnologias sociais que demandam envolvimento comunitário contínuo.

A análise de conteúdo foi utilizada para interpretar as respostas semiabertas, buscando identificar padrões de percepção, aceitação, preocupações e sugestões dos moradores. As informações coletadas foram processadas com apoio do software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), possibilitando a organização de gráficos e tabelas que ilustram, de forma clara e acessível, os resultados obtidos.

Por fim, a quinta e última etapa consiste na análise dos dados obtidos, integrando as informações das etapas anteriores, para delinear as camadas das soluções alternativas de qualificação espacial no que envolve a moradia, sustentabilidade e bem-estar.

Portanto, esta tese não possui caráter projetual ou de execução prática, mas constitui um levantamento de possibilidades alinhadas às especificidades locais, buscando compatibilizar teoria e interação comunitária em um recorte territorial definido. Dessa forma, ao elucidar potenciais desdobramentos, abre-se caminho para futuros debates e pesquisas que possam aprofundar as temáticas sob outras perspectivas ou avançar em aplicações concretas.

1 URBANIZAÇÃO AMAZÔNICA, DINÂMICAS DE MACAPÁ, CONEXÕES COM AFUÁ

Esta seção inicia-se com a análise do processo de urbanização da maior floresta tropical do mundo, o qual foi marcado por desafios históricos persistentes, tendo sido intensificado a partir da década de 1960 em consonância com as políticas desenvolvimentistas (Barbosa; Mello, 2020; Santos, 2023). A água como elemento paisagístico e estruturante da consolidação das cidades define formas de mobilidade, abastecimento e subsistência. Contudo, à medida que esses territórios são incorporados à lógica urbana contemporânea, os valores simbólicos e culturais passam por transformações, sendo frequentemente tensionados por ocupações espontâneas.

Em um segundo momento, a reflexão volta-se ao processo de favelização na Amazônia. Nesse contexto, a expansão urbana ocorreu, por vezes, dissociada de infraestrutura adequada, especialmente no que se refere ao saneamento básico, elemento estruturante da qualidade ambiental e das condições de habitabilidade. A água, antes eixo de organização territorial e de reprodução da vida, converte-se também em meio receptor de efluentes e resíduos, revelando contradições inerentes ao processo de urbanização regional.

A ocupação de áreas ambientalmente sensíveis associada à insuficiência de políticas públicas, insere essas populações em um cenário de complexidade territorial, no qual dinâmicas naturais e pressões urbanas se sobrepõem. Em Macapá, esse processo culmina na consolidação de assentamentos populares sobre territórios de fragilidade, onde a ausência de sistemas de esgotamento sanitário resulta na disposição direta de efluentes nos cursos d'água.

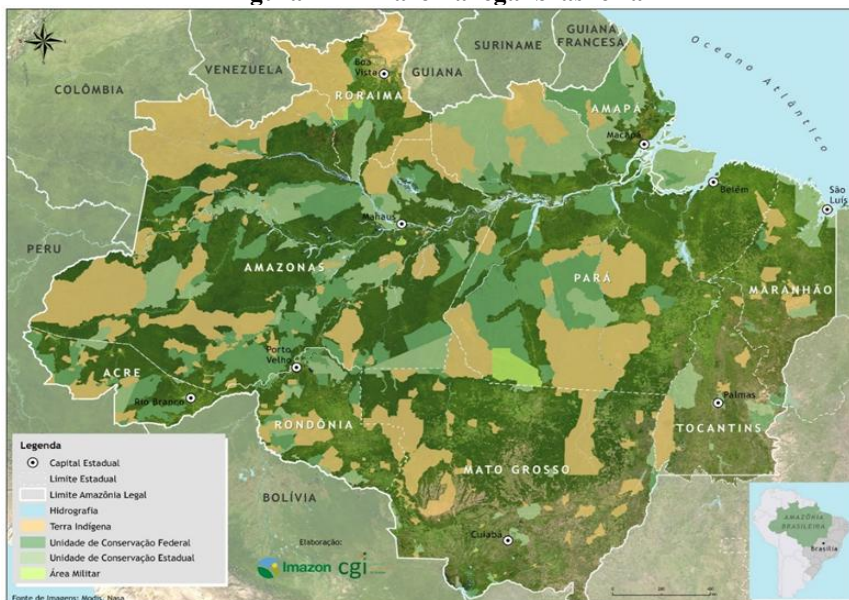
Por fim, dialoga-se com as técnicas construtivas tradicionais presentes tanto na paisagem urbana de Macapá quanto na cidade palafítica de Afuá, no interior do Pará. Nesse movimento investigativo, busca-se explorar as complexidades territoriais e as relações estabelecidas entre sociedade e ambiente, compreendendo como a configuração física dos territórios aquáticos orienta a forma de habitar e impõe limites convencionais de saneamento.

Assim, esta seção estrutura-se como uma etapa analítica fundamental para evidenciar que a problemática sanitária está intrinsecamente associada à dinâmica hídrica, à morfologia urbana e às transformações socioespaciais que caracterizam a urbanização amazônica.

1.1 PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO URBANA E DESAFIOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA

Segundo Andrade (2025), a Amazônia Legal é definida por características biogeográficas, políticas e econômicas, está presente na legislação nacional desde 1953 e é constituída por todos os estados da Região Norte, além do Mato Grosso e parte do Maranhão, equivalente à 59% do território brasileiro (Figura 2).

Figura 2 - Amazônia legal brasileira



Fonte: Fonseca, Souza Jr. e Veríssimo (2014).

A região amazônica passou por significativas transformações estruturais, determinantes para seu atual condicionamento. Entre elas, sem aprofundar a temática, o ciclo da borracha desempenhou papel econômico central e orientador na configuração da rede urbana amazônica por um longo período, pelo incentivo à formação de vilas e povoados estrategicamente posicionados que, posteriormente, evoluíram para cidades repletas de deficiências estruturais e danos ambientais (Santos, 2023).

Retornando à Santos (2023), a expansão territorial abriu oportunidades para a ocupação de áreas remotas, seja para reforçar a presença nas fronteiras, seja em função das oportunidades de trabalho. Precusores, os migrantes tiveram as necessidades negligenciadas, e, conseqüentemente, as cidades já estabelecidas os acolheram (Cardoso, 2021), embora constituindo novas dificuldades, com desvinculação com natureza e empregos de baixa qualificação.

Segundo Barbosa e Mello (2020), em vias de fortalecimento econômico, a paisagem foi significativamente alterada ao custo de uma crescente devastação das florestas. Em

contraponto, Santos (2023) afirma que a rede urbana operou de maneira funcional e eficaz até a década de 1960.

É interessante distinguir o protagonismo dos rios, desde a época pré-colombiana, como locais preferenciais de assentamento. Posteriormente, cursos d'água foram transformados em hidrovias para o transporte de commodities (Cardoso, 2021). A partir da década de 1970, o papel das rodovias como estruturantes espaciais é fortalecido (Chein; Procópio, 2022; Santos, 2023).

Marcado pela transição do modelo extrativista para o industrial, o capitalismo intensificou a urbanização, registrada pelo crescimento demográfico e consolidação da "floresta urbanizada", sem limites à introdução de inovações (Santos, 2023). Cerca de 800.000 km² da floresta Amazônica foram devastados nos últimos 50 anos, representando quase 20% da área original (Barbosa; Mello, 2020). De acordo com o Mapbiomas (2024), 16,1% da Amazônia são ocupados por uso antrópico e, nos últimos 39 anos (1985-2023), perdeu 50,4 Mha ou 15% de áreas de floresta para novos usos, como pastagem, mineração e urbano.

O quadro 1 fornece dados da evolução dos municípios na Amazônia Legal entre 1960 e 2020, que passou de 227 para 772. Esse aumento — desestruturado, com baixa oferta de serviços públicos, infraestrutura básica precária e vínculos frágeis com os centros regionais — foi de aproximadamente 240%, enquanto no restante do Brasil o crescimento foi de cerca de 89% no mesmo período. Esse avanço mais acelerado na região amazônica — confirmando a intensa ocupação e fragmentação territorial, principalmente entre as décadas de 1970 e 2000 — foi impulsionado por políticas de colonização, abertura de rodovias, expansão da fronteira agrícola e pelas mudanças estruturais provenientes da Constituição de 1988 (Chein; Procópio, 2022).

Quadro 1 - Evolução no Número de Municípios (1960-2000)

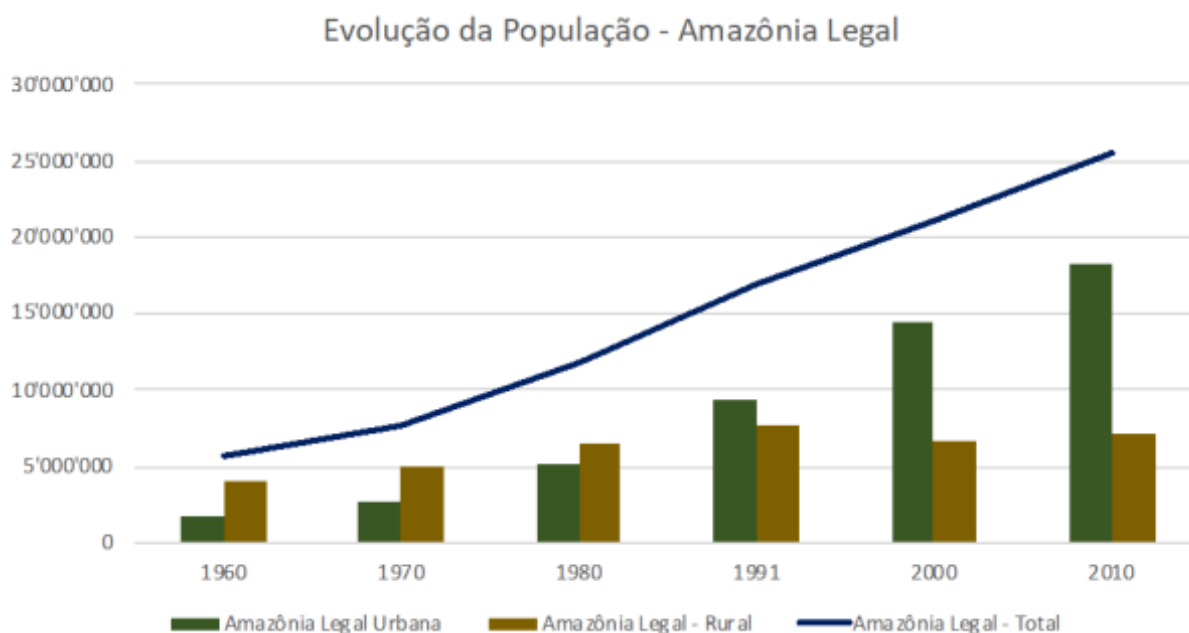
Região/ Período	1960	1970	1980	1991	2000	2010	2020
Amazônia Legal	227	284	316	501	756	771	772
Restante do Brasil	2.539	3.668	3.675	3.990	4.751	4.794	4.798
Brasil (total)	2.766	3.952	3.991	4.491	5.507	5.565	5.570

Fonte: Adaptado pela autora (2025) a partir de Chein e Procópio (2022).

Para subsidiar estas afirmações, a figura 3 mostra a evolução da população na Amazônia Legal entre 1960 e 2010, com destaque para os segmentos urbano, rural e o total populacional. A principal tendência observada é o crescimento expressivo da população urbana ao longo das

décadas. Em 1960, a população rural era predominante, mas a partir de 1980 há uma virada: a população urbana ultrapassa a rural e continua crescendo rapidamente, enquanto a população rural se estabiliza ou cresce muito lentamente. Além disso, observa-se que a população total da Amazônia Legal aumentou significativamente, de cerca de 5 milhões em 1960 para aproximadamente 25 milhões em 2010.

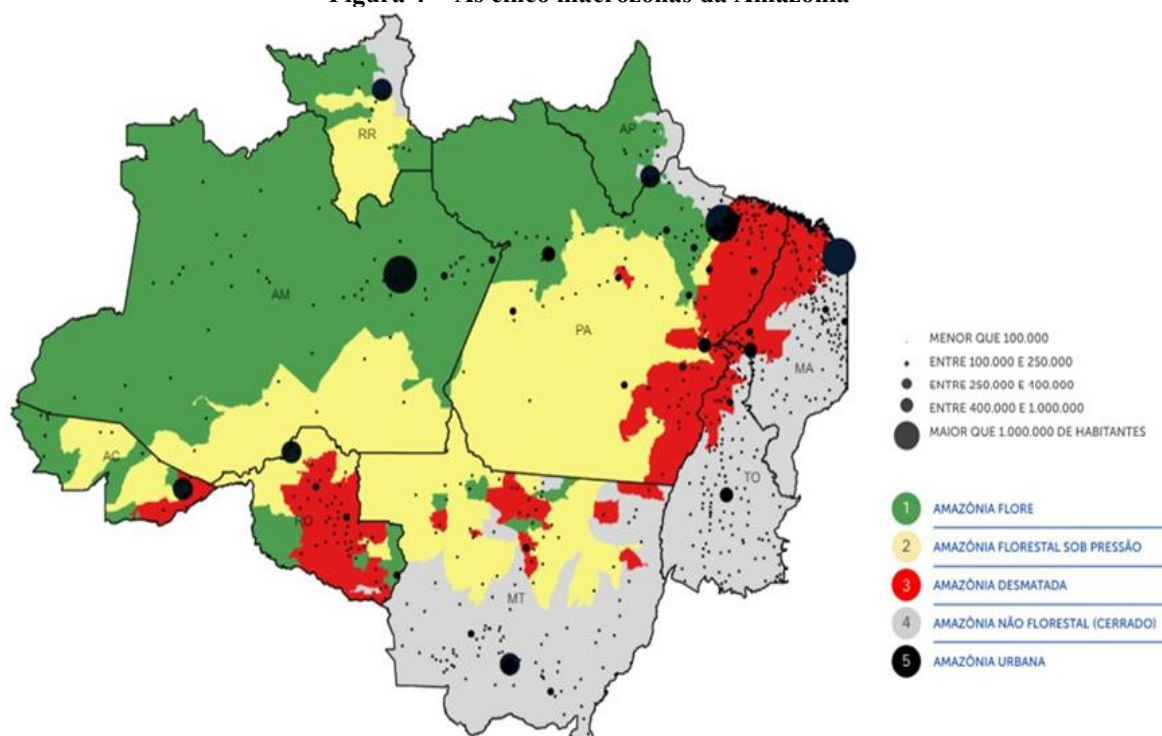
Figura 3 - Gráfico de composição da Evolução da População na Amazônia Legal, 1960-2010



Fonte: Chein e Procópio (2022).

Utilizando da metodologia desenvolvida pelo Imazon em 2007 e atualizando a classificação com novos dados do Projeto Prodes do Inpe, o Projeto Amazônia 2030 classifica os municípios da Amazônia Legal com base na cobertura vegetal e no desmatamento, identificando cinco macrozonas (Figura 4): Amazônia Não Florestal, originalmente cobertos por cerrado; Amazônia Florestal, onde mais de 50% da área original era floresta e apenas 5% de desmatamento; Amazônia Florestal sob Pressão, 75% de floresta, mas enfrentando desmatamento rápido; Amazônia Desmatada, aqueles que perderam mais de 70% da floresta original, exceto Áreas Protegidas; e a quinta zona, a Amazônia Urbana, definida conforme os critérios do IBGE sobre centros urbanos e população (Chein; Procópio, 2022).

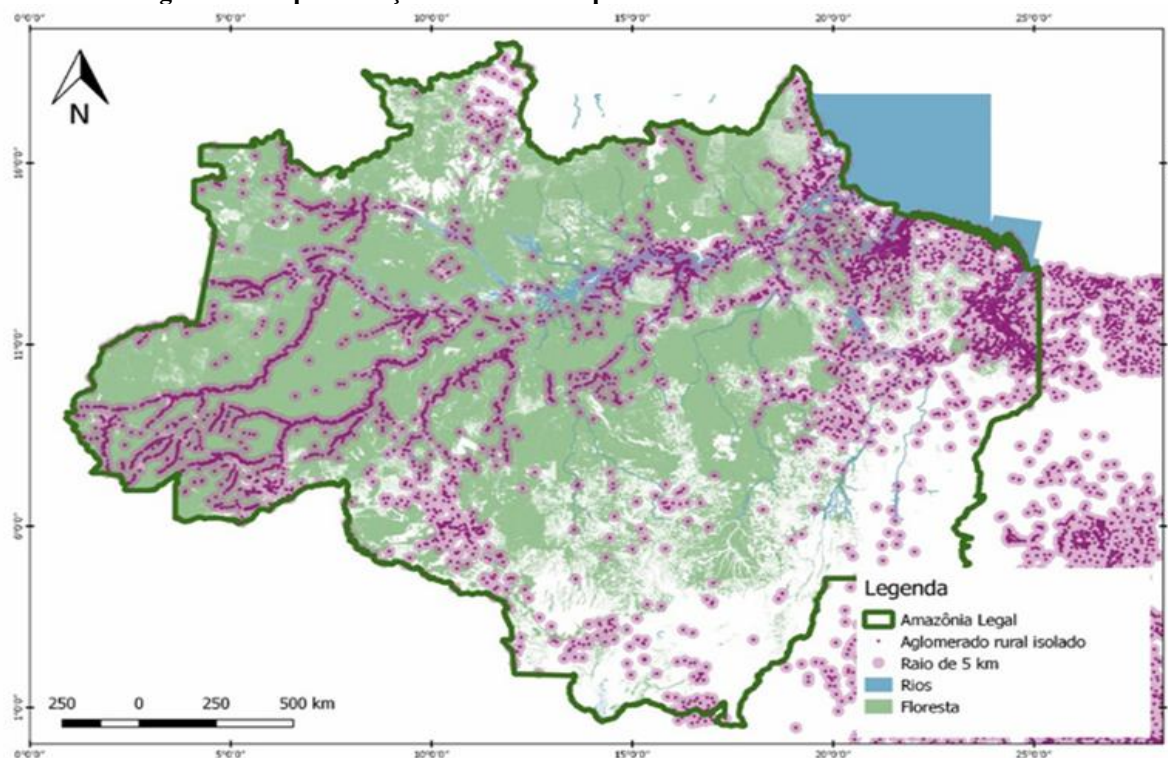
Figura 4 - As cinco macrozonas da Amazônia



Fonte: INPE (2022).

A zona Floresta abrange a maior parte da Amazônia Legal (39%), devido a esforços de conservação da floresta. O segundo maior percentual, 29%, corresponde à área sob pressão, marcada por desmatamento, extração ilegal de madeira, garimpo de ouro e grilagem de terras crescentes. A Amazônia não florestal representa 21% da região e é principalmente coberta pela vegetação de cerrado, inclusive onde a cidade de Macapá se encaixa, classificada como uma região ecotonal, por ser uma área de transição de biomas, mas prevalecem características da floresta amazônica. Possui melhor rede de estradas, infraestrutura e acesso à internet em comparação com o restante da Amazônia e é dominada pela cultura da soja. A zona desmatada, correspondendo a 11%, consiste em áreas subutilizadas ou abandonadas e representa a ocupação mais antiga da região. A Amazônia Urbana, na qual 76% da população da Amazônia Legal reside, apresenta problemas de infraestrutura e serviços públicos inadequados. Além de deficiências severas em saneamento evidentes, cerca de um terço dos domicílios não têm serviço de coleta de lixo, e a arborização é escassa, com taxas inferiores às das cidades em outras partes do país (Chein; Procópio, 2022).

Figura 5 - Representação da trama dos povos da floresta na Amazônia brasileira

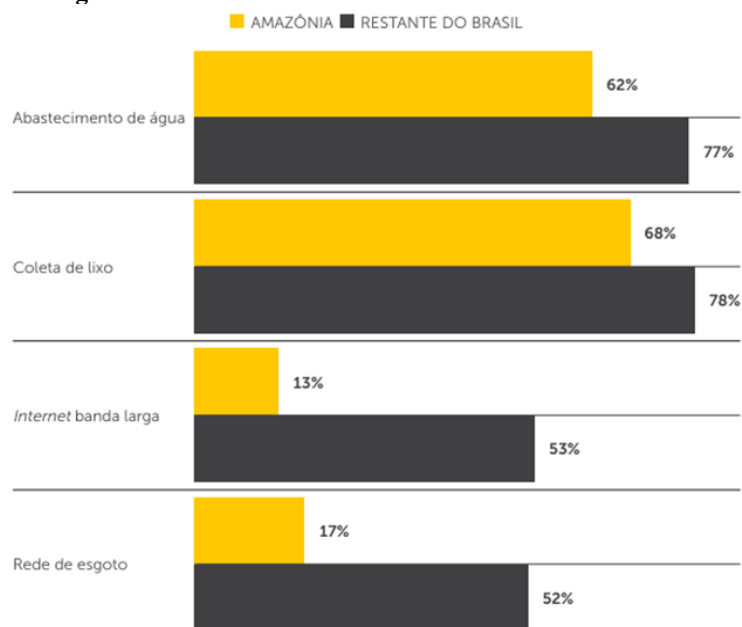


Fonte: Cardoso (2021).

A figura 5 demonstra as dinâmicas de expansão urbana e rural, sendo que o perímetro verde delimita a Amazônia Legal; os pontos roxos são os aglomerados Rurais Isolados, com muitos pontos dispersos por quase toda a região do mapa, que concentram comunidades de difícil acesso, localizadas principalmente em áreas remotas e distantes das grandes cidades. O padrão de distribuição é denso ao longo dos rios. A concentração dos aglomerados rurais isolados parece ser maior nas margens dos rios, principalmente no centro-sul e no oeste da Amazônia. Isso sugere que os rios desempenham um papel decisivo na localização das comunidades.

Essa ligação com os rios consiste em um vínculo importante, valorizando a água como essencial ao cotidiano, sendo assim elemento de destaque para subsistência das comunidades. Para Monteiro *et al.*, (2021, p. 235) “a maioria das cidades surgiu ao longo dos grandes rios e, ao longo do tempo, devido à abertura de rodovias e demais infraestruturas viárias, voltaram-se à via terrestre”.

No contexto das demandas ambientais, a instabilidade da infraestrutura urbana é uma preocupação significativa no Brasil, sendo ainda mais acentuada na região da Amazônia Legal. O planejamento urbano inadequado agrava essa situação, resultando em índices preocupantes em comparação com os dados gerais do país (Figura 6).

Figura 6 - A infraestrutura urbana da Amazônia e Brasil

Fonte: Chein e Procópio (2022).

A figura 6 revela disparidades acentuadas no acesso a serviços essenciais entre a Amazônia e o restante do Brasil, mesmo que os números se aproximem em determinados aspectos. Na Amazônia, 62% da população tem acesso ao abastecimento de água, em comparação com 77% no restante do Brasil. Essa diferença de 15 pontos percentuais indica que quase 40% da população amazônica vive sem acesso confiável à água potável.

A coleta de lixo alcança 68% da população na Amazônia, enquanto no restante do Brasil, esse número é de 78%. A diferença de 10 pontos percentuais aponta para desafios na gestão de resíduos sólidos em ambos os cenários, mas sendo os indicadores mais expressivos positivamente entre todos.

A conectividade apresenta a diferença mais acentuada, sendo que apenas 13% da população na Amazônia têm acesso à internet de banda larga, comparados a 53% no restante do país, ou seja, reflete isolamento digital significativo, o que pode afetar oportunidades e a inclusão social. Por fim, no que diz respeito à infraestrutura de esgoto, apenas 17% da população amazônica está conectada a uma rede, comparado a 52% no restante do Brasil.

Esta comparação entre cidades amazônicas e restante do Brasil demonstra os contínuos desafios amazônicos quanto ao acesso a serviços básicos, exacerbando a vulnerabilidade social.

1.2 O PROCESSO DE FAVELIZAÇÃO NA AMAZÔNIA

Em meio a disputas e crise ambiental, a presença de grandes empreendimentos estimulou o predatismo territorial, a exploração intensiva de recursos naturais e o acirramento

das desigualdades sociais (Cunha *et al.*, 2008). Embora a redução do isolamento das regiões remotas tenha ampliado oportunidades de investimento pela geração de riqueza, os benefícios resultantes raramente foram revertidos em expansão dos serviços públicos ou em uma distribuição equitativa entre aqueles que efetivamente os produzem (Kowarick, 1980).

A ocupação irregular de áreas frágeis e ambientalmente sensíveis, como margens de rios, igarapés e ressacas, ocorre em meio às já citadas políticas desenvolvimentistas. De acordo com Cunha *et al.* (2008), grupos sociais sem qualificação encontraram uma nova forma de sobrevivência, na qual a infraestrutura urbana é notoriamente limitada, com saneamento básico frequentemente projetado para atender apenas uma pequena fração da população, contribuindo significativamente para os impactos adversos.

A urbanização é excludente e marcada pela pobreza, embora não exclusiva da realidade amazônica e os problemas relacionados ao saneamento são heranças estruturais, independentes das rendas municipais (Wendling, 2023).

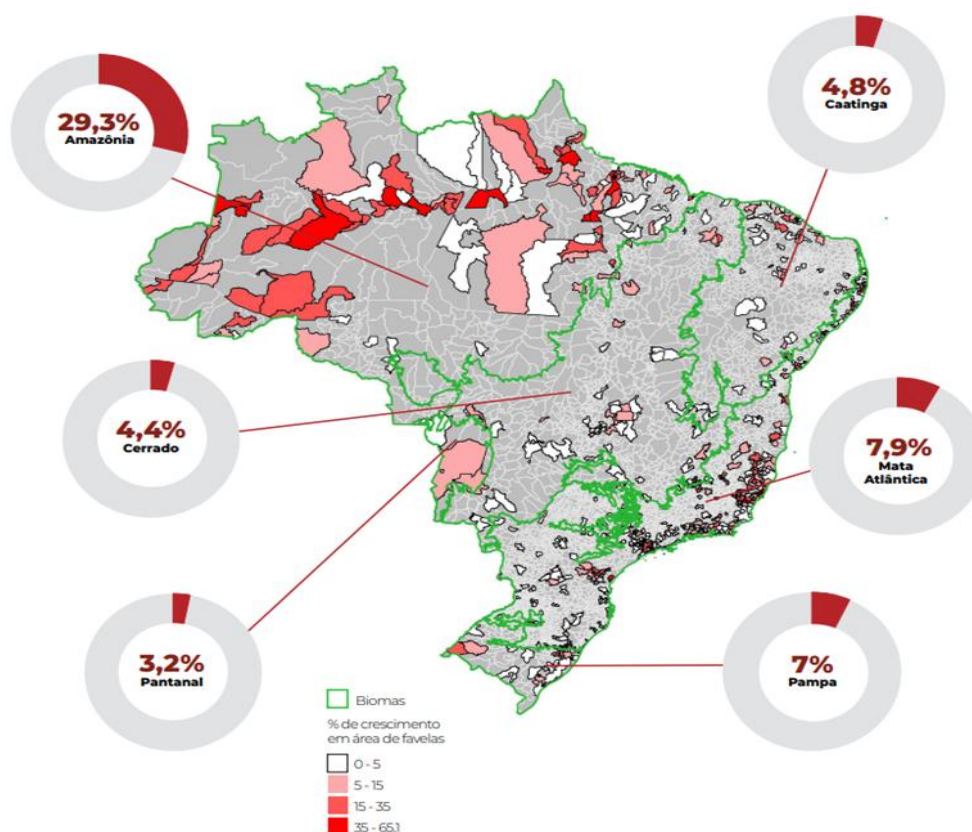
Os processos de desterritorialização e favelização estão intimamente ligados com a presença e atuação do capital. Seus resultados perpassam as questões ambientais rurais e urbanas, especialmente as questões sociais mínimas da dignidade humana. As famílias desterritorializadas na floresta migram para as cidades, sem casa, sem estudos, com poucas ou nenhuma condição de sobrevivência, estas perdem a dignidade humana e transformam-se num problema social que o estado brasileiro gerou (Cunha *et al.*, 2008, p.11)

Na impossibilidade de acesso à moradia nas áreas com melhor infraestrutura nas cidades, majoritariamente devido aos elevados custos, as zonas alagadiças são inseridas na lógica habitacional por meio de ocupações estruturalmente questionáveis, muitas vezes palafíticas sobre a água ou terrenos instáveis.

O processo de favelização constitui uma realidade sistêmica em escala global (Davis, 2007), manifestada segundo as diversidades culturais. No caso da Amazônia brasileira, as dificuldades não fogem às regras e retratam complexidades acentuadas devido às especificidades ambientais.

De acordo com o Mapbiomas (2024), a Região Norte possui cerca de 287.678 ha de áreas naturais urbanizadas, com destaque negativo no centro-oeste e nordeste. Entretanto o Norte ainda é a região de maior proporção de vegetação urbana. O avanço das cidades e da densidade ao longo dos corpos hídricos tem destruído ecossistemas importantes, o que afeta a biodiversidade e preservação ecossistêmica da Amazônia que, segundo Carvalho (2017), é profundamente marcada por conflitos urbanos, e assentamentos irregulares são realidades recorrentes e preocupantes.

Figura 7 - Concentração do aumento proporcional de áreas de favelas nos biomas.



Fonte: Mapbiomas (2022).

A distribuição espacial das áreas de favelas no Brasil, conforme figura 7, demonstra intensa disparidade territorial. O bioma Amazônia se destaca com 29,3% do crescimento das áreas de favelas, o que não é surpreendente, dado o histórico. A afirmação de que 84% da área urbanizada da Amazônia possui alta densidade de edificações (Mapbiomas, 2022), incluindo favelas e assentamentos subnormais, reflete caracterização do processo de crescimento desordenado e consequente infraestrutura inadequada, resultando no aumento de áreas de ocupação informal.

Essas ocupações refletem a dinâmica de exclusão socioespacial presente na Amazônia, sendo que a expansão das favelas não se limita às áreas terrestres, mas avança também sobre os corpos d'água. A ausência de moradias adequadas, somada à vulnerabilidade extrema nessas regiões frente a eventos climáticos, agrava ainda mais o ciclo de pobreza e a exposição ao risco ambiental. Nesse contexto, o desequilíbrio entre a ocupação humana e a capacidade de suporte dos ecossistemas locais intensifica a precariedade das condições de vida, perpetuando a marginalização dessas comunidades e ampliando os danos ecológicos em uma região já profundamente sensível à transformação. A ocupação de áreas ocupadas, especialmente em torno de corpos d'água, agrava ainda mais o cenário pelo comprometimento dos ciclos hídricos e, na esfera social, afeta diretamente a saúde pública.

Ao retratar a situação de Manaus, mas que é facilmente visível em outras cidades Amazônicas, Rodrigues (2022) discute a historicidade dos igarapés, que reflete a marginalização social e a degradação ambiental decorrente do crescimento urbano. Durante a modernização da cidade, as áreas centrais foram destinadas às atividades vinculadas à progressão econômica, enquanto os trabalhadores de baixa renda foram empurrados para a periferia, física ou social, incluindo margens dos igarapés. Sem infraestrutura adequada, tornaram-se áreas contaminadas e concentram ausências básicas.

Portanto, o crescimento urbano não é apenas um problema ambiental, mas socioambiental, já que reflete a exclusão e a falta de políticas inclusivas para as populações mais pobres. Esses padrões, infelizmente precários, são consequências diretas da marginalização histórica, tornando a questão da urbanização na Amazônia um desafio que envolve diretamente a justiça social.

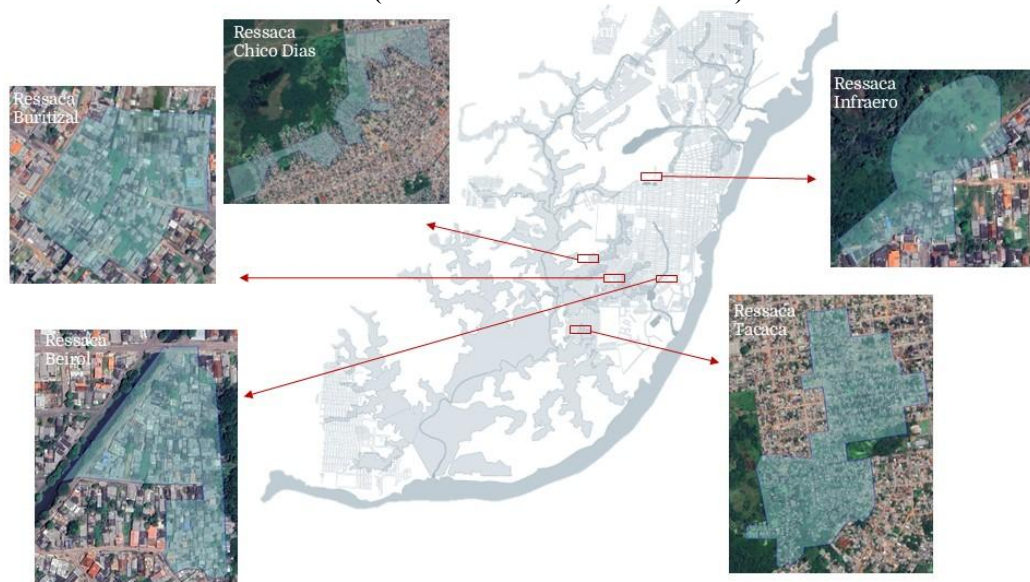
1.3 MACAPÁ E AS OCUPAÇÕES NAS ÁREAS DE RESSACA

As ocupações nas áreas de ressaca em Macapá representam tais aspectos discutidos anteriormente no contexto urbano amazônico. Essas áreas sazonalmente alagadas — situadas não exclusivamente em regiões urbanas e que dispõem de características ribeirinhas junto a córregos naturais ou à beira de canais artificiais — são marcadas não apenas pelas distintas qualidades ambientais, mas também por vulnerabilidades.

Permeiam ocupações ao longo destes corpos d'água que se expandiram como alternativa habitacional para comunidades de baixa renda. No entanto, a falta de infraestrutura básica e saneamento adequado agravam os problemas habitacionais e ambiental. As moradias nessas áreas são construídas sobre palafitas para se adaptarem às sazonalidades hídricas.

Dito isso, é importante salientar que, no contexto urbano, ocorre a descaracterização das singularidades sociais ribeirinhas, uma vez que a identidade é gradualmente substituída por ocupações moldadas por grupos distintos e suas necessidades imediatas.

Figura 8 - Exemplos de ocupações em áreas de ressaca na cidade de Macapá conforme os perímetros de FCU (favelas e comunidades urbanas)



Fonte: Elaborado pela autora a partir do IBGE (2024); Google Earth (2025); Embrapa (2022).

Assim, o tecido urbano de Macapá é um contínuo entre a formalidade e a informalidade, onde a presença da água é tanto um desafio à infraestrutura quanto um elemento estruturador da paisagem e das formas de habitar (Portilho, 2010; Takayama, 2012; Silva, 2017; Carvalho, 2020). A figura 8 ressalta alguns exemplos de perímetros de áreas de ressacas em diferentes zonas da cidade de Macapá encontram-se ocupadas.

1.3.1 Evolução urbana e ocupações das áreas de ressaca em Macapá

Sobre a região — marcada por conflitos entre espanhóis, portugueses e franceses —, ao direcionar a narrativa às ocupações em áreas de ressaca do Amapá, dois marcos históricos podem ser considerados. Primeiramente, houve o período que se inicia a partir da criação do Território Federal do Amapá, em 1943, chegando à elevação para Estado pela Constituição Federal de 1988, sendo que o processo de organização urbana, guiado por princípios econômicos e sociais, promoveram projetos que atraíram cidadãos e incentivaram a distribuição de terras, moldando as bases da urbanização, ainda que de forma precária (Porto, 2002; Portilho, 2010).

No segundo período, houve a chegada da Indústria e Comércio de Minérios SA (ICOMI), em 1957, em meio à época que antecedeu a estadualização e impulsionou a economia, atraindo centenas de famílias à região. De acordo com Drummond e Pereira *et al.* (2007), a exploração do manganês colocou o território em um patamar econômico singular, o que transformou uma região em um ponto estratégico. Entretanto, ao tornar-se inviável devido à extração pouco rentável, a empresa abandonou o local, a infraestrutura erguida e os

trabalhadores (Marques, 2009), os quais, sem prospecções financeiras, migraram para a capital em busca de novas oportunidades e abrigo (Lobato, 2013).

Esses movimentos conduziram expressivo aumento da densidade populacional urbana de Macapá. Dessa maneira, surgiram novas ocupações que rapidamente se transformaram em núcleos de precariedade e desafios, fomentando uma expansão desordenada em zonas de risco. Segundo Silva (2017), as primeiras ocupações em áreas alagadiças começaram por volta da década de 1950, intensificando-se a partir dos anos 1990, o que coincide com os períodos anteriormente mencionados.

Os bairros Cabralzinho e Jardim Felicidade aparecem como núcleos populacionais iniciais nas ressacas. Essas ocupações se intensificaram na configuração de 1980, quando surgiram novos bairros, como Congós, Nova Esperança e São Lázaro, que também se estabeleceram junto às áreas de ressaca, expandindo a urbanização sobre ecossistemas sensíveis. A partir desse momento, a ocupação das ressacas começa a se consolidar e expandir em direção a outras áreas. O processo culmina no início dos anos 2000 com uma estrutura urbana bem consolidada, mas com desafios resultantes dessa expansão (Silva, 2017; Carvalho; Salim Neto, 2011).

A ocupação das ressacas em Macapá manifesta-se de forma complexa, envolvendo tanto dinâmicas formais quanto informais. Nas áreas já regularizadas, a ocupação se dá geralmente por meio do aterramento parcial das ressacas (Takayama, 2012), prática que visa a transformar o solo alagado em terrenos aparentemente firmes, composto por infraestrutura urbana convencional (Takayama, 2012; Carvalho, 2020). No entanto, esse processo — além de comprometer drasticamente o equilíbrio hidrológico e ecológico das ressacas e de expor a população à riscos de inundações (Takayama, 2012) — é custoso e limitado.

De acordo com Souza (2019), nessas áreas, o viário formal (ruas pavimentadas) termina abruptamente no limite com a área alagada, sendo então continuado pelas pontes ou passarelas de madeira que avançam sobre as águas, conectando as moradias informais. Essas estivas funcionam como vias elevadas para circulação de pessoas, bicicletas e, por vezes, de motocicletas, estabelecendo uma lógica territorial própria. Assim, forma-se uma rede urbana híbrida, na qual a malha viária tradicional se entrelaça com uma estrutura palafítica informal, sustentada pela precariedade, mas também por uma notável capacidade de adaptação ao ambiente alagado.

As passarelas caracterizam-se como principais, braços e becos. Os moradores e a prefeitura denominam as passarelas que propiciam prosseguimento às ruas de “principais” [...]. Por sua vez, os braços são ramificações das principais e conectam diversas casas. As pontes “privada” são como a prefeitura denomina as que permitem o acesso direto às casas, possuem comprimentos variados, dependendo da dimensão

e locação das casas. Já os becos são como braços estreitos, com pouco afastamento das casas. Porém, essa divisão não é tão simples. Por vezes, misturam-se, transpõem-se e confundem-se [...] (Souza, 2019, p.75).

Esse cenário, visível apenas a quem percorre fisicamente os becos e pontes das ressacas, revela uma urbanização improvisada, mas funcional, onde a regularidade e a informalidade coexistem lado a lado, expondo as contradições e a resiliência das populações marginalizadas.

1.3.2 Aspectos ambientais

As áreas de ressaca, que compreendem cerca de 11,20% do estado do Amapá (Figura 9), são depressões campestres de natureza inundável, compostas por extensas áreas verdes e úmidas, e fazem parte da bacia hidrográfica do igarapé da Fortaleza, apresentando semelhanças com os campos de várzea em termos de tipo de solo e interações entre esses diferentes ambientes (Takayama, 2012).

Figura 9 - Ecossistema das áreas de ressaca Lagoa dos Índios



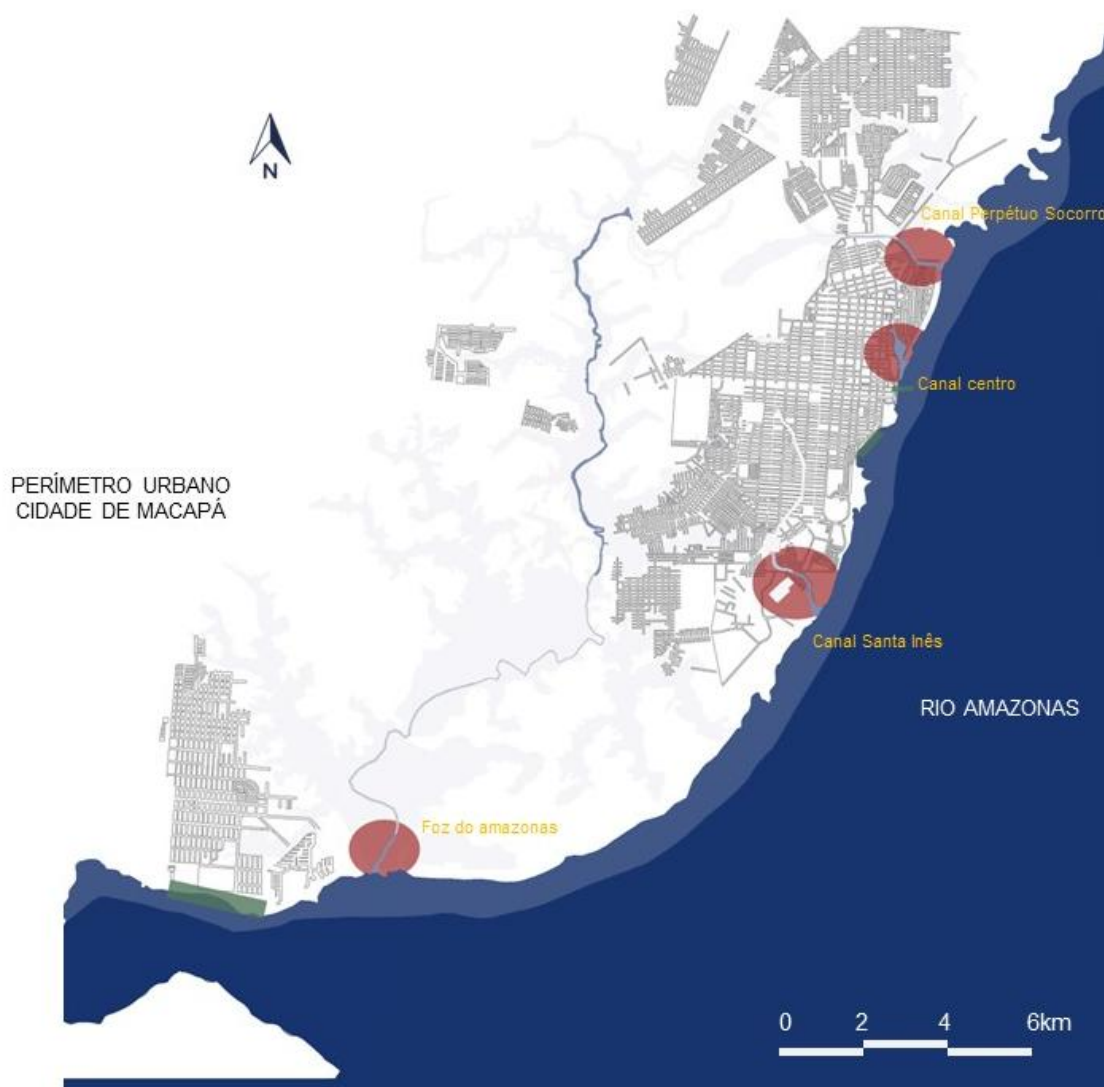
Fonte: A autora (2018).

Para facilitar a compreensão dos regimes hídricos da região e sua sazonalidade, esta subseção é dedicada a uma breve explicação das variáveis hidrológicas para caracterizar a sazonalidade que afeta diretamente as comunidades ao longo do território, expondo-as a riscos,

como enchentes e queimadas, que podem ser intensificados devido ao processo de aterramento, uma prática comumente observada nas ressacas.

A figura 10 mostra a conexão das ressacas (em cinza claro) com a foz do rio Amazonas, que direciona água para a parte central do perímetro. Isso garante a presença contínua de água no curso principal, mesmo em períodos de estiagem, devido à proximidade do rio com o oceano, o que resulta na influência da variação diária da maré a cada seis horas. Além disso, há a presença de canais construídos ao longo da orla do rio Amazonas na cidade, que auxiliam no processo de drenagem e distribuição de água em outros pontos das ressacas.

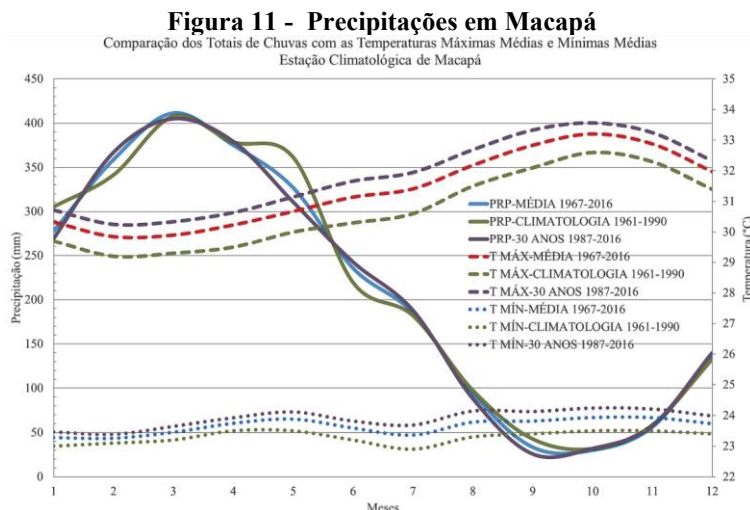
Figura 10 - Foz do Rio Amazonas e canais de Macapá



Fonte: Bednarz *et al.* (2012).

É importante ressaltar que não apenas a variação diária da maré influenciará no acúmulo de água no curso d'água principal, mas também na sazonalidade do rio. De dezembro a julho, as águas começam a subir gradualmente, enquanto de agosto a novembro ocorre o período de

seca do rio, com seu ponto mais crítico entre setembro e outubro. A figura 11 ilustra como esse fenômeno de variação da maré está diretamente relacionado ao período de precipitações. O auge desse fenômeno ocorre por volta de meados de março, quando os percentuais de precipitação são maiores, resultando em uma extensão de água acumulada nas bacias das ressacas significativamente maior.



Fonte: Vilhena, Silva e Freitas (2018).

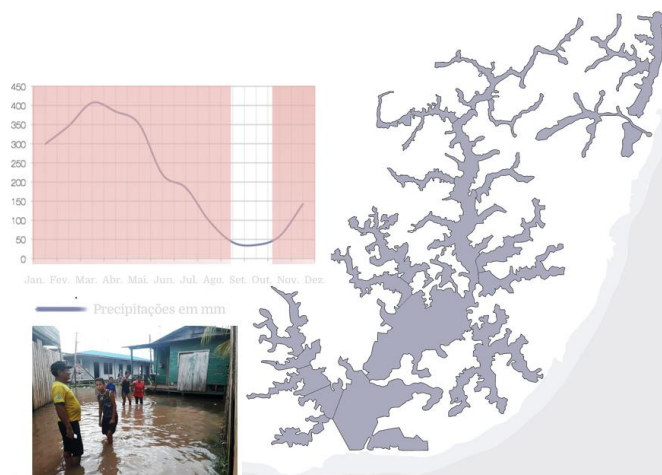
A figura 12 ilustra como o sistema das áreas de ressaca fica condicionado a um curso de água principal (azul escuro), limitado e reduzido durante o período de seca, quando as precipitações são escassas, e nesse momento, a influência principal é do rio Amazonas.

Figura 12 - Período seco em Macapá



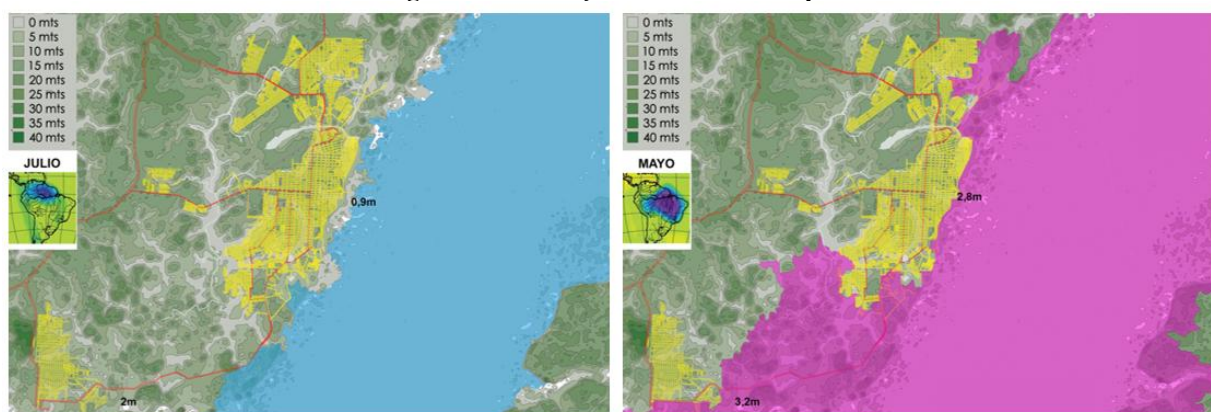
Fonte: Adaptado pela autora (2025) a partir de Bednarz *et al.* (2012).

Nos demais meses do ano, apesar das variações, as precipitações são mais constantes na região, resultando em uma expansão da área alagada (azul claro), como ilustrado na figura 13. Durante períodos de cheias extremas, há uma alta probabilidade de inundações além dos limites das áreas de ressaca, o que coloca em maior risco a população que reside nas margens ou no interior dos terrenos em questão.

Figura 13 - Período de precipitações

Fonte: Adaptado pela autora (2025) a partir de Bednarz *et al.* (2012).

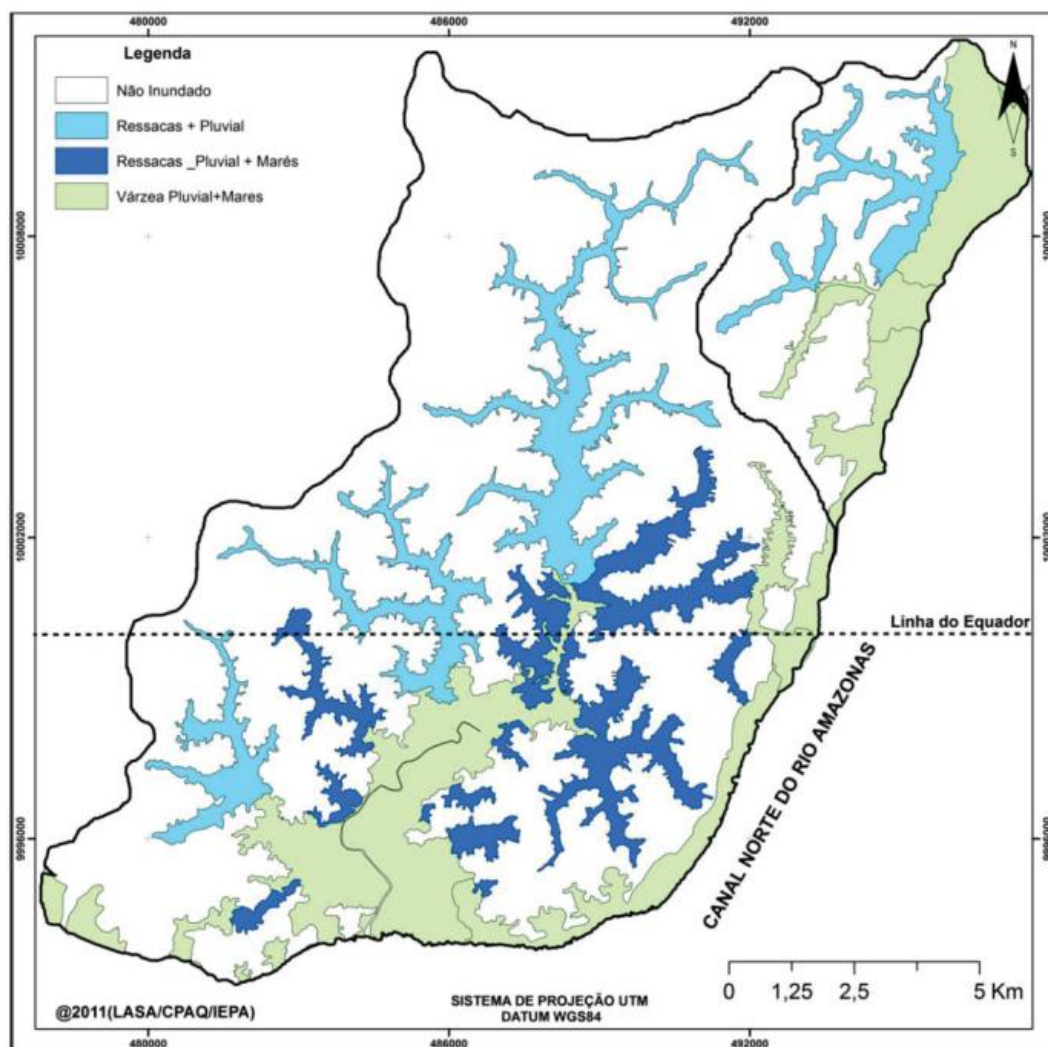
A figura 14 ilustra como o rio avança durante o período de cheia (direita) e recua durante a estiagem (esquerda), em resposta à variação das precipitações regionais, o que não apenas influencia indiretamente as áreas alagadas pelo rio, mas também têm um impacto direto no acúmulo de água da chuva.

Figura 14 - Variação do rio em Macapá

Fonte: Lenci *et al.* (2012).

Diante da influência do regime hídrico com dinâmicas de inundação variáveis ao longo do ano nas ressacas de Macapá, a figura 15 resume a composição. Nela, são apresentadas em azul-claro as ressacas influenciadas pelas chuvas; em azul escuro, as ressacas influenciadas pelas chuvas e marés; e em verde os campos de várzea influenciados por marés e chuvas. Com todos esses processos, a cota hídrica pode variar de 0,75 metros a 3 metros, dependendo do período (Takayama, 2012).

Figura 15 - Mapa com as áreas sujeitas a inundações e processos associados



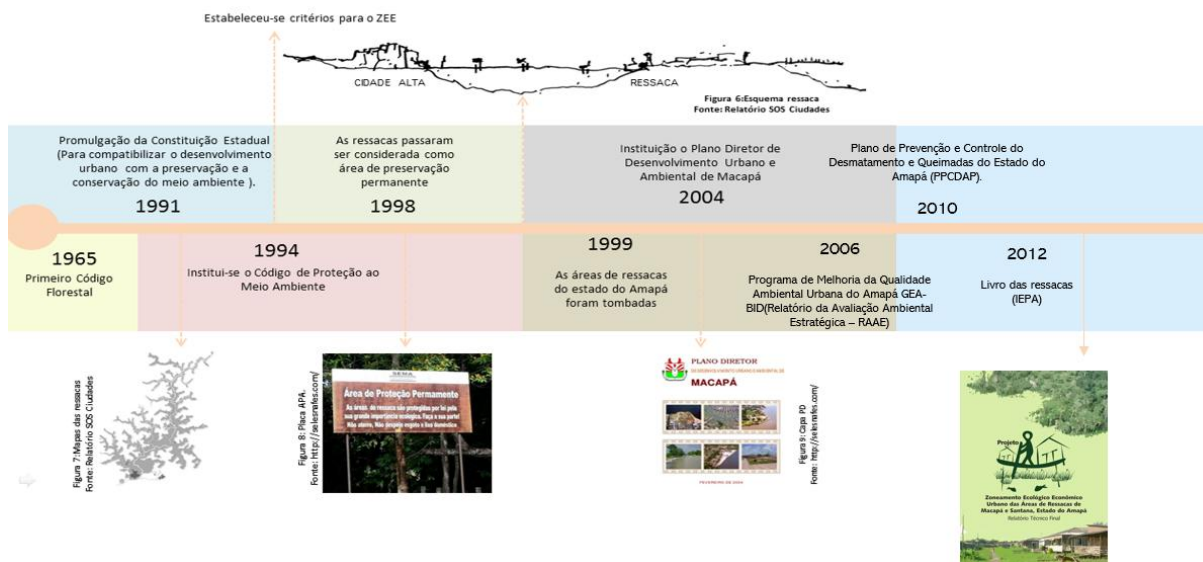
Fonte: Takayama (2012).

1.3.3 Aspectos legais

A legislação ambiental do município de Macapá, conforme a Lei nº 948/98 - PMM, define toda e qualquer vegetação próxima às ressacas, lagos, lagoas, reservatórios naturais e artificiais, nascentes e outros cursos d'água como áreas de preservação permanente, em conformidade com o Código Florestal.

Em 1999, entrou em vigor a Lei nº 0455, de 23 de julho, que trata da delimitação e tombamento das áreas de ressaca localizadas no estado do Amapá e estabelece outras disposições, reconhecendo a sua importância histórica e ambiental. A figura 16 apresenta os principais dispositivos legais relacionados ao diagnóstico e à proteção ambiental que exercem influência sobre essas áreas de ressaca.

Figura 16 - Legislação ambiental e áreas de ressaca



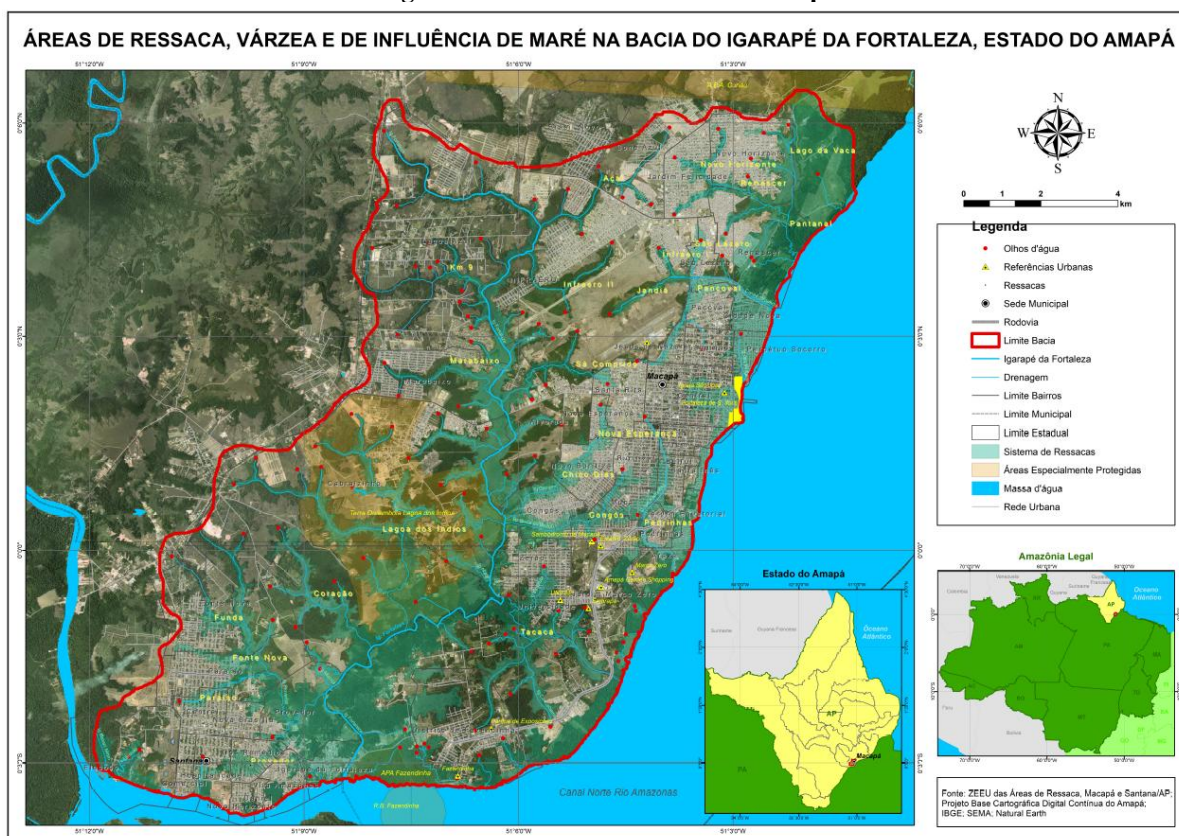
Fonte: Adaptado pela autora (2023) a partir de Costa (2018).

O Plano Diretor de Macapá é o principal instrumento de promoção do uso sustentável das áreas de ressaca em áreas urbanas. Atualizado em 2023, estabelece diretrizes específicas para o desenvolvimento urbano da cidade, com abordagem específica para as áreas de ressaca, reconhecendo a importância e a necessidade prioritária delas para recuperação e proteção daquelas que estão ocupadas. O plano menciona a necessidade de uma recuperação progressiva das ressacas — incluindo o reassentamento gradual das famílias que nelas habitam — por meio de transferência prioritária para terrenos vazios nas proximidades, bem como a complementação da urbanização e a melhoria das condições de moradias por meio de estratégias para a redução do impacto ambiental das áreas com ocupação intensa, além de outras medidas que busquem mitigar os efeitos negativos da urbanização (Prefeitura Municipal de Macapá, 2004).

Existem três linhas de ação que variam de acordo com o grau de degradação e os riscos socioambientais, representando instrumentos estratégicos para a gestão territorial, em conformidade com o que é estabelecido no Código Florestal e outras legislações ambientais: a desocupação, com a realocação das famílias afetadas em terrenos próximos; a melhoria da urbanização e das condições de moradia nessas áreas; e a prevenção de novas ocupações, priorizando a proteção e a restauração ambiental (Prefeitura Municipal de Macapá, 2004).

A figura 17 apresenta a malha urbana de Macapá, além da delimitação física das 24 áreas de ressaca encontradas na cidade. Este é um número variável na bibliografia disponível, mas, para esta tese, optou-se por utilizar o dado mais recente disponibilizado pela Embrapa (2022).

Figura 17 - Áreas de ressaca de Macapá



Fonte: Embrapa (2022).

Dentro do contexto de instrumentos complementares que visam a melhorar a qualidade urbana, o Plano Diretor de Macapá estabelece a necessidade de desenvolver o Plano Municipal de Saneamento Básico (2018) e o Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (ainda em elaboração). Esses planos são definidos pelo Art. 145 do Plano Diretor e estão repletos de instrumentos que promovem a proteção ambiental do território de Macapá, delimitando faixas de proteção, demarcando áreas e indicando estratégias para recuperação. Além disso, o Art. 147 da mesma lei prevê o Programa de Proteção e Recuperação das Ressacas e o Programa de Reassentamento de Famílias de Áreas de Risco como parte das ações para a preservação ambiental.

Além dos desafios ambientais, a questão social também se apresenta como uma preocupação alarmante e que contribui para a degradação ambiental. Por essa razão, é necessário investigar as políticas habitacionais que integram saneamento e infraestrutura, a fim de avaliar as posturas vigentes. Até o momento, não existe um Plano Municipal de Habitação, e as referências à promoção municipal da habitação popular estão presentes apenas no Plano Diretor (2004), que aponta estratégias para promover habitações populares subsidiadas pelo Fundo de Habitação Social, abrangendo as comunidades carentes que ocupam as áreas de ressaca.

Em nível estadual, o Plano Estadual de Habitação de Interesse Social do Estado do Amapá (PEHIS), de 2009, destaca que o processo de expansão urbana resultou em problemas nas áreas de ressaca e em dificuldades de implantação de saneamento básico, respeitando a necessidade de preservação ambiental. Baseia-se no Plano Diretor, considerando as áreas de ressaca como prioridades para recuperação e proteção devido à fragilidade ambiental. Ele também faz referência às Áreas de Interesse Social (AIS) que devem ser consolidadas em áreas residenciais de ressacas e assentamentos subnormais, priorizando habitações populares de reassentamento originárias das ressacas e/ou o reordenamento habitacional de habitações em áreas alagadas.

Art. 25. São diretrizes específicas para a ocupação habitacional nas áreas das ressacas: I - complementação da urbanização e adequação das condições de moradia apenas em áreas já comprometidas com aterramento e próximas à área central, implantando sistemas de saneamento básico e de drenagem das águas pluviais” (Plano Diretor municipal de Macapá, 2004).

Nesse sentido, o Plano Diretor desempenha um papel fundamental e influencia a elaboração de outras regulamentações. No entanto, como apontam Cardoso e Silveira (2011), os planos diretores frequentemente se tornaram um conjunto de intenções, orientadas pelo Estatuto da Cidade, mas não conseguiram incorporar elementos essenciais para a promoção e regulação do direito à moradia.

Embora muitas das atividades estejam formalmente proibidas, como o lançamento de resíduos nos corpos d'água ou a ocupação dentro das ressacas, na prática, essas proibições nem sempre são efetivamente cumpridas. A recuperação, embora prevista, é ainda relativa, com pouca ação prática nesse sentido, e, além disso, o monitoramento socioambiental é insuficiente.

Em contrapartida, algumas ações têm sido mais presentes, especialmente nas iniciativas de educação ambiental por parte da Universidade Federal, sem descartar a participação de entidades governamentais, assim como debate em pesquisas científicas, que buscam promover a conscientização e gerar possíveis soluções para a melhoria das condições na região.

Por hora, quanto à infraestrutura — de acordo com técnicos da Prefeitura, em visita realizada em julho de 2024, junto à Secretaria Municipal de Habitação e Ordenamento Urbano (SEMHO) —, as medidas adotadas pelo município em relação a melhorar as condições destes bairros populares, consistem em substituir determinadas passarelas de madeira de algumas áreas de ressacas, selecionadas pelo nível de consolidação da comunidade e articulação com a cidade, por passarelas em concreto armado. Porém, essa complementação da infraestrutura por vezes não atende às reais demandas da população.

Quanto ao fornecimento de novas moradias, para Carvalho (2020), há falta de clareza quanto à qualidade das habitações oferecidas no processo de reassentamento, assim como de dados que assegurem a redução déficit habitacional.

Ainda com base nos estudos de Carvalho (2020), o governo do estado do Amapá aderiu ao SNHIS em 2007 e criou o "Morar Melhor" para tratar da questão habitacional. A SEINF assumiu a coordenação das políticas habitacionais e começou a elaborar o Plano Estadual de Habitação de Interesse Social (PEHIS) em 2008 após debates públicos, mas até hoje poucos avanços foram realizados efetivamente.

1.3.4 Expansão da ocupação das ressacas por moradia

Ao levar em consideração as áreas de ressacas urbanas de Macapá e Santana, observa-se que elas formam uma região de 36.470.392 m², o que corresponde a aproximadamente 20% do total da área do perímetro urbano da cidade (Herondino filho *et al.*, 2013).

O quadro 2 apresenta a evolução dos aglomerados subnormais (AGSN) e/ou favelas e comunidades urbanas em Macapá, com base nos dados do Censo 2010, na prévia do Censo 2019 e no Censo 2022 (publicado em 2024). Contudo, tais números não discriminam as ocupações incidentes sobre áreas associadas à água (incluindo ressacas, igarapés, lagos, olhos d’água e açudes), sendo essa delimitação obtida por meio da análise complementar a partir de dados de Oliveira (2024), para assim revelar a real dimensão das ocupações em ambientes úmidos e a persistente invisibilidade estatística dessas territorialidades.

Quadro 2 - Evolução dos Aglomerados Subnormais (AGSN) e/ou favelas e comunidades urbanas em Macapá ao longo dos anos

Base de dados/ Informações	Nº de AGSN e/ou Favelas e comunidades urbanas	Domicílios em AGSN e/ou Favelas e comunidades urbanas	População em AGSN e/ou Favelas e comunidades urbanas	Nº de AGSN e/ou Favelas e comunidades urbanas associados à água	Nº de domicílios em AGSN e/ou Favelas e comunidades urbanas associados à água	Nº de população em AGSN e/ou Favelas e comunidades urbanas associados à água
CENSO 2010	24	13.801	63.771	21	13.042	60.012
PRÉVIA CENSO 2019	84	25.520	128.229	69	33.044	112.424
CENSO 2022(2024)	83	38.193	127.659	68	33.014	112.321

Fonte: Elaborado pela autora (2025) a partir de IBGE (2010, 2019, 2024) e Oliveira (2024).

Entre 2010 e 2022, observa-se um crescimento expressivo dos aglomerados subnormais (AGSN) em Macapá, sobretudo daqueles situados em áreas alagadas, dado coletado e adaptado a partir de Oliveira (2024). Em 2010, o Censo registrava 24 AGSN, com uma população de

63.771 habitantes e 13.801 domicílios, dos quais a grande maioria já se concentrava nas ressacas (21 AGSN, 13.042 domicílios e 60.012 pessoas). Na prévia de 2019¹, esses números praticamente triplicaram, alcançando 84 AGSN, 25.520 domicílios e 128.229 habitantes, sendo 69 associados à água, com mais de 112 mil moradores nessas condições. Já o Censo 2022, divulgado em 2024, apontou 83 AGSN, com um salto no número de domicílios (38.193), enquanto a população total registrada (127.659) manteve-se em patamar semelhante ao da prévia de 2019.

Alguns territórios deixaram de ser classificados como favelas em 2022, como Brasil Novo 2, o que pode indicar processos de regularização fundiária ou mudança nos critérios de classificação do IBGE. Por outro lado, surgiram novos perímetros que não estavam identificados anteriormente, como as ocupações Dani e Parque Aeroportuário, refletindo o avanço de novas ocupações informais no espaço urbano (Oliveira, 2024).

A pesquisa desenvolvida por Oliveira (2024), que utilizou a metodologia conhecida como cartografia da transformação, se baseou em duas abordagens complementares. A primeira consistiu na utilização das bases de dados do IBGE referentes aos anos de 2010 e à prévia de 2020, que apresentam os aglomerados subnormais (AGSN) oficialmente reconhecidos, tendo como referência o conceito definido pelo instituto em 2020. Cabe destacar a ausência de dados produzidos por instâncias municipais e estaduais, o que reforçou a dependência das bases nacionais. A segunda abordagem envolveu um processo de análise morfológica por meio da interpretação visual de imagens de satélite do Google Earth Pro, com foco nas associações aos corpos d'água. A análise foi restrita a esse universo territorial, consistindo na elaboração de fichas individualizadas dos anos 2010 e 2020 para cada um dos 84 AGSN, nomenclatura utilizada na ocasião da pesquisa. Com base nos registros feitos, foram estabelecidos tipos de transformações territoriais.

De acordo com análise dos dados do IBGE (2010, 2020), houve expressivo aumento no número de AGSN em Macapá entre os anos respectivos, passando de 24 para 84, com grandes divergências na delimitação dos perímetros, que, muitas vezes, não são condizentes com a ocupação real. Adicionalmente, houve a reconfiguração dos territórios, com surgimento de novos, descaracterização de outros, o que retrata a constante transformação do espaço. Para Oliveira (2024), houve o crescimento de ocupações já existentes em 2010 e não contabilizadas como AGSN no censo da época. Cabe destacar também que 69 dos 84 AGSN estão situados

¹ Em virtude da pandemia do covid-19, o IBGE não realizou censo demográfico completo. Em 2020, divulgou dados prévios de estimativas e adiou a publicação completa para 2024.

em áreas alagáveis. Por fim, o quadro 3 apresenta em síntese a análise das imagens destas 69 áreas quanto ao tipo de transformação territorial, sendo 55 delas de ampliação alta ou severa.

Quadro 3 - Classificação das ocupações nas áreas de ressaca

TIPO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE DE AGLOMERADOS SUBNORMAIS
NOVA OCUPAÇÃO	área não era ocupada em 2010	1
AMPLIAÇÃO MODERADA	até 10% de crescimento	13
AMPLIAÇÃO ALTA	10 a 50% de crescimento	32
AMPLIAÇÃO SEVERA	+de 50% de crescimento	23
TOTAL	-	69

Fonte: Adaptado pela autora (2025) a partir de Oliveira (2024).

Em resumo, o quadro 3 revela a subestimação de áreas em levantamentos anteriores e a intensificação da precarização urbana, além da consequente vulnerabilidade ambiental em Macapá, especialmente nas áreas associadas à água.

Figura 18 - Localização Favelas e comunidades urbanas 2022



Fonte: Elaborado pela autora, a partir de IBGE (2024), Google Earth (2024).

A figura 18 mostra a distribuição espacial das favelas e comunidades urbanas no município de Macapá em 2022, com base nos dados do IBGE (2024) sobre favelas e comunidades urbanas associados a imagens do Google Earth (2025). As áreas demarcadas em azul representam os perímetros reconhecidos como tal, com grande concentração, especialmente nas regiões sul e sudeste da cidade, como nos bairros Congós, Buritizal, Jardim Marco Zero e Universidade.

Com o crescimento populacional, as ocupações iniciadas às margens das ressacas avançam para o interior alagadiço e passam a ser interligadas por passarelas elevadas. Tal padrão comum, visível na figura 19, que apresenta diferentes favelas em azul, e distintas zonas da cidade, e sua tendência de expansão ao longo dos anos em determinadas porções, em vermelho, correspondendo ao que consta no Plano Diretor Municipal de Macapá (2004) e nos períodos correspondentes aos últimos censos demográficos (2010 e 2022). Ressacas localizadas nas bordas da cidade tendem a se tornar vetores de expansão urbana. No entanto, essa expansão ocorre de maneira distinta do traçado urbano original, consolidando-se por meio de palafitas que avançam sobre corpos hídricos, nascentes e áreas de vegetação.

Figura 19 - Tendências de expansão ocupações internas nas áreas de ressaca periféricas de Macapá.



Fonte: Adaptado pela autora (2025) a partir de IBGE (2024) e Google Earth (2004, 2010 e 2024).

Essas regiões ocupadas apresentam densidade demográfica expressiva, aproximadamente 12 mil/km² distribuídos em uma área de 15 km² (IBGE, 2024). Embora os impactos e proporções variem, especialmente em função da localização dentro da malha urbana, observa-se que as ressacas mais ocupadas são aquelas situadas estrategicamente próximas a centros de oferta de bens e serviços, bem como às áreas centrais da cidade, onde se concentram as oportunidades.

1.3.5 Panorama geral das ocupações das ressacas por moradias populares

Foram identificados os principais problemas nas ressacas de Macapá (Figura 20). Discutindo a questão ambiental, são três as principais alterações ambientais nas ressacas: descarga de resíduos de açougues, aterros e inundações (Takayama, 2012).

Figura 20 - alterações ambientais ressacas de Macapá



Fonte: Takayama (2012).

Quanto ao descarte de carcaças (Figura 21), existem poucas informações disponíveis para aprofundar o debate sobre esses problemas, com limitações relacionadas às notificações da Secretaria Municipal de Manutenção Urbanística (SEMUR) aos açougues, geralmente após denúncias de moradores que testemunharam a ocorrência, como divulgado em uma reportagem pelo portal Açougues (2017).

Figura 21 - Descarte de carcaça de animais nas ressacas



Fonte: AÇOUGUES (2017).

Já quanto às inundações, estas são, na verdade, consequências do também relatado processo de aterramento. Devido à diminuição dos meandros hídricos, ocorre o acúmulo de água em períodos chuvosos, o que piora quando coincide com a cheia da maré.

Conforme Bastos (2006), o aterramento ainda é visto como uma prática de troca de favores durante o período eleitoral, ou seja, um suposto benefício à população em troca de votos. Tal aspecto transforma a cobertura vegetal, reduzindo a faixa de escoamento, alterando a concentração das águas, podendo causar danos diretos à população, como perdas materiais e exposição a águas poluídas (Figura 22).

Figura 22 - Moradores em passarelas inundadas das ressacas



Fonte: Silva (2018).

Complementarmente, de acordo com Takayama (2012), existem aproximadamente 29 olarias em Macapá que são economicamente importantes, e de sua atividade resultam alteração do relevo e aumento da sedimentação nas ressacas.

Outro problema relacionado ao cunho ambiental é a falta de saneamento básico, não sendo somente uma narrativa exclusiva das ocupações em áreas de ressaca, pois, conforme o IBGE (2024), apenas 8,05% de Macapá possui acesso ao serviço de esgotamento sanitário.

De acordo com o COHRE - Centro pelo Direito à Moradia contra Despejos (2006), os cursos d'água eram os principais destinos dos dejetos humanos nas ressacas (Quadro 4). Conforme citado por Abrantes (2010), "o Amapá teve um crescimento populacional impossível de ser acompanhado pelo nível de investimentos da companhia." Isso contribui para a falta de saneamento adequado e problemas decorrentes.

Quadro 4 - Situação de moradia nas áreas de Ressacas de Macapá

Ressacas	Taxa de domicílios por destino de dejetos humanos				Taxa de abastecimento de energia elétrica (%)		Taxa de domicílios por destino do lixo (%)			
	Curso d'água	Fossa rudimentar	Fossa séptica	Outras formas	Energia não clandestina	Energia clandestina	Lixo coletado	Lixo jogado	No curso d'água	Lixo queimado
Chico Dias	83,82	3,68	3,68	8,82	26,47	73,52	25,73	34,56	21,32	16,91
Beiral	80,86	1,85	8,64	8,64	1,23	98,76	29,63	20,78	27,78	21,60
Tacacá	56,45	8,00	6,45	29,03	48,38	51,62	59,67	4,83	9,68	24,19
Lagoa dos Índios	—	25,00	75,00	—	—	100,00	100,00	—	—	—
Sá Comprimido	92,86	—	—	7,14	64,28	35,71	42,85	7,14	28,57	21,42
Lago da Vaca	37,50	6,25	12,50	43,75	50,00	50,00	56,25	18,75	6,25	18,75
Lago do Pavocal	90,00	1,70	1,70	18,30	33,30	66,70	33,33	15,00	15,00	36,66
Laguinho	97,06	—	2,94	—	20,59	9,41	38,20	23,50	29,40	8,80
Nova Esperança	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Fonte: Adaptado pela autora (2025) a partir de COHRE (2006).

Takayama (2012) complementaram, afirmando que o tratamento de efluentes é inexistente nas áreas de ressaca. Adicionalmente, pela figura 23, coletada durante visita exploratória realizada à Área de Ressaca Congós, foi constatado o modo como ocorre lançamento de águas servidas no ambiente alagado, ou seja, por meio de galerias. Já na figura 24, vê-se a ‘casinha’ aos fundos de uma moradia, de onde os dejetos humanos são descartados diretamente, contribuindo assim para a degradação e a poluição ambiental, afetando negativamente a qualidade da água.

Figura 23 - Galerias de águas servida na ressaca Congós

Fonte: A autora (2024).

Figura 24 - Banheiro do tipo “casinha” na ressaca do Congós



Fonte: A autora (2024).

Com esforço de atualizar os dados fornecidos pelo COHRE (2006), excluindo o que diz respeito ao fornecimento de energia elétrica, foi realizada uma investigação baseada nas informações do Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2024). Ressalta-se que, das 24 áreas de ressaca mapeadas e identificadas pela Embrapa no município de Macapá, 20 apresentam indicadores disponibilizados pelo IBGE para análise, o que pode ser fruto das distintas nomenclaturas que recebem.

A segunda coluna do quadro 5 apresenta a porcentagem de domicílios segundo o destino dos dejetos humanos, com destaque para aqueles descartados diretamente em corpos hídricos, com expressiva porcentagem na ressaca Buritizal (85,79%), seguida da Congós (83,53%).

A terceira coluna refere-se à destinação do lixo domiciliar nas áreas de ressaca. O indicador que mais se destacou foi a predominância da coleta formal, institucionalizada, seja realizada diretamente no domicílio por serviço de limpeza urbana, seja por meio do depósito em caçambas disponibilizadas, com boa cobertura, exceto na Ressaca Manoel Cardoso.

A análise das três últimas colunas do quadro 5, que tratam da canalização de água (Figura 25) e das formas de abastecimento nas ressacas de Macapá, revela profundas desigualdades no acesso à rede geral de abastecimento mesmo entre áreas informais. Em

algumas ressacas, como Canal das Pedrinhas (99,11%), Ressaca Beírol (98,37%), Ressaca do Muca (91,45%) e Ressaca Nova Esperança (91,83%), observa-se uma elevada taxa de domicílios que possuem ligação à rede geral e a utilizam como principal fonte de água. No entanto, em outras áreas, como Ressaca da Infraero (27,45%), Ressaca Novo Buritizal (29,67%) e Açaí (38,1%), embora exista ligação com a rede, boa parte dos domicílios recorre a outras fontes, o que pode sinalizar irregularidades no serviço. A situação se agrava em ressacas como Congós (47,39%), Pacoval (30,13%) e Ressaca da Ego (41,67%), onde um percentual significativo da população não possui qualquer ligação com a rede geral, revelando um quadro de exclusão hídrica.

Figura 25 - Emaranhado de canos na ressaca Congós



Fonte: A autora (2024).

Como alternativa, poços amazonas ou artesianos são comuns em comunidades para acessar água subterrânea, mas há riscos associados se a água não for tratada adequadamente antes do consumo (Takayama, 2012; Bastos, 2006).

Quadro 5 - Situação do saneamento nas áreas de Ressaca oficiais de Macapá

Ressacas	Taxa de domicílios por destino de dejetos humanos (Rio, lago, córrego ou mar) %	Taxa de destino de lixo (coletado) %	Canalização de água e principal forma de abastecimento de água %		
			Possui ligação à rede geral e a utiliza como forma principal	Possui ligação à rede geral, mas utiliza principalmente outras formas	Não possui ligação com a rede geral
Canal das Pedrinhas	52	99,56	99,11	-	0,89
Ressaca Beírol	21,2	99,46	98,37	1,09	0,54
Ressaca Chico Dias	77,92	97,26	82,6	2,97	14,44
Ressaca da Ego	81,46	98,94	45,7	6,89	47,42
Ressaca do Muca	76,31	96,29	90,01	1,45	8,54
Ressaca Pacoval	61,61	89,68	98,06	0,97	0,97
Canal do Jandiá	15,86	100	90,34	1,38	8,28
Ressaca Tacacá	54,84	96,44	81,84	4,27	13,89
Lago da Vaca	59,38	98,13	80,31	4,69	15
Ressaca Novo Buritizal	81,11	99,91	62,04	8,26	29,7
Ressaca Congós	83,53	99	50,8	1,81	47,39
Ressaca Buritizal	85,79	100	98,42	1,58	-
Ressaca Nova Esperança	67,54	99,87	91,49	1,96	6,54
Ressaca da Infraero	71,88	100	100	-	-
Ressaca Manoel Cardoso	7,84	27,45	96,08	-	3,92
Coração	-	100	27,59	66,67	5,75
Infraero	20,98	99,22	56,99	23,06	19,95
Marabaixo 3	20,54	92,97	0,54	0,54	98,92
Açaí	-	100	-	0,81	99,19
Pacoval	4,42	100	66,49	3,38	30,13

Fonte: Adaptado pela autora a partir de IBGE (2024).

O risco à saúde dos moradores é iminente, principalmente considerando que, em muitos casos, as águas contaminadas das ressacas são usadas para consumo doméstico. Na figura 26, vê-se um exemplo: um adulto higieniza uma criança, mas a exposição a águas poluídas pode levar a diversas doenças transmitidas pela água.

Figura 26 - Banho nas ressacas



Fonte: S.O.S CIUDADES, 2012.

Iniciativas foram tomadas para tentar melhorar as condições de vida das famílias que residem nas áreas de ressaca em Macapá, como a parceria entre a empresa social Florescer Brasil com Magazine Luiza e Caloi, que se uniram para instalar tubulações de coleta de esgoto, sistemas de compostagem e tanques de armazenamento de água potável, alimentados por energia solar, para atender 550 famílias na ressaca do bairro Congós (Água, 2021; Cassef, 2021). Tal ação foi desenvolvida em um prazo de 30 dias, mas não existem informações sobre a continuidade, eficiência ou expansão do projeto.

Retomando a questão da destinação dos resíduos sólidos urbanos, o COHRE (2006) afirmava que existiam áreas alagadiças que possuíam coleta realizada pela prefeitura, mas também há descarte irregular nos campos. As figuras 27 e 28 destacam a concentração de lixo nas áreas alagadiças. Eventualmente, a prefeitura realiza ações de limpeza nessas áreas, no entanto, o acúmulo de resíduos é constante, tornando ineficazes essas medidas.

Figura 27 - Lixo acumulado na área de ressaca do bairro Congós



Fonte: A autora (2024).

Figura 28 - Aterro feito com resíduos sólidos domiciliares

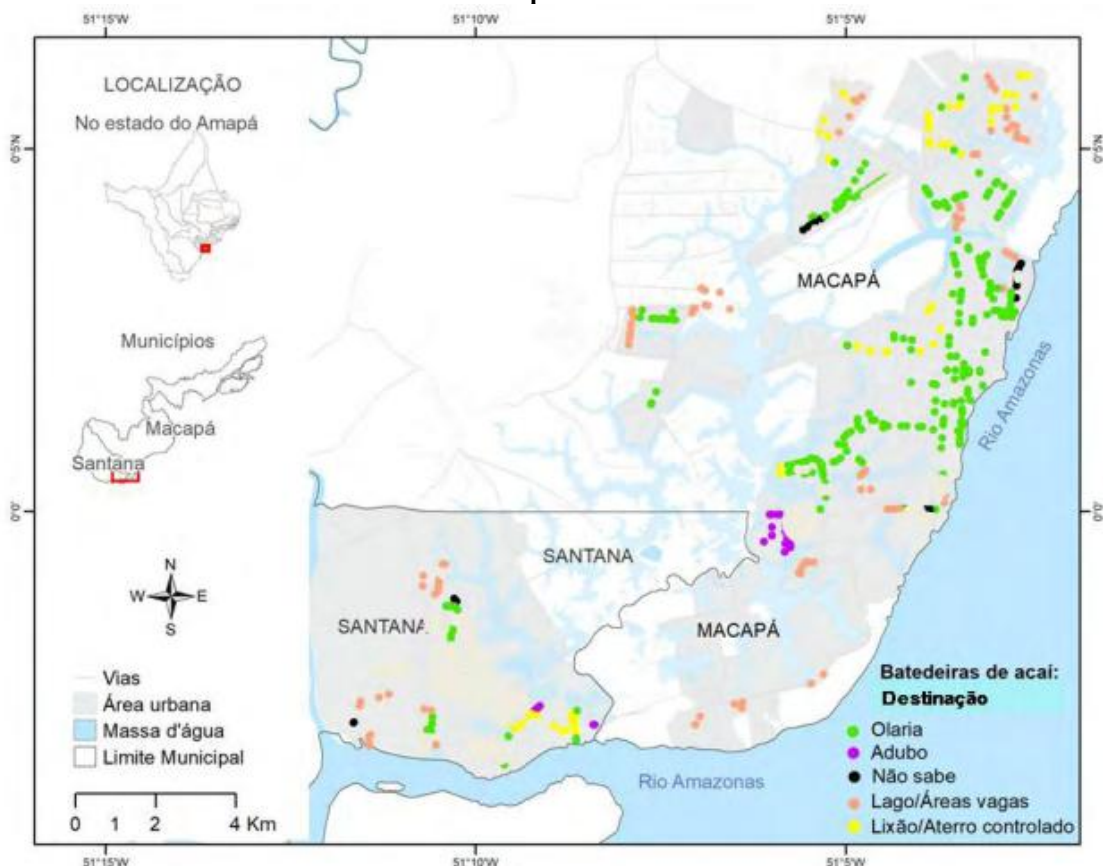


Fonte: A autora (2024).

Por fim, outro problema relacionado ao descarte inadequado diz respeito aos caroços de açaí. Sendo um alimento básico na mesa da população, 53% das bateadeiras de açaí em Macapá e Santana fazem um descarte inadequado dos caroços, por vezes liberando substâncias tóxicas e poluentes que contaminam o lençol freático. Aproximadamente 4.050 kg/dia de caroços são

descartados em lagos, áreas alagadiças e terrenos baldios, porém ainda existe a destinação correta em olarias com possível tratamento para compostagem, conforme ilustrado na figura 29 (Miranda *et al.*, 2022).

Figura 29 - Destino do caroço de açaí adotado pelas bateadeiras de açaí nas áreas urbanas dos municípios de Macapá e Santana



Fonte: Miranda *et al.* (2022).

1.4 CIDADES PALAFÍTICAS DA AMAZÔNIA

A realidade das habitações palafíticas, mesmo em contexto urbano, em toda a sua complexidade e resiliência, tem origem na adaptação aos ambientes aquáticos. Essas moradias, construídas sobre estivas tradicionalmente em madeira ao longo das margens dos rios, elevam-se em relação ao nível da água como forma de proteção.

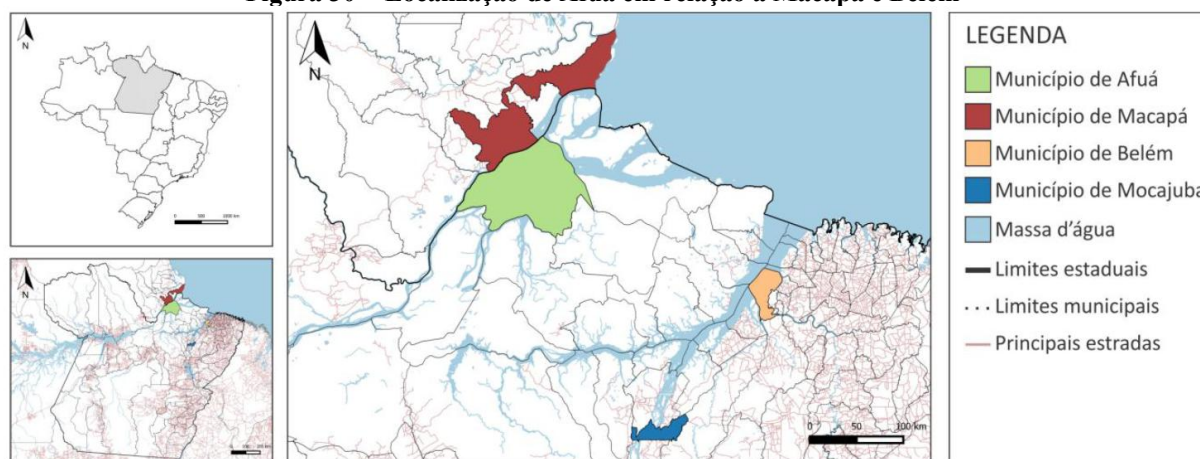
No contexto de Macapá, essa relação com a água foi parcialmente preservada no processo de desenvolvimento territorial, sobretudo pelos povos que ocupam áreas alagadas urbanas. No entanto, nota-se uma distinção importante entre o comportamento dos moradores das palafitas urbanas e aquele dos habitantes das palafitas ribeirinhas de localidades interioranas.

Na cidade, a conexão com o rio é significativamente enfraquecida, pois o cotidiano do morador urbano não está mais ancorado em práticas como a pesca ou a coleta de alimentos para subsistência. Em vez disso, ele se desloca externamente em busca de trabalho e recursos para sua sobrevivência, retornando à habitação palafítica apenas para repousar.

Essa dissociação entre moradia e ambiente natural instiga reflexões e levanta questionamentos em relação às configurações espaciais, com foco na relação do homem com o meio que o cerca. Foi por este motivo que a cidade de Afuá foi selecionada, como uma possibilidade de estudo comparativo ou, mais precisamente, como um verdadeiro laboratório para aprofundar o entendimento das interações contemporâneas entre habitação palafítica e ambiente aquático. Refletir sobre as singularidades de uma cidade inteiramente edificada sobre estivas constitui, portanto, um caminho analítico fértil para trilhar acertos, superar empecilhos e até mesmo refutar posturas errôneas.

Afuá, conhecida como "Veneza marajoara", está localizada no estado do Pará, a cerca de 76 km de Macapá, no Amapá (Figura 30). A cidade tem suas origens por volta de 1845 em uma região de difícil acesso, principalmente por vias aquáticas.

Figura 30 - Localização de Afuá em relação a Macapá e Belém



Fonte: Cardoso, Vicente e Brito (2021).

O fator mais significativo em Afuá é o seu arranjo construtivo. A cidade buscou soluções construtivas utilizando principalmente a madeira, oportunamente viável já que a economia local é baseada majoritariamente na extração madeireira e construções sobre pilotis, elevadas sobre as águas, como pode ser visto na figura 31.

Figura 31 - Edificações em estivas na cidade de Afuá



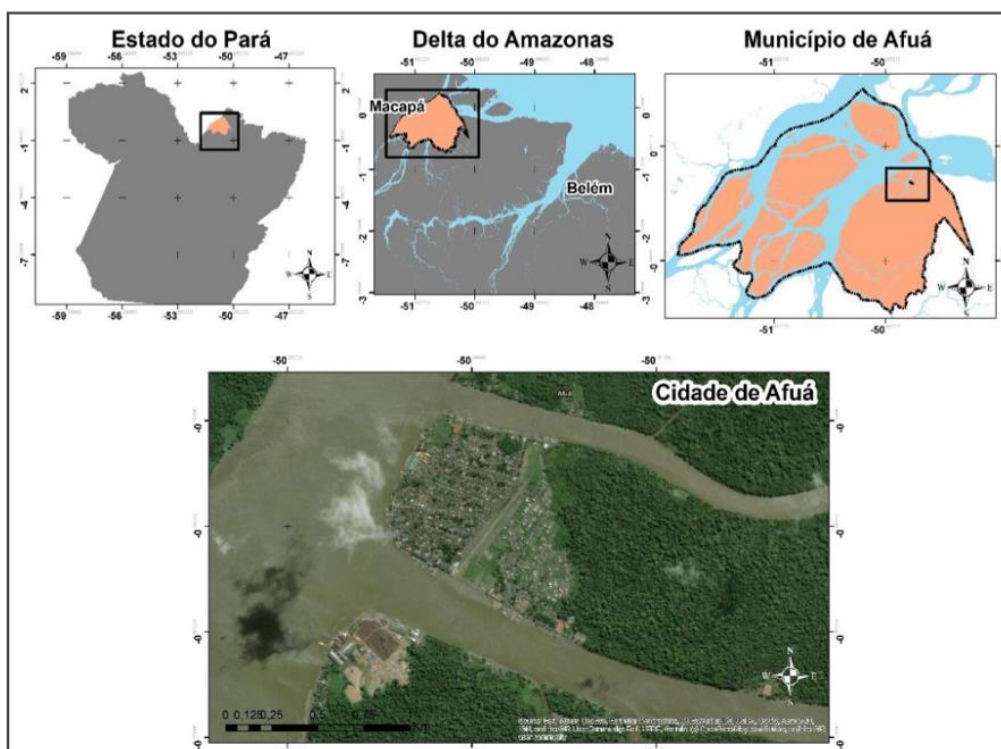
Fonte: A autora (2024).

Com expressiva economia extrativista, Afuá tem uma população de aproximadamente 37.765 pessoas e densidade populacional de cerca de 4,53 habitantes por km², de acordo com o último censo do IBGE realizado em 2022.

Nos últimos anos, a exploração constante da madeira, predominante para a construção de edificações e passarelas, tornou-se um entrave econômico e ambiental, levando à introdução de novos materiais (Vicente; Cardoso, 2020).

Vale ressaltar que Afuá está localizada na Área de Proteção Ambiental do Arquipélago (APA) do Marajó, que é uma Unidade de Conservação cercada por rios, várzea e floresta, como pode ser observado na figura 32. Essa configuração geográfica única desempenha papel na forma como a cidade se desenvolve e interage com seu ambiente natural.

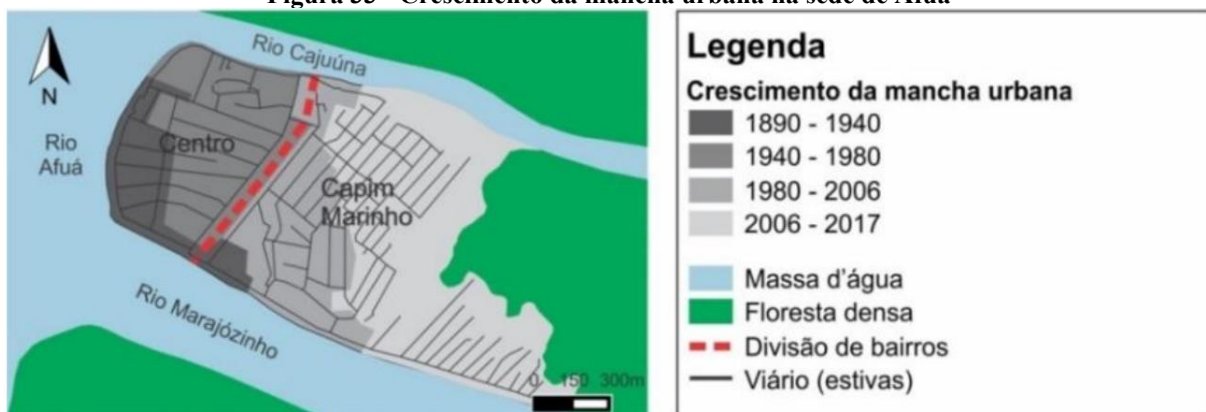
Figura 32 - Vista aérea da cidade de Afuá



Fonte: Rosa *et al.* (2024).

A figura 33 ilustra a expansão territorial de Afuá da sua fundação à subsequente ampliação urbana. Para Dias e Silva (2011), a cidade surgiu como um padrão ribeirinho, condicionada pelas características geomorfológicas da região, o que é parte integrante da identidade cultural e arquitetônica da cidade. O seu tecido urbano é composto por estivas, que formam uma rede de vias que permitem o movimento de mercadorias, pessoas e bicicletas, uma vez que não existem automóveis na cidade.

Figura 33 - Crescimento da mancha urbana na sede de Afuá



Fonte: Vicente e Cardoso (2020).

Apresentadas ambas as cidades (Macapá e Afuá), o quadro 6 é dedicado a destacar os contrastes e similaridades nos serviços de saneamento básico e infraestrutura urbana entre o Brasil como um todo e as regiões da Amazônia, onde os índices de esgotamento sanitário e

abastecimento de água são baixos, reforçando assim que os modelos convencionais de urbanização são insuficientes para responder às peculiaridades de cidades com forte conexão hidrológica.

Quadro 6 - Comparação de serviços de saneamento básico e infraestrutura (Brasil, Pará, Afuá, Amapá e Macapá).

Local/ indicadores	POPULAÇÃO 2022	DOMICÍLIOS	POSSUI POLÍTICA DE SANEAMENTO?	ACESSO AOS SERVIÇOS DE ABASTECIMEN TO DE ÁGUA	ESGOTAMENTO SANITÁRIO				DESTINO DO LIXO		Plano Diretor de DMAFU
					REDE GERAL, REDE PLUVIAL OU FOSSA LIGADA À REDE	FOSSA SÉPTICA OU FOSSA FILTRO NÃO LIGADA À REDE	FOSSA RUDIMENTAR OU BURACO	OUTROS	COLETADO	OUTROS DESTINOS	
Brasil	203.080.756	90,7 milhões	Sim	171.067.733 hab. é atendida (84,24%)	112.795.436 hab. é atendida (55,5%)				90,4% 177.762.549 hab. é atendida (90,4%)		-
Pará	8.120.131	2.444.131	Sim	4.284.161 hab. com água (52,76%)	91,5% não estava ligada à rede geral de esgoto em 2022				7.381.199 (90,9%)	738.931(9,1%)	-
Afuá	37.765	9.038	Sim (criada em 2009)	5.309.759 hab. com água (14,06%)	888 hab. (2,36%)	2.79 hab. (7,41%)	19.809 hab. (52,6%)	9.014 hab. (23,94%)	11.743 hab. (31,18%)	25.856 hab. (68,66%)	Não há, mas realiza manutenção sazonais
Amapá	733.759	251.949	Sim	344.360 hab. com água (46,93%)	5,4% têm acesso aos serviços de esgotamento sanitário)				660.118 hab. (89,96%)	73.645 hab. (10,1%)	-
Macapá	442.933	123.482	Sim (criada em 2017)	240.857 hab. com água (54,38%)	35.660 hab. (8,05% da população total de MACAPÁ tem acesso aos serviços de esgotamento sanitário)				422.244 hab. (95,33%)	21.132 hab. (4,8%)	Há Plano Direto de Drenagem
					68.275 hab. (15,52%)	174.996 hab. (39,78%)	137.805 hab. (31,33%)	2.813 hab. (0,64%)			

Fonte: Elaborado pela autora (2025) a partir de IBGE (2024) e IAS (2024).

A análise dos dados apresentados anteriormente confirma desigualdades e fragilidades entre as escalas nacional, estadual e municipal. Enquanto o Brasil possui mais de 203 milhões de habitantes e conta com políticas de saneamento, os municípios amazônicos como Afuá, com pouco mais de 37 mil habitantes, e Macapá, com cerca de 442 mil, ainda enfrentam dificuldades estruturais, apesar de também contarem com políticas de saneamento criadas em 2009 e 2017, respectivamente. A existência formal de uma política, no entanto, não garante sua efetiva implementação, como se observa no estado do Amapá que, mesmo tendo um plano estadual, apresenta baixíssimos indicadores de cobertura.

O Brasil apresenta uma taxa de atendimento de 84,24% de abastecimento de água, enquanto o estado do Amapá atinge apenas 46,93% da população. Em Macapá, o percentual é ligeiramente superior (54,38%), mas ainda distante da média nacional. A situação mais crítica é observada em Afuá, onde somente 14,06% da população tem acesso ao abastecimento regular de água, demonstrando as limitações das infraestruturas em áreas isoladas e de difícil acesso na Amazônia.

As desigualdades se aprofundam quando se trata do esgotamento sanitário. A média nacional de atendimento por rede geral é de 55,5%, enquanto, no estado do Pará, 91,5% da

população não está ligada a essa rede. Em Macapá, apenas 8,05% da população tem acesso ao esgotamento adequado, sendo o restante atendido por fossas sépticas ou rudimentares. A situação de Afuá é particularmente alarmante, 52,6% dos moradores utilizam fossas rudimentares e 23,4% recorrem a buracos ou céu aberto, o que mostra a precariedade das soluções adotadas em uma cidade inteira.

No que diz respeito à destinação dos resíduos sólidos, a coleta é amplamente realizada no Brasil (90,4%) e nos estados do Pará e Amapá, com percentuais acima de 89%. Macapá se destaca positivamente com 95,3% de coleta, mas Afuá novamente apresenta os piores resultados: apenas 31,8% dos resíduos são coletados, e cerca de 68,66% são destinados de forma inadequada.

A presença de um Plano Diretor de DMAPU (Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas), de acordo com IAS (2024), também revela desigualdades na gestão urbana. Enquanto Macapá possui plano de drenagem urbana, Afuá não conta com tal instrumento, limitando-se à manutenção sazonal, o que pode agravar os problemas decorrentes das cheias e alagamentos, comuns em regiões ribeirinhas.

Em síntese, os dados demonstram que, embora o Brasil tenha avançado em muitos aspectos do saneamento, regiões como a Norte, em especial o estado do Amapá e municípios como Afuá, continuam enfrentando sérias dificuldades. Para sistematizar a comparação, além de dados, incluiu-se a literatura pertinente e o que foi vivenciado nas localidades. Os principais aspectos de Afuá e as áreas de ressaca de Macapá são apresentados na divisão em sete dimensões comparativas a seguir (Quadro 7).

Quadro 7 - Sistematização das dimensões Macapá e Afuá

Cidade	Macapá (áreas de ressaca)	Afuá
Organização	Constituem o perímetro urbano por comunidades de baixa renda e predominam estruturas em estivas.	Cidade moldada pelas águas, construída sobre estivas, com ruas de madeira e circulação fluvial e expansão seguindo esse padrão.
Relação com o meio hídrico	Agora estrutural e não mais simbólica, pois não há mais dependência direta dos recursos hídricos.	Funcional e cultural, profundamente enraizada no cotidiano e organização territorial.
Tipologia habitacional	Predominam palafitas precárias e sem planejamento, com materiais reaproveitados e há forte estigmatização.	Apesar da precariedade em alguns setores, há integração estética e funcional das palafitas.
Planejamento urbano e integração	Tratadas como áreas residuais ou "problemas urbanos", com constantes práticas de remoção ao invés de associação equilibrada.	Cidade estruturada em função da água. O ambiente alagado não é um obstáculo, mas um elemento estruturante.
Infraestrutura e serviços públicos	Carência de saneamento básico e infraestrutura.	Carência de infraestrutura, em alguns pontos, e saneamento básico, mas com lógica de funcionamento adaptada ao meio.
Relação com o trabalho e subsistência	A maioria dos moradores das palafitas trabalha fora da área alagada. Habitação como dormitório.	Há maior autossuficiência, mesmo assim atendido pelo abastecimento externo e fluxos populacionais para educação e busca por novas oportunidades em Macapá ou Belém.
Simbologia e identidade	Frequentemente associadas à pobreza, risco e insalubridade.	A arquitetura sobre estivas é fonte de pertencimento e distinção, o que desperta interesse de pesquisadores e fomenta o turismo, gerando fonte de renda.

Fonte: A autora (2025).

É importante destacar o conflito entre a ocupação popular e o arranjo urbano, sendo Afuá um exemplo de convivência histórica; e as ocupações das ressacas de Macapá, um inconveniente.

A comparação entre as áreas de ressaca ocupadas de Macapá e de Afuá revela contrastes significativos na forma como populações amazônicas lidam com o ambiente alagado, pois reflete distintas trajetórias de ocupação e relações com o território. Enquanto em Afuá a água é um elemento estruturante da vida urbana, orientando a arquitetura e a mobilidade, em Macapá as ocupações em ressacas são estereotipadas como espaços marginalizados e associadas à degradação ambiental.

Em Afuá, a construção sobre estivas faz parte de uma lógica urbana consolidada e em expansão, mesmo com dificuldades quanto ao saneamento, mas tentando promover conciliação. Já nas ressacas de Macapá, as palafitas surgem como respostas espontâneas à ausência de política habitacional e custos elevados para acesso ao solo urbano, sendo marcadas por imprevisto, insegurança e novamente a ausência de saneamento.

Assim, pensar a realidade das ressacas à luz do modelo de Afuá permite repensar políticas públicas padronizadas que, em vez de promover a remoção e o aterramento, valorizem soluções adaptadas ao meio hídrico com base em experiências locais de resiliência e integração com a natureza.

O panorama comparativo entre Macapá e Afuá ressalta limites do saneamento convencional e usual, já que tais medidas ainda não foram implantadas nas localidades analisadas, e a precariedade atual de ambos os casos, revelando que os desafios enfrentados nessas cidades ultrapassam as escalas locais. Diante desse cenário, torna-se necessário avançar na descrição das condições existentes para a análise das possibilidades de transformação da problemática. Assim, a seção seguinte dedica-se a discutir os fundamentos do saneamento básico no Brasil e, a partir dessa inflexão analítica, a discussão apresentará alternativas ecológicas que buscam reconciliar o ambiente natural e as necessidades sociais da população amazônica.

Esta seção, como um todo, fundamenta o saneamento como eixo estruturante da análise urbana da Amazônia, que será o foco de debate na seção seguinte, demonstrando que a precariedade dos sistemas de esgotamento sanitário não constitui apenas uma deficiência técnica, mas um elemento central na produção das desigualdades socioespaciais e na degradação ambiental. Ao contextualizar a urbanização amazônica, o processo de favelização e a ocupação das áreas de ressaca em Macapá, a seção estabelece as bases teóricas e territoriais necessárias para compreender como a ausência de infraestrutura sanitária adequada tensiona a relação entre moradia, meio ambiente e direito à cidade. Dessa forma, prepara o terreno para a discussão de alternativas adaptadas às especificidades hídricas locais, orientando a abordagem do trabalho à realidade socioecológica da região.

2 SANEAMENTO BÁSICO E ALTERNATIVAS DE SANEAMENTO ECOLÓGICO

No âmbito do urbanismo, o saneamento básico vai além da função técnica de promover serviços, pois medidas sanitárias podem viabilizar a justiça social urbana de maneira igualitária (Gontijo; Batista, 2023), sendo um dos elementos fundamentais para a organização e funcionalidade das cidades, principalmente ao associar preservação/recuperação ambiental à dignidade humana de quem vive sem saneamento

De acordo com Vieira *et al.* (2024), além das implicações para a saúde, compreender o saneamento como componente estruturante do “direito à cidade” implica reconhecer que sua ausência compromete diretamente o bem-estar coletivo, aprofundando desigualdades que afetam com maior intensidade os grupos em situação de vulnerabilidade. Tais desigualdades, contudo, podem ser atenuadas, conforme apontam Hojaj (2015) e Santiago *et al.* (2024), por meio de estratégias que considerem as especificidades dos assentamentos e da implementação de políticas públicas adequadas, garantindo assim acesso à moradia digna.

Essencial à qualidade de vida, o saneamento constitui um dos direitos humanos reconhecidos pela ONU. A Agenda 2030 estabelece metas voltadas à universalização desse direito e à promoção de cidades resilientes e inclusivas (ODS 6), fundamentadas em abordagens de natureza econômica e humanitária. No entanto, tais abordagens ainda carecem de adaptação frente aos eventos climáticos extremos e de uma governança integrada a estratégias inovadoras e de recuperação ambiental (Furigo, 2020). No contexto brasileiro, o acesso ao saneamento básico permanece um desafio persistente, especialmente em territórios marcados por vulnerabilidades socioambientais e por recorrentes negligências (Santiago *et al.*, 2024).

Em contextos de vulnerabilidade socioambiental, como encontrado nas favelas alagadas de Macapá, a ausência de sistemas de coleta e tratamento de esgoto não apenas comprometem a qualidade de vida dos moradores, mas também intensificam os impactos ambientais. Redes clandestinas de abastecimento de água, retratadas na seção anterior, frequentemente sofrem contaminação cruzada, expondo os moradores a riscos sanitários e ambientais.

Esta seção aborda a reconciliação das demandas humanas por habitação digna com o meio ambiente, ao investigar modelos urbanos idealizados a partir de alternativas de saneamento ecológico como elemento estruturante. Para tal, são apresentadas as Soluções baseadas na natureza, que emergem promissora frente aos desafios do saneamento, de acordo com Fraga e Sayago (2020), ao gerenciar águas residuais por processos naturais, assim contribuindo para readequação dos ecossistemas, resiliência climática e a geração de renda local.

De acordo com Evers *et al.* (2022) e E. Wolff *et al.* (2022), direcionar a implantação de SbNs para os territórios mais frágeis e socialmente negligenciados possibilita gestão de resíduos; enfrentamento de riscos específicos, incluindo os climáticos; o fortalecimento da resiliência das comunidades; e, simultaneamente, a ampliação do acesso a benefícios e serviços urbanos.

Esta seção desempenha papel fundamental no conjunto do trabalho ao apresentar o diagnóstico da precariedade do saneamento, com ênfase no esgotamento sanitário, evidenciando cenários de ausência e baixas coberturas em escala nacional e seu agravamento em contextos de favelas e comunidades urbanas, assim como as tendências amazônicas preocupantes. Ao articular dados, indicadores e desigualdades territoriais, a seção delimita o problema central da pesquisa e estabelece a base conceitual que justifica a necessidade de alternativas adaptadas às especificidades socioambientais das áreas de ressaca, preparando o caminho para a etapa propositiva do estudo.

Esta seção está organizada em três seções principais. Na primeira, são discutidos os conceitos e limitações do saneamento tradicional, abrangendo favelas. Em seguida, explora-se o potencial de soluções alternativas de saneamento ecológico, enfatizando os desafios e as oportunidades para sua implementação. Por fim, é apresentado especificamente o conceito e algumas técnicas de soluções baseadas na natureza (SbN).

2.1 SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL?

Para Pimentel (2023) e Leite, Moita Neto e Bezerra (2022), o saneamento no Brasil emergiu inicialmente no século XIX por meio da iniciativa privada e gradativamente tornou-se uma preocupação estatal em meio a crises sanitárias impulsionadas pela industrialização e urbanização. A efetivação das responsabilidades ocorreu em períodos subsequentes com a Constituição de 1891, a criação do Serviço Especial de Saúde Pública (SESP) em 1942, a formação das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs) e no lançamento do Planasa, em 1971, mesmo que investimentos em esgotamento sanitário nas localidades pobres só tenham sido amplificados durante o período de redemocratização. De fato, a institucionalização das diretrizes para o desenvolvimento urbano ocorreu em 1988 com a nova Constituição. Entretanto, as reformas nos anos 1990 buscaram descentralizar e incentivar a participação privada, culminando no marco regulatório de 2007 e no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que, embora ampliasse recursos, revelou fragilidades na gestão.

A Lei nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020, define saneamento básico como o conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. A prestação dos serviços é orientada pela visão integrada dos quatro componentes e sua articulação com políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, de recursos hídricos e de outras áreas de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida para as quais o saneamento básico seja fator determinante (SNIS, p. 6, 2023).

A Lei nº 14.026/2020, conhecida como o novo marco legal do saneamento básico, embora enfrente desafios técnicos e financeiros, inclusive também a depender das localidades (Ferreira; Gomes; Dantas, 2021), representou uma reformulação significativa na legislação brasileira com o objetivo de universalizar o acesso a serviços de qualidade até 2033. Abrange aspectos de titularidade, concessões, regulações, gestão, normatização, investimentos, déficits e competitividade (Leite; Moita Neto; Bezerra, 2022).

Em meio às desigualdades resultantes do processo de segregação espacial — além do racismo estrutural e da execução de políticas públicas como determinantes para a variação do acesso ao saneamento —, barreiras burocráticas e interesses privados são reflexos de pressões e demandas (Pimentel, 2023). Na região Norte do Brasil, com apenas 10% da população com acesso ao esgoto tratado (Cardoso; Tavares; Silva, 2023), os problemas de saneamento básico, especialmente em regiões rurais, periferias urbanas e comunidades isoladas (Santos; Santana, 2021), são profundamente estruturais e não se limitam aos municípios de baixa renda. Mesmo em localidades pujantes economicamente, as condições permanecem insatisfatórias (Silva *et al.*, 2022).

2.1.1 Indicadores atuais do saneamento

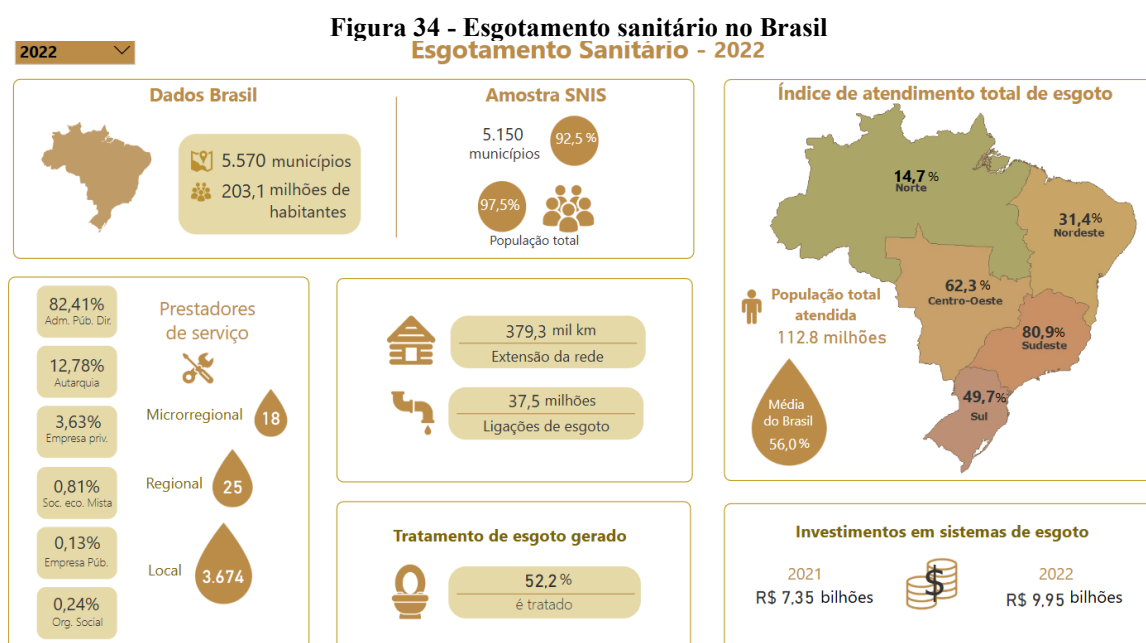
Ter indicadores sobre saneamento é uma importante abordagem para obter prospecções e identificar as desigualdades sociais. Ao apresentar essas informações sobre a população e os serviços de saneamento, tornam-se perceptíveis as lacunas, bem como se mostra possível avaliar impactos cotidianos e medir o cumprimento de metas.

Para direcionar ao recorte da pesquisa, utiliza-se de Furigo (2020, p.32), que afirma:

[...] é preciso discutir as peculiaridades do déficit de esgotamento sanitário, para que se compreenda os motivos pelos quais o Brasil não consegue reduzi-lo. Do ponto de vista da política nacional, já se pode estabelecer a limitação, por não ser uma política direta, mas indireta de saneamento, quando trata da questão da prestação do serviço, e não do serviço propriamente dito. Por outro lado, há que se pensar se em âmbito nacional haveria outros aspectos mais importantes a serem considerados, para que a política fosse mais efetiva.

Dito isto, em 2022 o Brasil tinha 74,1 milhões de domicílios particulares permanentes, dos quais 7,6% estavam localizados na região Norte, representando 5,7 milhões de unidades. Apesar de ser uma região com os menores índices de acesso à rede geral de esgoto, o Norte apresentou um crescimento na cobertura, passando de 27,3% nos anos anteriores para 31,1% em 2022. Quanto ao Amapá, a proporção de domicílios urbanos conectados à rede de esgoto é a menor do país, com 23,1% (Belandi; Britto, 2022).

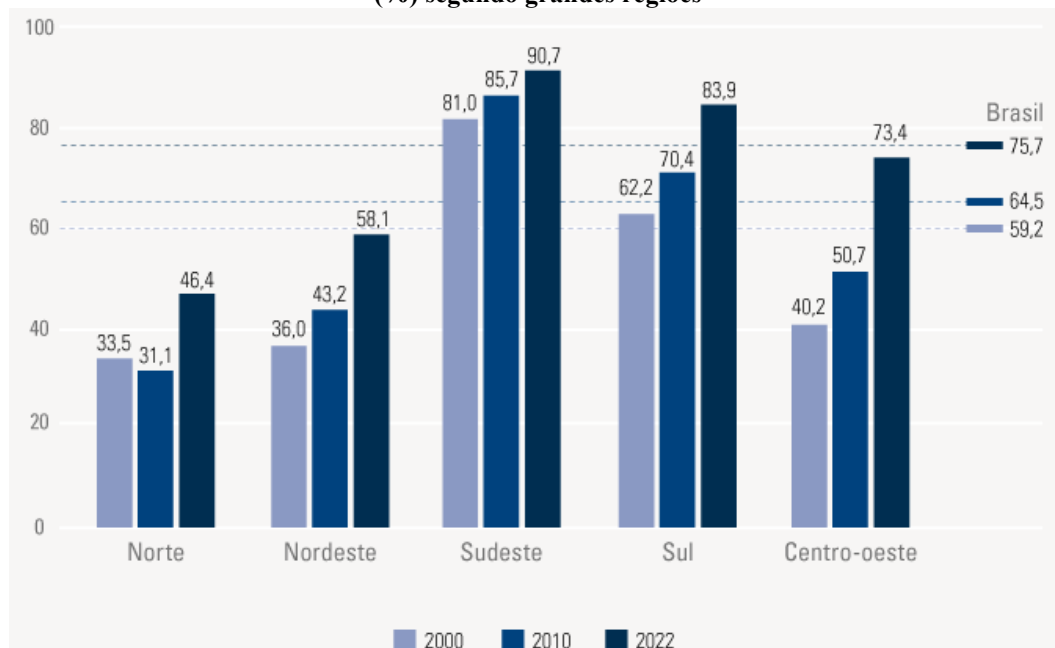
Indicadores atuais de saneamento no Brasil revelam que 56% da população brasileira é atendida pela rede de esgoto (SNIS, 2023), mas ainda apontam desafios recentes, especialmente na região Norte — onde somente 2,5 milhões ou 14,7% da população é atendida pela rede de esgoto) —, que apresenta historicamente os menores índices de cobertura, como será apresentado na discussão a seguir (Figura 34).



Fonte: Painel de informação sobre saneamento/ SNIS (2023).

A figura 35 mostra a evolução no acesso ao esgotamento sanitário por rede coletora, pluvial ou fossa séptica no Brasil entre os anos 2000, 2010 e 2022, segundo as grandes regiões. Persistem disparidades regionais, mesmo diante de avanços, sendo que o Norte apresenta os índices mais baixos, com apenas 46,4% dos domicílios atendidos em 2022, enquanto o Sudeste lidera com 90,7%.

Figura 35 - Moradores em domicílios com esgotamento sanitário por rede coletora, pluvial ou fossa séptica (%) segundo grandes regiões

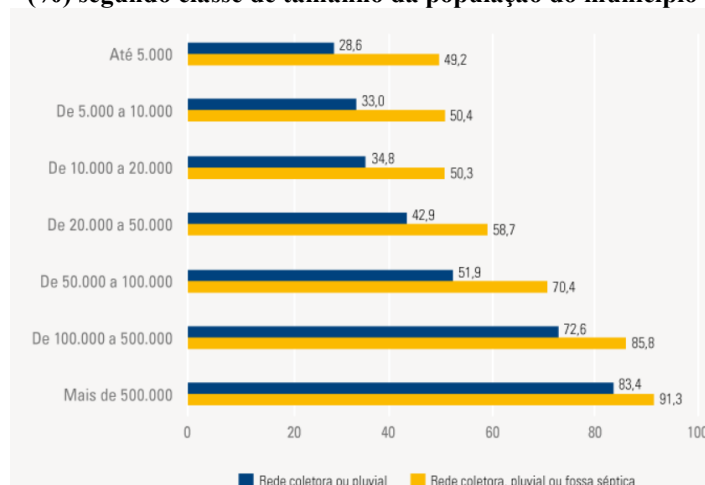


Fonte: IBGE (2022).

Apesar do avanço do número de residências com banheiros, ainda há 367 mil domicílios urbanos brasileiros sem qualquer instalação sanitária, afetando 1,2 milhão de pessoas (0,6% da população). Em relação às instalações sanitárias mais simples, em 1.529 municípios todos os domicílios recenseados possuíam ao menos sanitário ou buraco para dejeções, enquanto que, em 169 municípios, mais de 10% da população residia em domicílios sem banheiro, sanitário ou buraco para dejeções. Aproximadamente 3.505 municípios ainda tinham menos da metade da população com acesso à coleta de esgoto, e 2.386 municípios apresentaram menos da metade dos habitantes com esgotamento por rede ou fossa séptica (Ferreira, 2024).

Já a figura 36 reflete uma clara disparidade no acesso ao esgotamento sanitário adequado, que varia de acordo com o porte populacional, especificamente à rede de esgoto (coletora ou pluvial) ou ao esgotamento adequado (rede coletora, pluvial ou fossa séptica), sendo importante ressaltar que este descarte pluvial é inadequado pela falta de tratamento. Municípios menores apresentam os menores índices de cobertura, enquanto cidades maiores apresentam os melhores resultados. Ou seja, municípios de pequeno porte possuem menor capacidade técnica e financeira para implementar soluções eficazes.

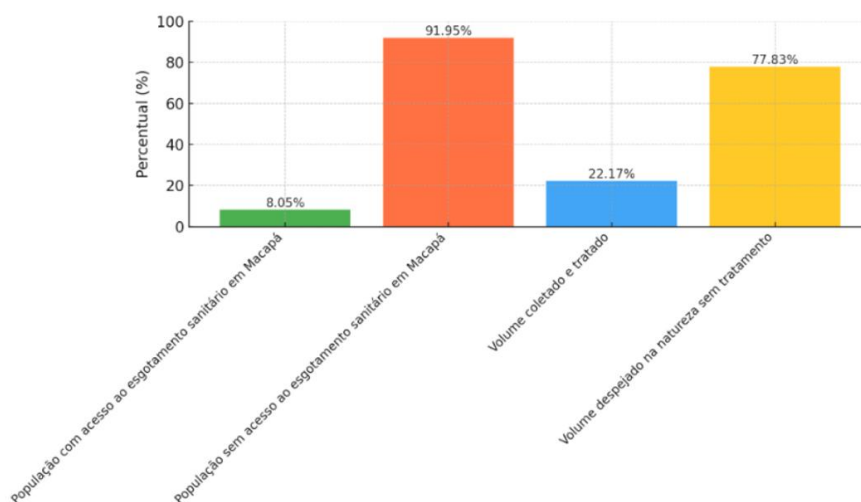
Figura 36 - Moradores em domicílios com esgotamento sanitário por rede coletora, pluvial ou fossa séptica (%) segundo classe de tamanho da população do município



Fonte: IBGE, Censo Demográfico (2024).

O fato de Macapá se enquadrar na faixa de municípios com 100.000 a 500.000 habitantes revela que, em média, a cidade possui uma cobertura razoável de saneamento básico em comparação com municípios menores. Contudo, de acordo com o gráfico 1, apenas 8,05% da população de Macapá possuem acesso aos serviços de esgotamento sanitário (frente à média de 5,4% do estado e 55,5% do país). Isso significa que cerca de 407.276 mil habitantes ainda vivem sem acesso a esse serviço essencial (SNIS, 2023).

Gráfico 1 - Indicadores saneamento Macapá-esgoto

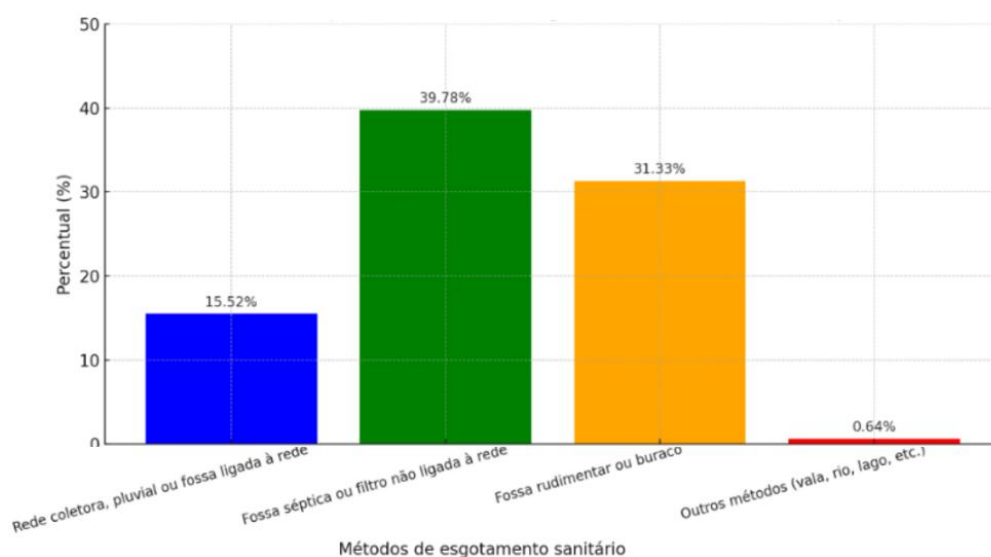


Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados do SNIS (2023).

Além disso, destes que são agraciados pelo serviço, foi considerado pelo IBGE (2024) que 55,3% da população reside em domicílios com esgotamento adequado (15,52% da rede coletora, pluvial ou fossa ligada à rede; 39,78% fossa filtro não ligada à rede ou fossa séptica). É válido ressaltar que, segundo os dados SNIS do volume gerado, 22,17% são coletados e tratados. Enquanto isso, 31,33% da população utiliza da fossa rudimentar e 0,64% utilizam

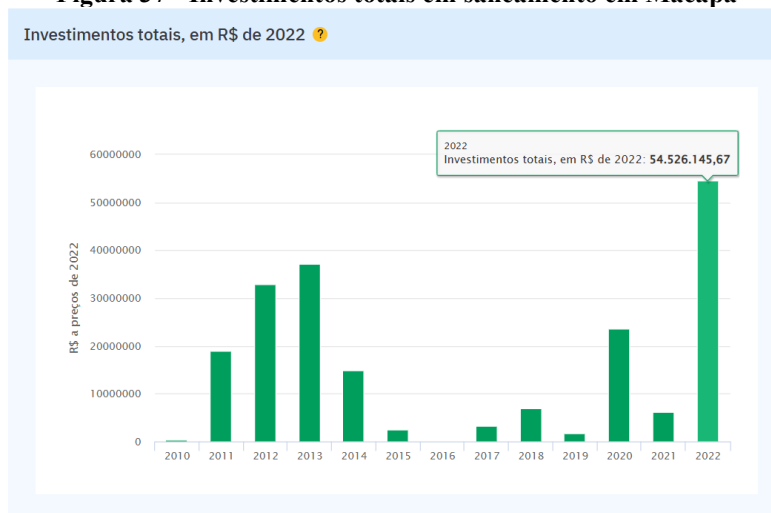
outros métodos (vala, rio, lago, córrego ou mar), ou seja, 140.618 habitantes ainda enfrentam condições adversas quanto ao tratamento de esgoto, o que pode ser particularmente grave em áreas de ressaca ou palafitas, onde a infraestrutura é precária (Gráfico 2). Em 2022, foram despejados na natureza 8.266,01 mil m³ de esgotos sem tratamento (SNIS 2023), mesmo que havendo um aumento do investimento para R\$ 54.526.145,67 em 2022 (figura 37) nesse setor (ITB, 2022).

Gráfico 2 - Distribuição de métodos de esgoto sanitário em Macapá



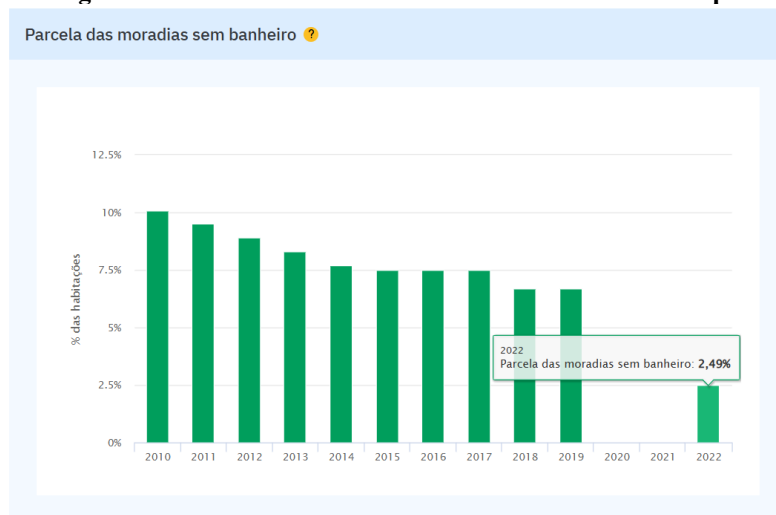
Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados do SNIS (2023).

Figura 37 - Investimentos totais em saneamento em Macapá



Fonte: ITB (2022).

De acordo com o Instituto Trata Brasil - ITB (2022), no município de Macapá a parcela de moradias sem banheiro é de 2,49%, ou seja, 152.276 mil moradias, maior que a média nacional (Figura 38).

Figura 38 - Parcelas das moradias sem banheiro em Macapá

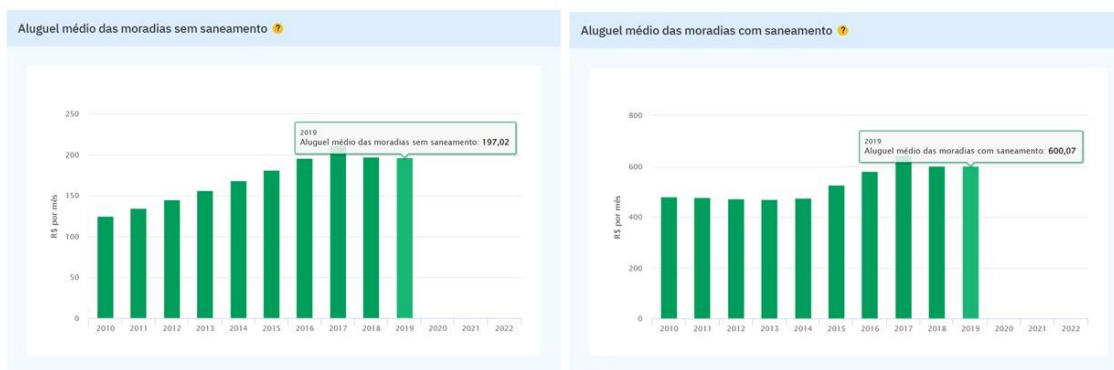
Fonte: ITB (2022).

A análise da figura 39 demonstra, por meio da comparação de dois gráficos, a diferença substancial nas rendas médias de pessoas com e sem acesso ao saneamento básico em 2021 (última atualização disponível). É possível inferir, assim, que pessoas sem saneamento habitam moradias mais simples e sem infraestrutura adequada, talvez em áreas mais periféricas ou até mesmo em favelas urbanas.

Figura 39 - Renda das pessoas com saneamento em Macapá

Fonte: ITB (2022).

Ao cruzar a análise da figura anterior com a figura 40, a inferência é reiterada, pois o valor médio do aluguel está diretamente ligado à renda. Quanto maior a renda, maior é o custo do aluguel, havendo provavelmente uma infraestrutura urbana melhor da localidade em bairros mais nobres e bem estruturados.

Figura 40 - Aluguel médio das moradias em Macapá

Fonte: ITB (2022).

A falta de saneamento básico está diretamente associada a uma maior incidência de doenças, especialmente à veiculação hídrica, que afeta a saúde pública, a produtividade da população e os custos para o sistema de saúde. Essa precariedade limita o desempenho educacional e profissional das comunidades afetadas, perpetuando ciclos de pobreza e exclusão social. Mas o que chama atenção na figura 41 é que os dados mostram que o investimento em saneamento básico, mesmo que insuficiente para sanar o déficit, produziu avanços nos indicadores de saúde

Figura 41 - Informações totais por doenças de veiculação hídrica em Macapá

Fonte: ITB (2022).

De acordo com Viegas *et al.* (2024), os estados do Norte do Brasil, especialmente os que foram territórios federais, apresentam escassez de estudos sobre a relação entre indicadores de saneamento e saúde, mesmo tendo piores índices do país nesses aspectos. O Amapá foi identificado como o estado com menor avanço nos indicadores de abastecimento de água e esgotamento sanitário, embora registre a menor média de internações por mil habitantes.

Os dados e indicadores de saneamento revelam uma realidade alarmante para a Região Norte, em particular para o município de Macapá. A ausência ou a insuficiência de saneamento básico agrava as condições de moradia, especialmente em áreas de ressaca, ampliando as vulnerabilidades sociais.

É importante enfatizar que a análise considera os municípios em sua totalidade, sem distinção entre as diferentes tipologias urbanas. No entanto, ao direcionar o foco para as favelas urbanas, o cenário pode apresentar mudanças significativas, revelando realidades distintas que não são plenamente captadas na visão geral dos indicadores municipais.

2.1.2 Favelas e tipos de saneamento

O conceito de carência social é definido por Jatobá (2011, p.144) e engloba "pobreza, desemprego e baixa escolaridade", relevantes aspectos no contexto de segregação socioespacial, pois reflete a desvinculação do cidadão ao território e a configuração espacial (Villaça, 2000).

A perspectiva da informalidade está vinculada à precariedade dos movimentos de urbanização e à vulnerabilização das classes sociais com acesso limitado a bens e serviços urbanos, exclusões, falta de oportunidades e capitalização do solo, o que resulta em danos ambientais significativos. Para FJP (2022), a inadequação habitacional pode ser classificada de acordo com a infraestrutura urbana deficiente, a falta de condições mínimas e a ausência de regularização da propriedade.

As favelas e comunidades urbanas abrigam milhões de brasileiros em condições habitacionais precárias, marcadas por dificuldades de acesso a serviços básicos. De acordo com o Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2024), cerca de 16,4 milhões de pessoas habitavam 12.348 favelas e comunidades urbanas no Brasil, representando 8,1% da população total do país. Esse número cresceu 43,46% em comparação a 2010. Na região Norte, 1.438 favelas concentram 20% da população local, ou seja, 3.281.350 pessoas, o que equivale a 11,6% do total de favelas no Brasil. O censo também registrou 6.556.998 domicílios em favelas e comunidades urbanas, representando 7,2% dos domicílios do país. Desses, 5.557.391 são domicílios particulares permanentes ocupados (DPPOs), distribuídos por 655 municípios, o que corresponde a 84,8% dos domicílios em favelas e comunidades urbanas no Brasil.

É importante considerar o déficit habitacional, que reflete a carência de moradias ou a precariedade das condições habitacionais. Na América Latina, o déficit habitacional se divide em quantitativo (falta de moradias) e qualitativo (habitações inadequadas). No Brasil, o saneamento básico é um dos principais fatores de inadequação habitacional, com números

negativamente expressivos relacionados ao abastecimento de água e coleta de esgoto (FJP, 2022).

De acordo com o estudo Déficit Habitacional do Brasil (FJP, 2022), a precariedade habitacional é mais acentuada entre famílias de baixa renda, e a região Norte concentra o maior número absoluto de domicílios com infraestrutura precária, seguida pelo Nordeste. Com base no debate de Furigo (2020), a precariedade do saneamento afeta desproporcionalmente famílias de baixa renda em favelas e loteamentos irregulares.

Reflexo da exclusão histórica, o saneamento nas favelas brasileiras é um aspecto central das discussões sobre desigualdade social em meio à urbanização, pelo comprometimento do cotidiano dos usuários urbanos e pelo agravamento de problemas ambientais e de saúde pública. Em assentamentos precários, o acesso ao saneamento básico é limitado, pois as moradias são construídas de forma desordenada e em áreas inadequadas, como encostas e terrenos contaminados, onde soluções improvisadas são frequentes (Silva, 2023). Embora diversas favelas consolidadas tenham acesso ao fornecimento de água, o serviço não é pleno devido à falta de manutenção, infraestrutura deficitária e o processo contínuo de expansão que agrava o quadro (Rodrigues, 2021).

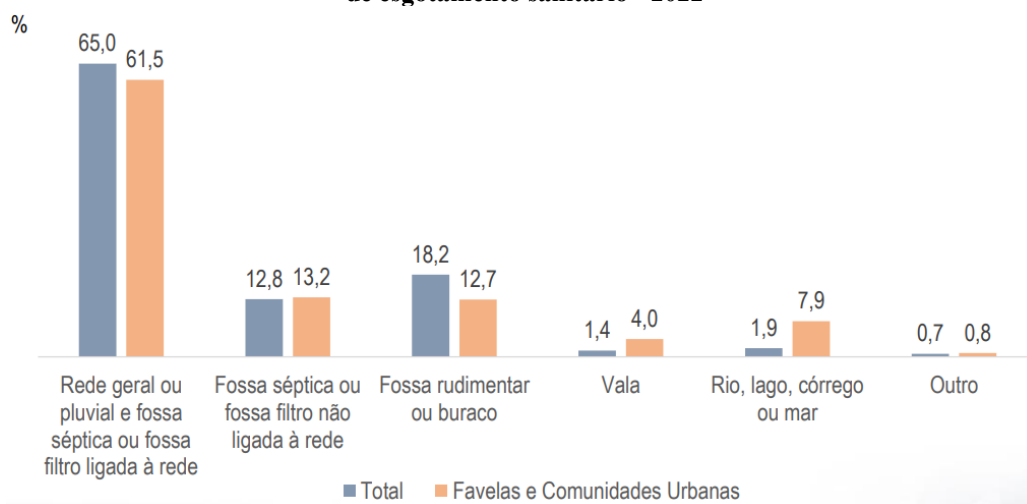
Segundo o Censo de 2022, 89,3% dos domicílios em favelas possuem ligação à rede geral de distribuição de água, o que implica que 1.839.066 moradores ainda estão sem acesso a essa rede. Além disso, 5.328.346 domicílios têm canalização de água dentro de casa, mas a qualidade e regularidade da cobertura podem não ser suficientes.

No que se refere ao manejo e à destinação de resíduos sólidos em favelas, os dados indicam que 4.226.353 domicílios particulares permanentes ocupados (DPPOs) contam com a coleta direta do lixo pelo serviço de limpeza, enquanto 1.149.365 utilizam caçambas disponibilizadas pelo serviço público. No entanto, uma parcela significativa da população ainda recorre ao enterro e à incineração (47.942 domicílios), 106.824 os despejam em terrenos baldios, encostas ou áreas públicas, e 26.907 adotam outras formas de destinação. Como resultado, estima-se que aproximadamente 546.517 moradores em favelas e comunidades urbanas vivam sem acesso à coleta regular de lixo, contribuindo para a proliferação de doenças e a contaminação do solo e dos recursos hídricos (IBGE, 2024).

Quanto ao déficit de esgotamento sanitário no Brasil, dos domicílios particulares permanentes ocupados (DPPOs) em favelas e comunidades urbanas, 6.167 não possuíam banheiro ou sanitário e, com valor expressivo, 5.551.224 domicílios com banheiro ou sanitário. Destes, 23.610 contam com sanitário ou buraco para dejeções; 25.883, apenas com banheiro de uso comum; e 5.501.731, ou seja, 99% são de uso exclusivo. No que diz respeito ao tipo de

conexão e disposição dos efluentes, 3.411.586 domicílios estão conectados à rede geral de esgoto ou pluvial, ou a sistemas de fossa séptica ou fossa filtro conectados a redes. Por outro lado, 731.820 residências utilizam fossa séptica ou fossa filtro não conectada à rede. A situação de maior precariedade envolve 704.241 domicílios que ainda utilizam fossas rudimentares ou buracos, e 219.982 que recorrem ao descarte de efluentes em valas. O descarte inadequado de esgoto também inclui 437.869 residências que lançam dejetos diretamente em corpos d'água, como rios, lagos, córregos ou mares (IBGE, 2024).

Figura 42 - Percentual de DPPOs em favelas e comunidades urbanas com banheiro ou sanitário, por tipo de esgotamento sanitário - 2022



Fonte: IBGE (2024).

A figura 42, apresentada anteriormente, mostra que aproximadamente 25,9% das favelas e comunidades urbanas possuem fossas não ligadas à rede geral de tratamento do esgotamento sanitário. Além disso, a proporção de domicílios que utilizam sistemas precários, como fossas sépticas ou fossas filtradas não conectadas à rede, valas a céu aberto e descarte de detritos em corpos d'água (rios, lagos e córregos), é superior nas favelas em comparação ao restante da cidade.

A ausência de planejamento para readequação, redes clandestinas, baixa cobertura, falta de recursos, apoio técnico de profissionais especializados e burocracias dificultam a universalização dos serviços que, segundo Furigo (2020), vai além da técnica e demanda a correlação entre meio ambiente, pessoas e habitações. Como consequência, surgem diversos impactos socioambientais, como a poluição de rios, lagos e solos, além do aumento da incidência de doenças de veiculação hídrica.

Para Santiago *et al.* (2024), a variação topográfica, a contaminação das redes de distribuição, o compartilhamento de tubulações de escoamento de efluentes com a drenagem

pluvial e a ausência de infraestrutura adequada para o manejo das águas são outros fatores críticos.

Diferentes programas já foram implementados para universalizar o saneamento nas favelas, mas os resultados ainda são limitados devido à complexidade territorial e dificuldades operacionais, como o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) Saneamento. Além de políticas nacionais, diversas iniciativas locais vêm surgindo, explorando soluções que envolvam novas tecnologias e participação comunitária para enfrentar os desafios do saneamento de maneira mais contextualizada.

Desde 2007 o Brasil conta com um Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB), onde estabelece metas referentes à universalização dos serviços de saneamento básico, sendo o principal objetivo alcançar o acesso universal à água potável até o ano de 2030, segundo o próprio artigo, a existência deste plano ainda não garantiu uma boa cobertura por abastecimento de água e esgotamento sanitário” (Cardoso; Tavares; Silva, 2023)

No contexto da universalização do saneamento, os dados indicam que, embora a região Norte tenha registado uma redução no número de internações vinculadas às condições precárias de saneamento, as médias permaneceram superiores às de outras regiões do país. Isso exige não apenas investimentos financeiros, mas também estratégias específicas que considerem variantes, integrando soluções às demandas regionais e que garantam a inclusão das comunidades (Cardoso; Tavares; Silva, 2023).

A universalização do esgotamento sanitário — fundamentada tecnológica, urbanística, ambiental e habitacionalmente — vai além da simples implantação de redes de coleta, exigindo a integração entre pessoas, moradias e o meio ambiente para o tratamento adequado e a reutilização das águas. Esses elementos, interconectados por dinâmicas metabólicas urbanas, conformam um sistema socionatural e interconectado (Furigo, 2020).

Desta forma, de acordo com o que foi exposto ao longo da pesquisa até aqui, a universalização do saneamento está intrinsecamente ligada à esfera habitacional, uma vez que a precariedade das moradias influencia diretamente o acesso a infraestruturas adequadas. No entanto, essa questão não pode ser dissociada da dimensão ambiental, pois a ausência de sistemas eficientes de esgotamento compromete os ecossistemas locais e retroalimenta as vulnerabilidades urbanas. Assim, uma narrativa se desenvolve na interseção dessas duas esferas, que mantêm uma relação de interdependência dinâmica e contínua, na qual os desafios habitacionais e ambientais se sobrepõem e exigem soluções integradas.

Com base na descrição de Furigo (2022), é possível interpretar tal interdependência como um fator determinante para a implementação coerente em moradias que, por vezes, são erguidas anteriormente à infraestrutura urbana necessária. Adaptada à morfologia e devido ao

contexto pré-existente sem planejamento prévio, a moradia não pode ser ignorada nesse processo, pois, sem sua integração, o sistema de esgotamento sanitário perde funcionalidade e eficácia na mitigação dos impactos ambientais e na promoção de qualidade de vida.

A solução para promover retorno da água bruta à natureza, garantindo o ciclo socionatural completo, envolve ações ambientais integradas, recuperação de margens, ampliação de áreas livres e permeáveis, controle da densidade habitacional, participação social e portes distintos até o pós-tratamento. Assim, o tratamento dos cursos d'água e de suas áreas de preservação deve ser um elemento estruturante do planejamento urbano. Mesmo em assentamentos consolidados às margens de rios e áreas alagadas, onde é inviável a aplicação de regras convencionais de saneamento, o elemento água é importante historicamente para as comunidades, e, assim, o esgotamento sanitário deve ser bem estruturado para evitar exposição, sendo oportuna a adoção complementar de infraestruturas verdes (Furigo, 2022).

A previsão desse processo se dá pela exploração estratégica dos recursos tecnológicos disponíveis, os quais permitem potencializar as demandas naturais em prol da melhoria das condições de infraestrutura urbana. Em contextos de assentamentos precários, localizados integralmente em Áreas de Preservação Permanente, como os encontrados em Macapá, é oportuno que alternativas sustentáveis sejam aplicadas para transformar a precariedade. A universalização dos serviços básicos, como o saneamento, deve ser abordada não apenas como um desafio de infraestrutura, mas também como uma questão de justiça social e ambiental. A seguir, serão analisadas as possibilidades de reintegração harmônica das necessidades humanas com os limites ecológicos, oferecendo uma nova perspectiva que promova qualidade habitacional para comunidades urbanas amazônicas.

2.2 DESAFIOS E OPORTUNIDADES DE SOLUÇÕES ALTERNATIVAS DE SANEAMENTO ECOLÓGICO: ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Considerando as demandas sociais crescentes, os métodos disponíveis, as urgências urbanas e os impactos da expansão acelerada das cidades sobre ecossistemas naturais, é necessário aprofundar os debates sobre consciência socioambiental, direitos urbanos e a resiliência das cidades aos eventos climáticos extremos. Para isso, devem ser considerados conceitos e técnicas alternativas para mitigação e adaptação, principalmente dos assentamentos precários vulneráveis, ultrapassando assim modelos tradicionais de infraestrutura urbana, frequentemente obsoletos ou inadequados para as condições socioespaciais das favelas urbanas sobre APPs e qualificando espaços construídos e prospectando necessidades futuras.

A fim de evitar processos que oportunizem novos mecanismos de exclusão, como a “gentrificação verde”, embora o termo gentrificação, originalmente definido como a renovação de áreas urbanas por meio de processos de elitização (Glass, 1964), expande-se para a ideia de abordagem de áreas verdes. Assim, o debate ambiental incorpora discussões a respeito do favorecimento de determinadas classes e novas marginalizações, abordando aspectos como gênero, raça, estilo de vida, política, desigualdade e justiça ambiental (Gould; Lewis, 2016). Este conceito é relevante, considerando que a discussão sobre preservação e reintegração tem se tornado recorrentemente central, e, por vezes, tem sido utilizado como álibi para atender a interesses específicos.

Esta análise parte de um breve debate sobre os atuais modelos de tratamento de esgoto, visando discutir alternativas de saneamento ecológico que atendam às demandas sociais em assentamentos precários, sob uma abordagem ambiental e sensível às particularidades regionais.

Conforme Mesquita *et al.* (2021) e Freire (2022), o tratamento de esgoto no Brasil é classificado em centralizado e descentralizado, cada um com suas características (Quadro 8). O primeiro é mais recorrente, sobretudo em territórios de alta densidade que contam com Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) para tratamento de efluentes, o qual é eficiente quando bem executado, principalmente devido à redução da carga poluente e controle ambiental. No entanto, apresenta desafios como custo de implantação e manutenção, sendo praticamente inviável em áreas periurbanas, pois a baixa densidade populacional compromete a economia de escala.

O segundo tipo, descentralizado, regulamentado pela CONAMA nº 377/2006 (Brasil, 2006), consiste no tratamento dos esgotos próximos à fonte geradora, sem necessidade de uma rede de coleta extensa (Mesquita *et al.*, 2021; Matsumoto, 2022). Suas vantagens envolvem menor custo, adaptação a áreas remotas, aproveitamento de nutrientes e participação da comunidade. Todavia, assim como nos sistemas centralizados, também há dificuldades, que neste caso são: variação na eficiência, dependência da manutenção adequada e dificuldade de fiscalização (Freire, 2022).

Quadro 8 - Principais vantagens e desvantagens associadas a utilização de sistema de tratamento de esgoto centralizado e descentralizado

Sistemas Centralizados	
Vantagens	Desvantagens
Economias de escala em áreas densamente povoadas	Baixo atendimento às populações periurbanas e rurais
Elevada aceitação social	Alto custo de implantação
Regulamentação consolidada	Operação e manutenção normalmente complexas
Múltiplos níveis de qualidade da água possíveis	Grande volume de efluente descartado pode resultar em eutrofização
Normalmente possui unidades para processamento da fase sólida	Forte dependência do fornecimento de energia elétrica
Variações de vazão e carga são absorvidas pelas extensas redes coletoras	Deseconomias de escala são possíveis no atendimento de longas distâncias
Tratamento em níveis seguros para a saúde pública e do corpo receptor	Necessidade de renovação do sistema de coleta a cada 50–60 anos
Sistemas Descentralizados	
Vantagens	Desvantagens
Atendem áreas periurbanas, rurais e de baixa densidade populacional	Manutenção inadequada deixa o sistema altamente exposto a falhas
Redução de custos com transporte de esgoto	A eficácia do sistema depende de programa de gestão intenso
Requisitos simples de operação e manutenção	Ausência de regulamentação consolidada
Potencial reutilização de águas residuárias tratadas	Instalação e gerenciamento de diversos sistemas podem ser difíceis
Utilização de sistemas com baixa demanda energética	Usualmente não possui unidade de processamento da fase sólida
Possibilidade de construção gradativa do sistema (evita capacidade ociosa)	Ampla variação de vazão e carga poluente no esgoto
Promove o retorno das águas residuárias tratadas dentro da bacia de origem	—
Tratamento em níveis seguros para a saúde pública e do corpo receptor	—
Distribui o risco de falha a múltiplos subsistemas e é pouco influenciado por desastres naturais	—

Fonte: Adaptado pela autora (2025) a partir de Mesquita *et al.* (2021).

Os sistemas descentralizados se tornam proeminentes especialmente em comunidades periféricas e rurais, além de territórios vulneráveis, locais onde a expansão das redes de esgoto é inviável (Freire, 2022). Ao considerarmos núcleos urbanos de assentamentos precários, o modelo descentralizado, por sua flexibilidade, adequação ecológica e demais vantagens, configura-se adequadamente. Além disso, para áreas de densidade média, uma possível abordagem híbrida, baseada em sistemas de tratamento descentralizados comunitários, pode também ser uma opção eficiente, capaz de atender até 5 mil habitantes (Mesquita *et al.*, 2021).

Em ambos os contextos, o saneamento ecológico distingue-se do modelo convencional por adotar ciclo fechado de tratamento e reaproveitamento dos efluentes, bem como pela gestão de resíduos, garantindo a segurança sanitária e reintegrando os nutrientes ao ecossistema. Além de apresentar redução de custos e de despesas municipais (saúde e despoluição), fomenta agricultura, fortalece a economia e o envolvimento comunitário, incentivando a educação ambiental e estabelecendo uma relação mais harmônica. A resiliência promovida pelo tratamento descentralizado possibilita tais otimizações, sendo que a eficácia do processo garante a neutralização de agentes contaminadores, além de ter impactos sociais e ecológicos positivos (Freire, 2022; Paes *et al.*, 2014).

O quadro 9 é um comparativo dos tipos de saneamento, e ele evidencia que o modelo ecológico apresenta vantagens significativas em relação ao convencional devido à abordagem preventiva e integrada de controle da poluição e sustentabilidade, considerando ainda a

reutilização de recursos e proteção dos ecossistemas. Além disso, é estruturado a partir da mobilização social, na qual a autonomia comunitária é fortalecida.

Quadro 9 - Comparação de saneamento convencional com o saneamento ecológico

Saneamento Básico	Saneamento Ecológico
Ações de prevenção de doenças e controle da poluição.	Ações preventivas de doenças e de promoção da saúde.
Tratamento e adequação aos padrões da legislação para disposição final do efluente, de forma adequada.	É sustentável, socialmente aceito e economicamente viável.
Considera majoritariamente os aspectos técnico-econômicos.	Considera os aspectos sociais, ambientais, técnico-econômicos e culturais.
Considera os dejetos e as águas residuais como rejeitos, que devem ser tratados e dispostos adequadamente.	Considera dejetos e águas residuais como recursos, que devem ser reaproveitados, protegendo os recursos naturais.
Não há separação das águas. Assim, o tratamento é realizado de forma unificada.	Separa a água em dois tipos: águas negras (sanitárias) e águas cinzas, para posterior aproveitamento.
Trata o ciclo dos nutrientes e da água de forma linear, aberta.	Promove o fechamento do ciclo dos nutrientes e da água com seu reaproveitamento.
Caracterizado como Tecnologia Convencional.	Caracterizado como Tecnologia Social (TS).
Construído da técnica de forma convencional.	Construído tecnicamente considerando as dimensões socioambientais e culturais locais.
Construído para a população, enquanto beneficiária passiva.	Construído com a população, de forma a gerar autonomia, tendo o sujeito de direitos como ativo nos territórios.
Conduzidos por técnicos sem participação comunitária.	Conduzidos em diálogo e com participação comunitária.
Treinamentos curtos e rápidos.	Processos de capacitação e de educação em saúde, com educação popular, partilhas construtivas e rodas de conversa, entre outras.
Prioriza a informação individualizada.	Prioriza a formação coletiva e a mobilização social educadora.
É instrumental e atemporal, baseada na solução técnica.	É parte e expressão dos arranjos comunitários e se fortalece em redes sociais.

Fonte: Adaptado pela autora (2025) a partir de Machado, Maciel e Thiollent (2021).

Dessa forma, o saneamento ecológico é um conceito estratégico para fomentar a resiliência e fortalecer a conexão entre as comunidades e o meio ambiente, o que pode ser visualizado pelo uso de soluções baseadas na natureza (Oliveira *et al.*, 2023), que será a temática a ser discutida na próxima subseção, dentro da perspectiva urbana. Assim podendo contribuir como alternativa promissora para a universalização do saneamento.

2.3 SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA

Conforme Andrade, Melo e Viana (2016), a intensificação da ocupação urbana compromete a capacidade de suporte ecossistêmico em centros urbanos. Assim, o desafio da sustentabilidade urbana consiste em harmonizar a densidade populacional, a ordenação territorial e a equidade socioambiental.

De acordo com Bressane e Medeiros (2024), as soluções baseadas na natureza combinam conhecimentos de engenharia, biologia e ecologia, utilizando processos ecológicos e funções ecossistêmicas, podendo complementar ou substituir infraestrutura convencional. Para Calil e Luz (2025), trata-se de um conceito alinhado à União Internacional para Conservação da Natureza e envolve o manejo de águas pluviais, a drenagem ecológica e a

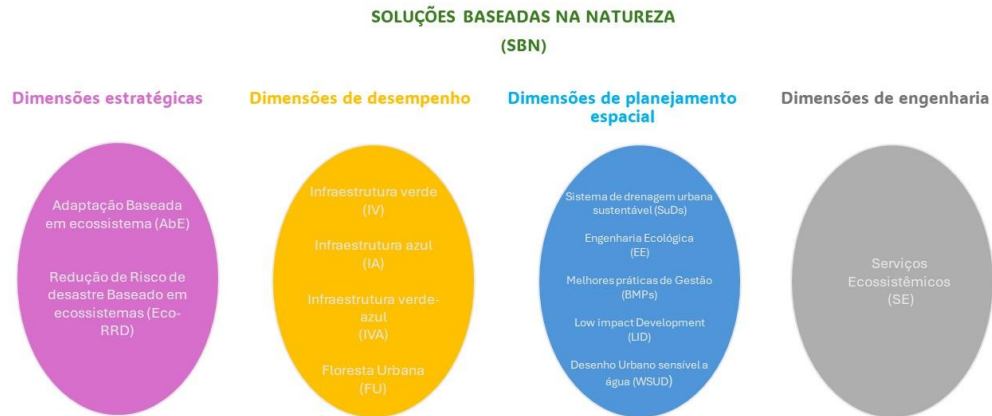
ampliação de áreas verdes. As SbN buscam reintegrar processos ecológicos ao espaço urbano para enfrentar desafios — como segurança hídrica e alimentar, saúde pública, riscos de desastres e mudanças climáticas — por meio de intervenções que promovam benefícios simultâneos ao ambiente e à sociedade.

De acordo com a ONU (2022), entre seus cobenefícios, as SbN podem contribuir para enfrentar desafios urbanos, reduzir a pobreza e o desemprego, ao mesmo tempo em que promovem a conservação e a restauração de ecossistemas.

Por serem direcionadas para responder a múltiplas problemáticas simultaneamente, gerando benefícios integrados, a efetividade das SbN depende de um planejamento criterioso, evitando pressuposições generalizadas sobre benefícios. Possuem caráter estratégico para a mitigação de desafios socioeconômicos e ambientais. E são implementadas por meio de abordagens como conservação, proteção, restauração e uso sustentável dos recursos naturais (ONU, 2022).

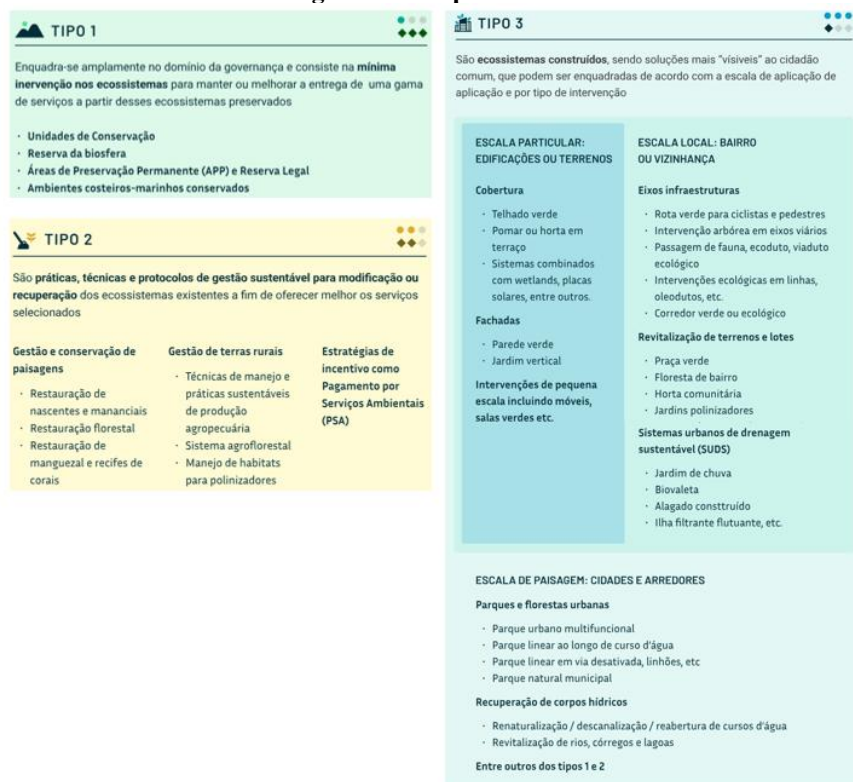
Para Evers *et al.* (2022), a reintegração da natureza às cidades representa uma estratégia promissora para enfrentar os impactos climáticos e reduzir desigualdades. A implementação em diferentes escalas, do bairro à cidade, pode auxiliar comunidades vulneráveis historicamente negligenciadas. Processos inclusivos e transparentes permitem identificar as demandas mais urgentes e assegurar que pessoas em situação de pobreza sejam contempladas. Governos podem potencializar esses processos aproveitando conselhos e comitês já existentes a fim de articular políticas às necessidades sociais.

A figura 43 detalha a classificação em quatro dimensões principais: estratégicas, de desempenho, de planejamento espacial e de engenharia. As dimensões estratégicas incluem abordagens como a Adaptação Baseada em Ecossistemas (AbE) e a Redução do Risco de Desastres Baseada em Ecossistemas (Eco-RRD), focadas na resiliência climática e gestão ambiental. As dimensões de desempenho englobam Infraestruturas Verde, Azul e Verde-Azul, além de Florestas Urbanas, destacando o papel da vegetação. Já as dimensões de planejamento espacial abordam estratégias como sistemas de drenagem urbana sustentável (SuDS), engenharia ecológica, melhores práticas de gestão (BMPs), desenvolvimento de baixo impacto (LID) e desenho urbano sensível à água (WSUD). Por fim, as dimensões de engenharia englobam os serviços ecossistêmicos, fundamentais para garantir benefícios ambientais e sociais.

Figura 43 - Dimensões das SbNs

Fonte: Adaptado pela autora (2023) a partir de OICS (2023).

Embora debatidas há décadas no campo ambiental e urbanístico, as SbN assumem renovada centralidade no cenário contemporâneo, marcado pela intensificação de eventos climáticos extremos, agravamento da pobreza e aprofundamento das desigualdades e fragilidades urbanas. Nesse contexto, tornam-se ainda mais relevantes como estratégias integradas e compreendem diferentes abordagens, cada uma com significados, escalas e implicações específicas, frequentemente inter-relacionadas. A definição do tipo de SbN adotado influencia diretamente as diretrizes de planejamento, implementação e governança (Figura 44).

Figura 44 - Tipos de SbNs

Fonte: OICS (2003).

Qualquer intervenção urbana, ecológica ou convencional, pode produzir efeitos positivos e negativos, o que exige análises criteriosas quanto aos benefícios, custos, riscos e impactos distributivos associados. A combinação entre infraestruturas tradicionais (“cinzentas”) e soluções baseadas em processos naturais (“verdes”) tende a resultar em abordagens mais eficientes e resilientes, ao mesmo tempo em que favorece a biodiversidade e amplia a provisão de serviços ecossistêmicos no meio urbano. A definição das estratégias mais adequadas deve considerar o equilíbrio entre custo e benefício, viabilidade operacional e justiça socioambiental, reconhecendo que os impactos podem incidir de forma desigual sobre diferentes grupos sociais (ONU, 2022).

No caso de áreas urbanas inseridas em Área de Preservação Permanente, a precariedade do esgotamento sanitário é grave, principalmente pelo fato que por vezes as moradias são erguidas anteriormente às infraestruturas básicas. Assim as múltiplas pressões antrópicas sobre esses territórios demandam alternativas que conciliem permanência habitacional e proteção ambiental. Nesse contexto, as SbN classificadas como tipo 3 — voltadas ao ambiente construído — apresentam potencial para mitigar os impactos da ocupação, ao atender às demandas de saneamento por meio de soluções ecologicamente orientadas, compatíveis com as especificidades locais e promotoras de um uso mais equilibrado dos recursos naturais.

2.3.1 Desafios para implantação das SbNs

Apesar de seu amplo potencial transformador, a fragilidade das articulações institucionais e a resistências administrativas permanecem como um dos principais entraves. Tal cenário demanda cooperação entre múltiplos atores, fortalecimento do suporte político e a formulação de mecanismos alternativos de financiamento. Ademais, a valorização dos conhecimentos vernaculares pode ampliar a efetividade e a adequação sociocultural das intervenções, favorecendo sua apropriação comunitária e a condução mais qualificada dos impactos (Pombo; Jacobi, 2024; ONU, 2022; Bressane; Medeiros, 2024).

Segundo Herzog (2021), é necessário reconhecer as causas estruturais dos problemas urbanos, como variações da disponibilidade da água em diferentes espaços; impactos dos níveis de poluição urbana; projetos higienistas que buscam apenas controlar recursos hídricos; desvalorização ecológica no planejamento urbano; e a ausência de integração entre diferentes atores sociais, técnicos e institucionais.

Figura 45 - Desafios SbNs



Fonte: OICS (2003)

Como apontam Bressane e Medeiros:

Fatores como clima local, tipo de solo e infraestrutura urbana existente podem impactar significativamente a eficácia e a escalabilidade das NbS. Embora frequentemente apregoadas como de baixa manutenção, algumas NbS podem exigir cuidados contínuos significativos, particularmente em ambientes urbanos onde os processos naturais são limitados por ambientes construídos. A introdução de novas espécies ou ecossistemas pode levar a consequências ecológicas não intencionais, como a proliferação de espécies invasoras ou a perturbação de habitats e biodiversidade locais (2024, p.1).

Sob a ótica do saneamento ecológico, soluções descentralizadas tendem a adaptar-se de modo mais compatível com a realidade das favelas, onde a adoção de modelos convencionais enfrenta entraves relacionados, que vão desde aspectos fundiários até a densidade populacional e características do relevo.

Para tal, o engajamento comunitário contínuo — a fim de garantir participação ativa ao longo de todos os estágios pertinentes à implementação de tais ações (Wolff; Rauf; Hamel, 2023) — pode ser assegurado pelo senso de propriedade e responsabilidade (Bressane; Medeiros, 2024). Sem isso, há risco de abandono ou rejeição, até pela possível compreensão como solução improvisada. Outros desafios envolvem definições de responsabilidades, assim como períodos de gestão comunitária e governamental, nos quais eventualmente os usuários do espaço podem não desenvolver vínculo e reconhecimento, resultando em usos inadequados, comprometendo a eficácia ao longo do tempo (Wolff *et al.*, 2022).

Adicionalmente, há escassez de profissionais capacitados detentores do conhecimento necessário à correta integração das SbNs em contextos de favelas e áreas alagadiças (Bressane; Medeiros, 2024). Há também o risco de valorização da área e, conseqüentemente, de que ocorram processos de gentrificação (Bressane; Medeiros, 2024), que pode ser vista como mais

uma das frequentes competições pelo solo, gerando novas resistências populares (Greenwalt *et al.*, 2022). A complexidade desses territórios exige conhecimento específico sobre dinâmica urbana e ecossistemas locais, a fim de evitar beneficiamentos difusos (Bressane; Medeiros, 2024). Esses obstáculos destacam as demandas e participações ativas ao planejamento cuidadoso para que possam realmente transformar a gestão.

2.3.2 Saneamento ecológico com soluções baseadas na natureza para comunidades palafíticas

Diante da realidade alarmante que envolve o saneamento básico, sobretudo esgoto, nas áreas de ressaca de Macapá, parte-se do pressuposto de que este deve constituir um elemento estruturante do espaço urbano e promotor de justiça social. Nesse contexto, algumas alternativas de saneamento descentralizado, inclusive em formatos comunitários, mostram-se promissoras.

Embora o entendimento real sobre o uso dos dispositivos mais adequados só se dê após a análise do estudo de caso, da averiguação de viabilidade por meio de grupo focal e questionário, cujos resultados serão apresentados na Seção 4, nesta subseção serão indicados mecanismos de universalização do saneamento básico, com ênfase no saneamento ecológico para áreas de ressaca.

Essa proposta se justifica, sobretudo, pela falta de profundidade do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Macapá (2018) — que faz raso diagnóstico, ao mesmo tempo em que define metas para universalização dos serviços e cobertura a longo prazo —, bem como pela ausência de um plano específico para implantação e regularização nas comunidades localizadas em áreas de ressaca.

Diante da precariedade dos serviços ofertados que atingem diretamente as moradias populares e da fragilidade ambiental que caracteriza esses territórios, mecanismos capazes de promover o reequilíbrio ecológico e condicionamento habitacional são necessários.

A Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) — instituída pela Lei nº 11.445/2007, atualizada pelo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020) — reforça a necessidade de eficiência e inovação nos serviços de saneamento a fim de proporcionar universalização, mas não menciona explicitamente o termo "saneamento ecológico" nem faz referência direta às soluções baseadas na natureza (SbNs), mas oferece oportunidades condizentes ao valorizar adequação e adaptação inspiradas nos processos naturais, satisfazendo padrões mínimos de eficiência (Brasil, 2007; 2020; ANA, 2021).

Antes de expor as referidas alternativas com potencial para tratamento dos efluentes, é relevante destacar a coesão das SbNs que serão apresentadas, fundamentadas nas Infraestruturas

Verdes (IV), individuais e coletivas, baseadas em elementos naturais e seminaturais, pluriescalares, integradas e multifuncionais e que exigem envolvimento dos atores impactados por meio da diversificação e descentralização integrada (Ribeiro *et al.*, 2024).

A partir do aproveitamento dos recursos e fortalecimento da biofilia, as alternativas são apresentadas e organizadas em formato de quadros, com suas respectivas descrições, principais vantagens e limitações.

Para Borges Pedro *et al.* (2023), foram apontadas 21 alternativas às várzeas, não necessariamente urbanas, sendo 11 soluções secas e 10 hídricas. No quadro, são identificados apenas os modelos alternativos de tratamento de esgoto doméstico com base na natureza que são promissores para o debate referente às áreas alagadas características de Macapá.

Quadro 10 - Comparativos de alternativas SBNs

Alternativa SBN	Descrição	Vantagens	Desvantagens
Wetlands Construídas (SAC)	Sistemas de fluxo controlado que imitam áreas alagadas naturais para tratar esgoto por filtros biológicos.	Baixo custo, fácil manutenção, baixo consumo energético, reduz odores, permite reuso da água, ambientalmente amigável.	Exige grande área, pode gerar odores e patógenos, demanda manejo periódico das plantas.
Fitorremediação (macrófitas)	Uso de plantas para absorver poluentes da água por meio das raízes.	Custo reduzido, usa espécies vegetais adaptáveis (flutuantes, submersas, emergentes).	Necessidade de remoção periódica das plantas para evitar recontaminação.
Tanque de Evapotranspiração (fossa ou ciclo de bananeiras)	Caixa impermeável com substrato e plantas (ex. bananeiras) que trata águas negras por evapotranspiração.	Baixo custo, uso de materiais reutilizáveis, reduz patógenos, gera composto aproveitável.	Risco de infiltração se mal impermeabilizado, inadequado para áreas com alta pluviosidade.
Fossas Sépticas Biodigestoras (adaptadas a várzea)	Caixas d'água que tratam esgoto e produzem biofertilizante. Adaptadas para áreas alagadas.	Baixo custo, simples, sem odor, sem manutenção frequente, permite reuso do adubo, tecnologia social que envolve participação popular, não atrai insetos.	Necessita inserção mensal de inóculo, uso diário de água, exige espaço e cuidado com impermeabilização.
Centrais Biológicas – TEWETLAND	Integra tanque de evapotranspiração e wetland artificial para tratamento mais completo do esgoto.	Trata múltiplas residências, reduz volume e melhora a qualidade do efluente, reuso da água possível, viável para contextos coletivos ou individuais e reduzido custo <i>per capita</i> .	Exige grande área, pode gerar patógenos, demanda manejo periódico das plantas e risco de infiltração se mal impermeabilizado.

Fonte: Adaptado pela autora (2025) a partir de Oliveira *et al.* (2018); Zuffo e Aguilera (2020); Rezende *et al.* (2021); Ferreira *et al.* (2022); Crispim *et al.* (2023); Ribeiro *et al.* (2024); Pereira *et al.* (2022); Freire (2022); Rondon Barbosa e Santos (2024).

Conceitos fundamentalmente tecno-ecológicos, como os apresentados anteriormente, buscam eficácias por recursos distintos (Rezende *et al.*, 2021). As wetlands construídas, semelhantes às propriedades de áreas alagadas naturais, promovem coleta e tratamento do controle de valas impermeáveis. De relativa facilidade para a instalação, remete paisagisticamente à natureza, no entanto, exigem áreas relativamente amplas e requerem manutenção periódica das plantas que devem ser correspondentes à região de instalação (Ferreira *et al.*, 2022; Ribeiro *et al.*, 2024; Pereira *et al.*, 2022).

A fitorremediação é uma descomplicada performance com macrófitas, com uso de plantas para absorção e retenção de poluentes, espécies adaptáveis ao ambiente aquático ou hidrófitas, “para tratamentos de sistemas hídricos, de efluentes de esgotos, descontaminação de solos e despoluição de ar” (Raciunas, 2022, p. 62), demandando frequente manutenção por remoções para evitar novas poluições (Ferreira *et al.*, 2022; Pereira *et al.*, 2022).

Com satisfatória remoção da matéria orgânica, os tanques de evapotranspiração (fossa de bananeiras) utilizam bananeiras e mamoeiros plantados sobre substratos em tanques impermeáveis, com ressalvas em áreas com alta pluviosidade devido a eventuais contaminações do solo e lençol freático (Rezende *et al.*, 2021). Pode ser implantado em áreas alagáveis de forma individualizada (Freire, 2022), como demonstrado no estudo de Rondon, Barbosa e Santos (2024), a exemplo a comunidade ribeirinha de Porto Cercado-MT, desde que haja ajustes necessários, como impermeabilização e materiais resistentes.

As fossas sépticas biodigestoras adaptadas a áreas alagadas foram utilizadas originalmente em terra firme e, posteriormente, foram ajustadas para ambientes úmidos. Elas usam caixas d'água sem pré-tratamento que processam o esgoto e geram um efluente biofertilizante, mas requerem intervenções mensais, e, quando mal projetadas, há risco de odores, proliferação de patógenos e nova contaminação (Crispim *et al.*, 2023; Oliveira *et al.*, 2018; Zuffo; Aguilera, 2020).

Por fim, as centrais biológicas - tewetland, integram diversas técnicas, incluindo a construção de wetlands artificiais, visando ao tratamento de elevado nível e reuso comunitário de efluentes, especialmente em áreas urbanas com maior densidade populacional (Crispim *et al.*, 2023) e o tanque de evapotranspiração. Entretanto, há risco associado à infiltração e demandam área considerável, o que pode ser um fator limitante.

Para avaliar a viabilidade destas alternativas para áreas alagadas (várzeas), o quadro 11 apresenta de forma sistemática critérios importantes que facilitarão a comparação das vantagens, limitações e aplicabilidades dessas tecnologias, permitindo indicações mais adequadas conforme o contexto urbano, ambiental e social de áreas alagadas como as ressacas de Macapá, para assim responder à viabilidade da permanência, elevando a qualidade habitacional, assim como a ambiental, por meio destas.

Quadro 11 - Análise comparativa dos critérios avaliados das SbNs

Critério	Wetlands Construídas (SAC)	Fitorremediação (macrófitas)	Tanque de Evapotranspiração	Fossa Séptica Biodigestora	TEWETLAND (central híbrida)
Área necessária	Alta ou média	Variável	Média	Média	Alta e média
Adequação à várzea	Limitada (demanda área seca)	Alta	Limitada (melhor em terra firme)	Alta (adaptada)	Limitada (demanda área seca)
Subproduto	Biomassa vegetal + água reutilizável	Biomassa vegetal	Compostagem orgânica	Biofertilizante líquido	Biomassa + água reutilizável de melhor qualidade
Complexidade técnica	Moderada	Baixa	Baixa	Baixa	Moderada/Alta
Escala de aplicação	Coletiva ou unifamiliar	Unifamiliar	Unifamiliar	Unifamiliar (adaptável)	Coletiva ou unifamiliar
Vantagem exclusiva	Reduz odores e poluentes com reuso de água	Simplicidade e flexibilidade no uso de plantas	Integra tratamento com cultivo de frutas	Biodegradação total sem remoção de lodo e gera líquido residual.	Integra múltiplos processos (completo)
Desvantagem crítica	Exige grande espaço e manutenção das plantas	Poluentes podem retornar ao meio se planta decompõe	Risco de infiltração se mal impermeabilizado	Precisa de inóculo mensal e água para descarga	Requer espaço e projeto técnico mais elaborado

Fonte: A autora (2025).

As alternativas analisadas para o tratamento de esgoto em áreas alagadas compartilham diversas características alinhadas a princípios de sustentabilidade e adequação. Todas se baseiam em processos naturais e contribuem significativamente para a redução da poluição hídrica. Elas têm custos convidativos por utilizar e reutilizar materiais alternativos e, por vezes, simples. Destaca-se ainda a possibilidade de reuso dos subprodutos gerados. E, embora sejam de baixa complexidade operacional, todas requerem manutenção periódica para garantir desempenho.

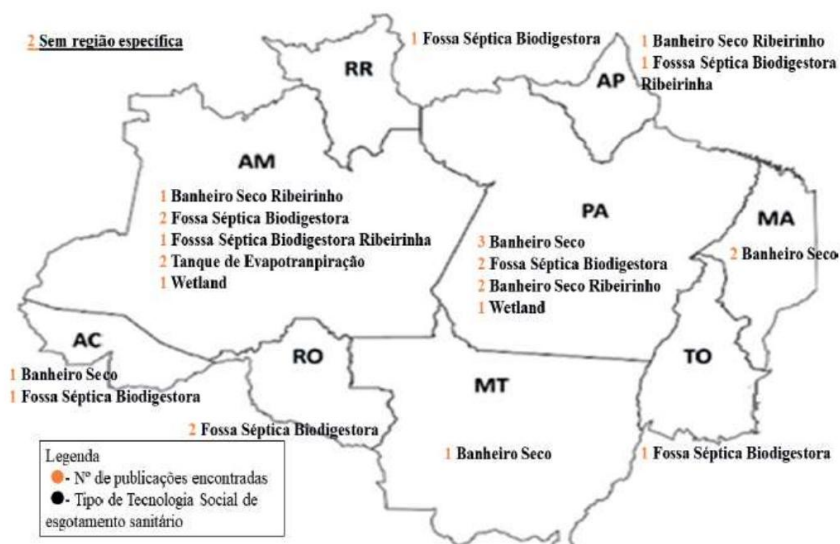
A fossa biodigestora adaptada, wetland e sistema tewetland, uma vez compatibilizados e considerando as especificidades das regiões de várzea, demonstram bom desempenho. Por outro lado, a fitorremediação e o tanque de evapotranspiração apresentam-se como alternativas mais simples e de fácil implantação, demandando menor infraestrutura.

Em síntese, cada tecnologia apresenta vantagens que variam conforme o contexto ambiental e social. A escolha da melhor alternativa deve considerar variáveis como espaço disponível, clima e quantidade de moradores. Esses aspectos serão fatores decisivos ao indicar

modelos mais promissores na Seção 4, desenvolvida após a seção 3 e destinada ao diagnóstico do estudo de caso, uma área de ponte da ressaca Congós.

A exemplo de experiências implementadas em países como Camboja e Mianmar (Reef, 2021), tecnologias alternativas de saneamento ecológico voltadas ao tratamento de esgotamento sanitário também têm sido aplicadas no contexto brasileiro, com ênfase na região Norte, como ilustrado na figura 46. Entre as alternativas identificadas, destacam-se a fossa séptica biodigestora, a fossa séptica biodigestora ribeirinha, o banheiro seco, o banheiro seco ribeirinho, os sistemas de wetland e o tanque de evapotranspiração. Ressalta-se que o estado do Pará apresenta a maior diversidade e quantidade de tecnologias registradas. Notadamente, soluções adaptadas ao contexto ribeirinho, como banheiros secos e fossas específicas, são mais recorrentes em estados com ampla presença de comunidades em áreas de várzea, como Amazonas, Amapá e Pará. Dentre as tecnologias mais utilizadas, destacam-se as fossas sépticas biodigestoras e os banheiros secos, inclusive em suas variações adaptadas ao ambiente ribeirinho (Silva, 2023).

Figura 46 - Tecnologias sociais região Norte do Brasil



Fonte: Nascimento, Silva e Souza (2022).

À luz da sistematização comparativa das alternativas de saneamento ecológico por SbNs, esta seção consolida a compreensão de que o déficit de esgotamento sanitário nas áreas de ressaca de Macapá não pode ser enfrentado por soluções convencionais dissociadas das especificidades ambientais e sociais do território. A análise dos indicadores nacionais e locais evidencia que a precariedade sanitária se intensifica em contextos de favelização sobre áreas alagadas, onde a ausência de infraestrutura adequada compromete simultaneamente a qualidade ambiental e a saúde pública.

As tabelas comparativas, ao organizarem critérios como adequação à várzea, complexidade técnica, escala de aplicação e subprodutos gerados, constituem instrumento analítico fundamental para avaliar a viabilidade das alternativas em contextos palafíticos. Essa sistematização não apenas qualifica o debate técnico, mas também orienta a transição da compreensão ao diagnóstico e, por fim, à proposição, permitindo identificar caminhos compatíveis com a realidade territorial amazônica.

Dessa forma, a seção estabelece a base conceitual e metodológica que sustenta a indicação de estratégias de saneamento adaptadas, alinhadas à promoção da resiliência socioambiental e à qualificação do ambiente habitado, contribuindo diretamente para o alcance do objetivo geral da pesquisa.

3 RESSACA CONGÓS E DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DA PASSARELA 20^a

A partir das discussões apresentadas na seção anterior, que situaram o saneamento básico, esta seção tem como finalidade delimitar e analisar o recorte da pesquisa, compreendendo as condições socioambientais da área selecionada como unidade de diagnóstico. O foco recai sobre a Passarela 20^a, inserida na ressaca Congós, em Macapá-AP, cuja escolha decorre da representação concreta dos desafios que marcam as ocupações em áreas alagadas urbanizadas.

Para além de um microcosmo representativo da urbanização em áreas alagadas da Amazônia e que oferece subsídios para a compreensão dos desafios relacionados à habitação popular, a Passarela 20^a é utilizada aqui como lente de observação, não como totalidade do bairro ou assentamento palafítico, permitindo a leitura de um fragmento que sintetiza aspectos centrais estruturais, adensamento populacional, consolidação, vulnerabilidade sanitária e fragilidades infraestruturais.

Portanto, será apresentado o esforço de um diagnóstico socioespacial e ambiental da passarela em questão, com o objetivo de compreender as condições materiais de vida e os arranjos construtivos. Os dados analisados incluem observação direta; levantamento fotográfico; características físicas e urbanas da área, tipos de ocupação; presença e ausência de infraestrutura básica e formas de escoamento de águas servidas.

Esta seção contribui decisivamente para o desenvolvimento da pesquisa, pois territorializa o debate teórico sobre saneamento e vulnerabilidade socioambiental por meio da análise da Passarela 20^a como unidade de diagnóstico. Ao caracterizar as condições históricas, sociais e infraestruturais da ressaca Congós, o estudo transforma o problema abstrato da precariedade sanitária em realidade empírica observável. O diagnóstico socioespacial e ambiental realizado constitui base fundamental para a formulação de alternativas de saneamento adaptadas às especificidades locais, garantindo que as proposições subsequentes estejam ancoradas nas condições materiais e sociais concretas do território.

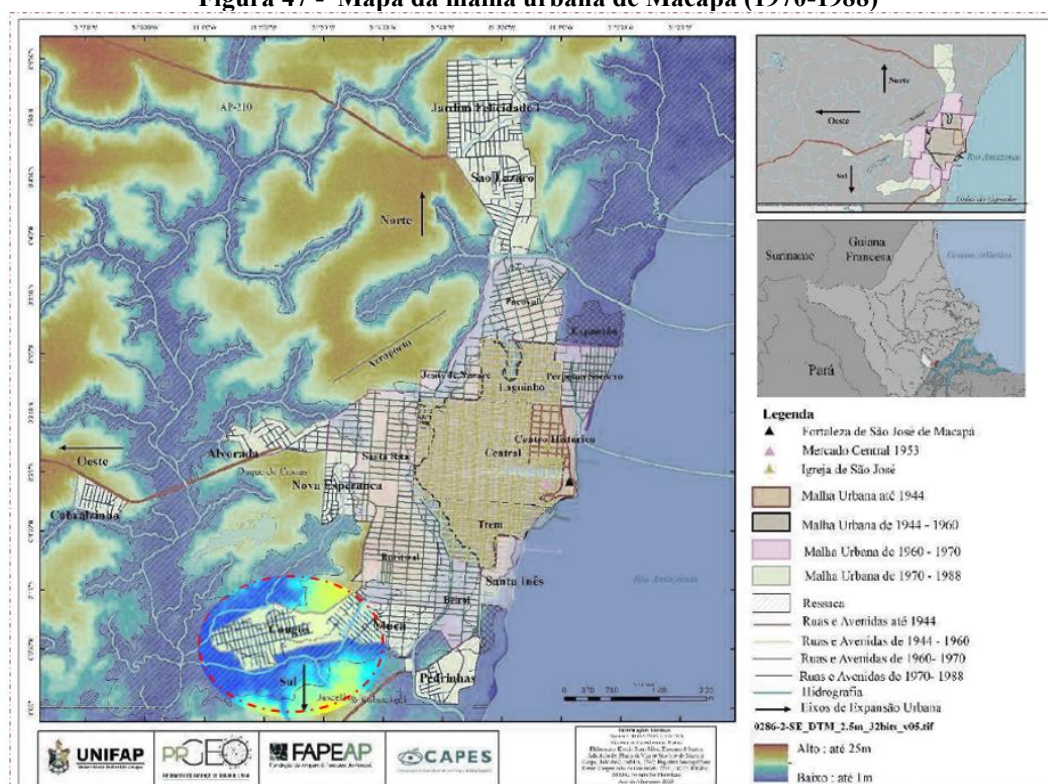
A análise é estruturada nos seguintes eixos: o processo histórico de ocupação da ressaca Congós e estratégias de adaptação ao território; o perfil socioeconômico dos moradores; a avaliação das condições de infraestrutura e saneamento da passarela; as iniciativas e projetos específicos para a melhoria das condições urbanas e ambientais da região. A caracterização e definição das principais vulnerabilidades favorecem a compreensão dos usos do território e, a partir disso, a fundamentação das posturas alternativas adequadas.

3.1 OCUPAÇÃO DO BAIRRO CONGÓS E DA ÁREA DE RESSACA

Para contextualização inicial, o nome do bairro do Congós faz referência a Benedito Lino do Carmo, "Seu Congó", um antigo proprietário da área e descendente de escravizados que viveu por muitos anos na região, dedicando-se à agricultura e à criação de gado (Silva; Lima, 2019).

A ocupação do bairro Congós tem início na década de 1980, incluindo territórios de elevada fragilidade ambiental. Nos anos 1990, passou por um processo de expansão acelerada de ocupações informais sobre áreas alagáveis. No início dos anos 2000, já consolidadas, essas ocupações constituem uma série de desafios decorrentes da apropriação territorial irregular (Silva, 2017; Carvalho; Salim Neto, 2011). As condições de infraestrutura permanecem insuficientes, especialmente no que se refere ao acesso à água de qualidade, coleta e tratamento de esgoto, gestão de resíduos sólidos, estrutura viária e oferta de mobiliário urbano, entre outros serviços básicos essenciais à vida cotidiana.

Figura 47 - Mapa da malha urbana de Macapá (1970-1988)

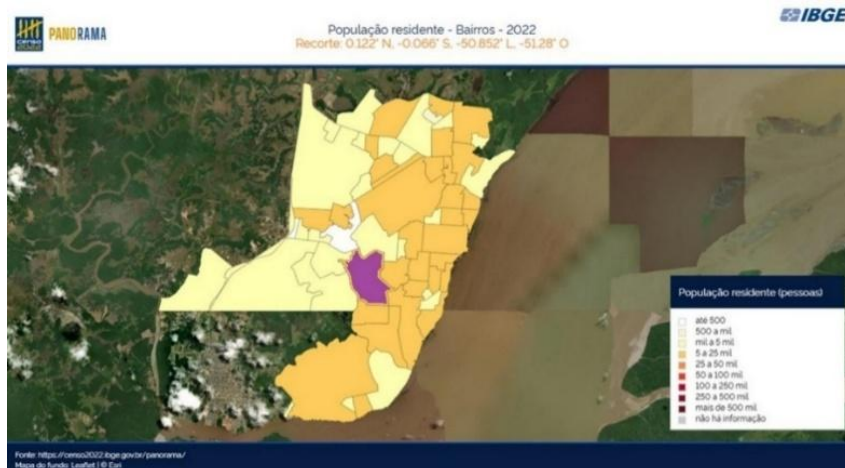


Fonte: Adaptado pela autora (2025) a partir de Nascimento e Santos (2024).

A figura 47 apresenta o mapa da cidade de Macapá, destacando sua expansão urbana ao longo do tempo. A malha urbana é diferenciada por núcleos, com ocupação até 1944 (quando se tornou capital do Território Federal), e as expansões subsequentes, entre 1944-1960, 1960-1970 e 1970-1988. O mapa também indica os principais eixos de expansão urbana por meio de

Dados atualizados apontam que o bairro possui aproximadamente 17.777 habitantes (Censo Demográfico, 2022; IBGE, 2024) — mesmo que este seja confundido, em certos trechos, com o bairro Novo Buritizal (Silva; Lima, 2019) —, apresenta infraestrutura relativamente desenvolvida, contando com escolas, posto de saúde, arena poliesportiva e centro de segurança pública. A figura 49 mostra a divisão dos bairros de Macapá segundo o IBGE, destacando em roxo a localização do Congós, que faz fronteira com os bairros Alvorada, Novo Buritizal, Goiabal, Cabralzinho, Zerão e Jardim Marco Zero.

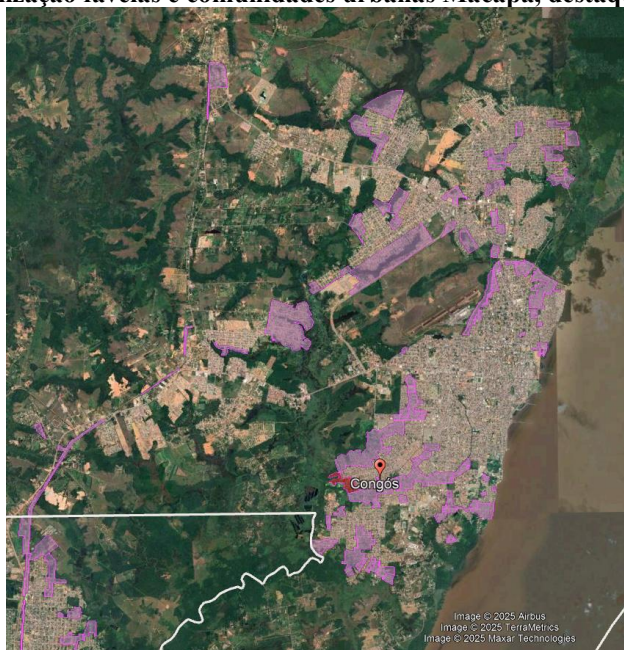
Figura 49 - Localização bairro Congós em roxo



Fonte: Adaptado pela autora, a partir do Panorama Censo Demográfico (2022) e IBGE (2024).

Já a figura 50 destaca as concentrações das áreas de favela e comunidades urbanas de Macapá, *Shapefiles* do Censo Demográfico 2022, com ênfase na ocupação localizada na ressaca Congós.

Figura 50 - Localização favelas e comunidades urbanas Macapá, destaque Ressaca Congós



Fonte: Elaborado pela autora com base no Censo Demográfico (2022) e IBGE (2024), sobre imagem do Google Earth (2025).

O bairro do Congós apresenta uma área estimada de 2,15 km², conforme levantamento realizado por meio de imagens de satélite (Figura 51). Com configuração territorial de transição entre áreas urbanizadas e espaços alagáveis, Congós conta com ocupações consolidadas e ainda em processo de ocupação.

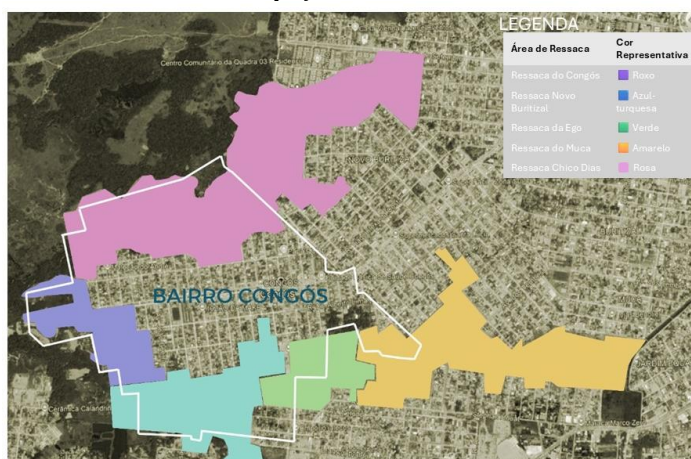
Figura 51 - Localização bairro do Congós



Fonte: Elaborado pela autora com base no Censo Demográfico (2022) e IBGE (2024), sobre imagem do Google Earth (2025)

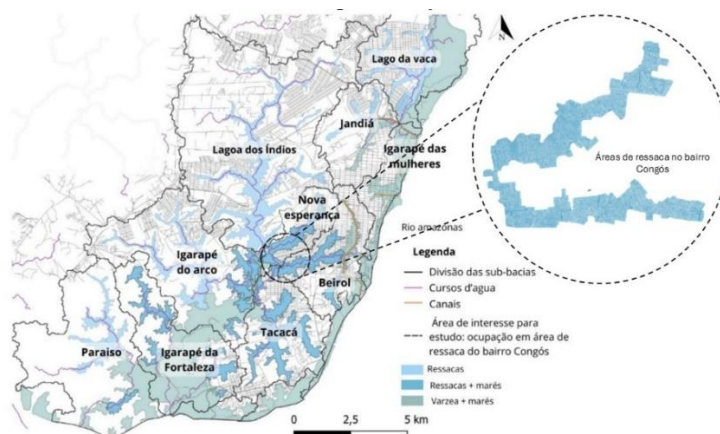
A definição de nomes, áreas, localizações e limites em estudos referentes às áreas de ressacas de Macapá frequentemente apresenta divergências, com informações contraditórias sendo comuns. Para esta pesquisa, a delimitação das áreas de ressaca situadas no bairro do Congós e conectadas à ressaca homônima baseia-se nos *shapefiles* disponibilizados pelo IBGE (2024) referentes às favelas e comunidades urbanas mapeadas no Censo Demográfico de 2022. Neste levantamento, a ressaca Congós está representada na cor roxa, enquanto as demais são identificadas da seguinte forma: ressaca Novo Buritizal em azul-turquesa, Muca em amarelo, Ego em verde e Chico Dias em rosa (Figura 52).

Figura 52 - Perímetros das ocupações em ressacas inseridas no bairro Congós.



Fonte: Elaborado pela autora com base no Censo Demográfico (2022) e IBGE (2024), sobre imagem do Google Earth (2025)

Figura 53 - Divisão de bacias e sub-bacias hidrográficas do perímetro urbano de Macapá

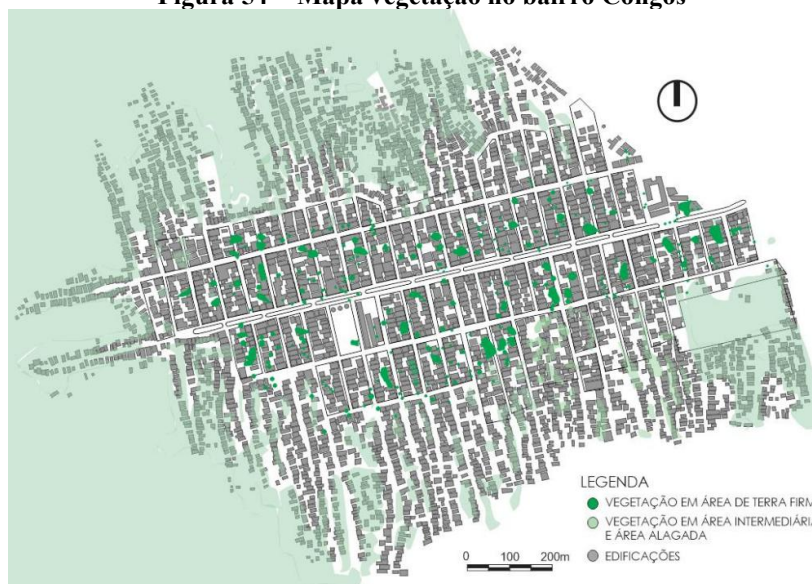


Fonte: Adaptado pela autora (2025) a partir de Silva (2024).

Em relação à área alagada, a ressaca do Congós, assim como outras ressacas de Macapá, apresenta uma hidrografia (Figura 53) demarcada por extensas regiões de rios intermitentes e brejos (áreas alagadiças), frequentemente sujeitas a inundações (Matsunaga, 2022).

A figura 54 representa o espaço urbano com a distribuição da vegetação em área de transição e alagada (em verde-claro) no bairro do Congós, além das edificações e vias em cinza. Em calçadas e espaços públicos, a cobertura vegetal é escassa, com a predominância de superfícies impermeáveis. Nas zonas mais afastadas da concentração habitacional e área de terra firme, há maior disposição de vegetação típica de várzea.

Figura 54 - Mapa vegetação no bairro Congós

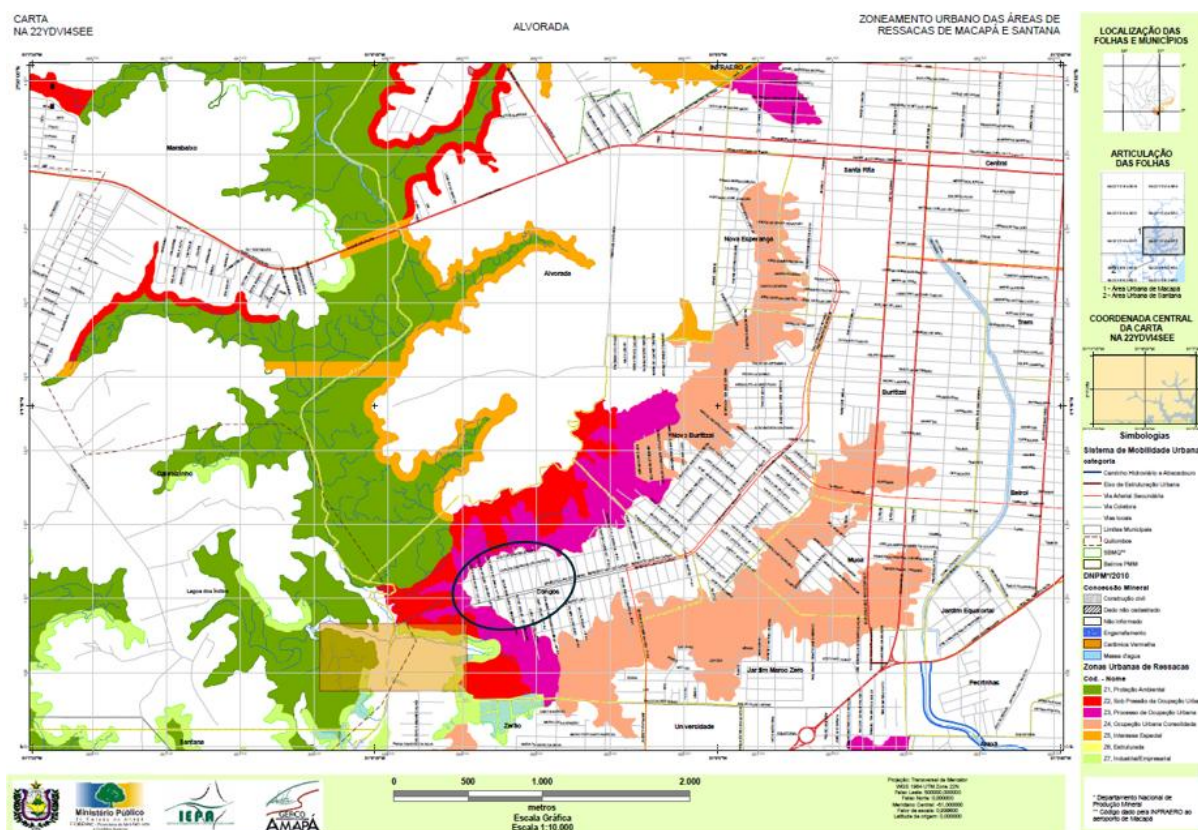


Fonte: Silva (2024).

Quanto aos aspectos legais, as ressacas do bairro Congós são classificadas como Zona em Processo de Ocupação Urbana - Z3, conforme o Zoneamento Ecológico-Econômico de Uso Urbano (ZEEU) (Figura 55). O que abrange áreas com médio adensamento populacional e

construções tanto no interior, quanto ao redor das ressacas, caracterizando-se por indícios de ocupação recente ou em processo de ocupação (Takayama, 2012).

Figura 55 - Carta temática ZEEU das ressacas de Macapá



Fonte: Takayama (2012).

Visto que o ZEEU foi elaborado em 2012, é importante ressaltar que, apesar de a área ser classificada como “em processo de ocupação”, conforme indicado pelos dados anteriores, a área apresenta características de ocupação consolidada. Isso aponta para uma certa defasagem entre o cenário desejado e as restrições legais estabelecidas, conforme o quadro 12.

Quadro 12 - Resumo atividades da Zona em Processo de Ocupação Urbana – Z3 (ZEEU)

Cenários Desejados	Atividades Proibidas	Atividades Toleradas com Restrição	Atividades Incentivadas
I. Controle do desenvolvimento de atividades que coloquem em risco a estabilidade ambiental, dependente dos regimes hidrodinâmicos locais.	I. Implantação de obras ou serviços que impliquem em modificações na conformação fisiográfica.	I. Extrativismo vegetal e animal somente com autorização.	I. Controle de espécies invasoras.
II. Uso dos estoques faunísticos apenas como suprimento alimentar, com autorização do órgão competente.	II. Lançamento de resíduos de qualquer natureza no solo e nos corpos d'água.	II. Turismo contemplativo.	II. Realização de projetos de educação ambiental.
III. Manutenção do ambiente intacto, mesmo durante a estiagem.	III. Agricultura extensiva.	III. Plantio de hortas sem fins comerciais.	III. Produção de espécies nativas.

IV. Recuperação e manutenção da biodiversidade.	IV. Pecuária.	IV. Criação de pequenos animais.	IV. Prevenção de queimadas.
V. Recuperação dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais.	V. Uso de substâncias tóxicas para qualquer fim.		V. Desenvolvimento de programas comunitários para coleta de lixo.
VI. Recuperação da beleza cênica.	VI. Realização de queimadas.		VI. Pesquisa científica.
VII. Preservação das cabeceiras dos rios que alimentam as ressacas.	VII. Abertura de canais de drenagem.		VII. Ações para garantir a integridade da área, possibilitando a reprodução de aves, quelônios e refúgio de mamíferos.
VIII. Melhoria da qualidade de vida da população residente.	VIII. Ocupações dentro das ressacas.		VIII. Replanteio de espécies nativas.
IX. Manutenção da ocupação apenas em áreas não sujeitas à inundação.	IX. Pesca de arrasto e com o uso de venenos ou substâncias químicas.		IX. Monitoramento da qualidade da água pelo órgão ambiental.
	X. Introdução de espécies exóticas.		X. Monitoramento socioambiental.
	XI. Utilização de fossa negra ou qualquer estrutura inadequada.		XI. Desenvolvimento de projetos de recuperação das margens das ressacas.
	XII. Extração de argila.		XII. Estabelecimento de parcerias entre instituições governamentais e sociedade civil para a proteção das áreas.
			XIII. Promoção da recuperação ambiental, revertendo processos de degradação.
			XIV. Manutenção dos remanescentes de mata ciliar ao longo das ressacas.

Fonte: Adaptado pela autora, 2025, com base em Takayama (2012).

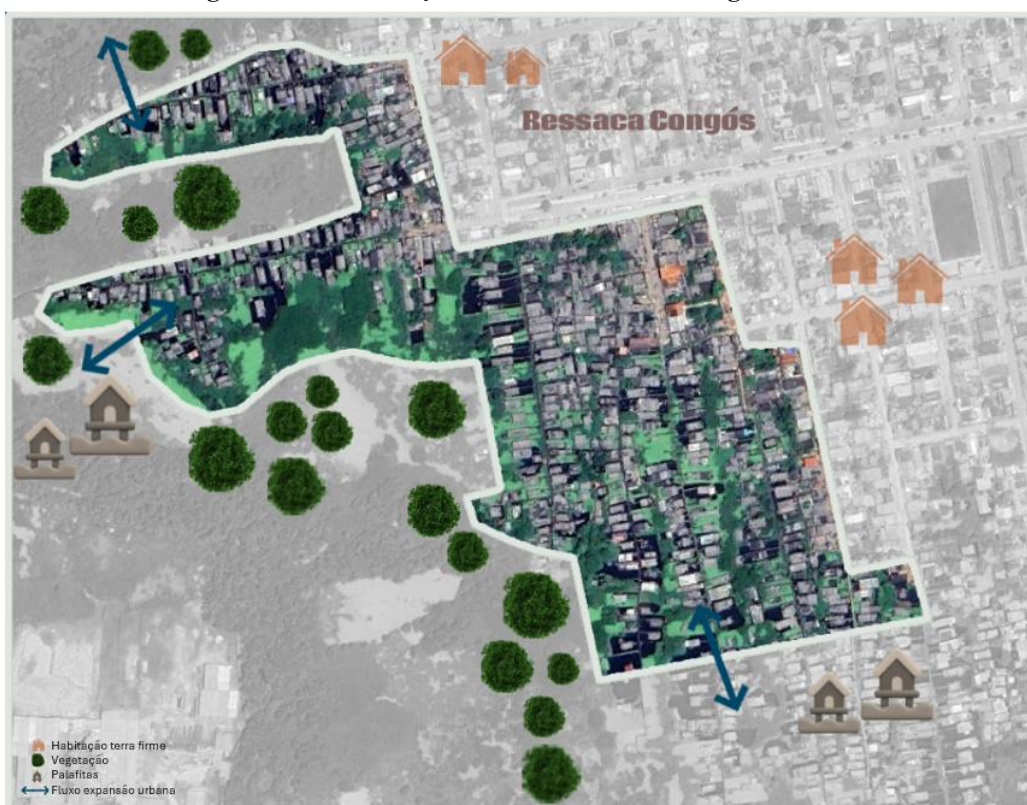
3.1.1 Subárea da pesquisa: Ressaca Congós

De acordo com Takayama (2012), a área popularmente conhecida como Ressaca Congós sofreu intensas alterações antrópicas, incluindo a remoção da vegetação ciliar, o lançamento contínuo de efluentes na água e a modificação das disposições naturais em decorrência da alta concentração de moradias, resultando na deterioração da qualidade da água e da flora, com os parâmetros mais críticos da cidade, devido a severo índice de contaminação.

De acordo com o Censo Demográfico (2022) e o IBGE (2024), a área de ressaca do Congós abrigava 1.826 pessoas, distribuídas em 604 domicílios que ocupam uma área territorial de 0,211km² aproximadamente.

A figura 56 é uma representação específica dessa área e é denominada na base do IBGE como Ressaca Congós, onde há o limite mais atualizado, disponibilizado pelos dados do Censo Demográfico de 2022. O mapa destaca a transição entre a área consolidada da cidade (em tons de cinza) e a região alagada. A coloração verde indica a cobertura vegetal remanescente ao redor da área ocupada, junto aos ícones de casas caracterizando a tipologia palafítica das moradias sobre a área de ressaca. Os ícones de casas representam as áreas habitadas, com diferenciação entre as construções palafíticas e as residências convencionais. As setas azuis sugerem possíveis fluxos ou direções relevantes, possivelmente indicando expansão urbana.

Figura 56 - Delimitação da área de ressaca Congós



Fonte: Elaborado pela autora com base no Censo Demográfico (2022) e IBGE (2024), sobre imagem do Google Earth (2025).

A figura 57 refere-se à elaboração da ficha de comparação entre imagens e perímetros de AGSN e favelas no período de 2010 a 2024, com foco na ressaca Congós. Ela mostra que o perímetro da área sofreu alterações significativas desde o primeiro levantamento oficial do IBGE, realizado em 2010, até o Censo 2022. Esse material foi produzido com base na metodologia cartografia da transformação, que foi desenvolvida pelo grupo de pesquisa Políticas Territoriais e A Água no Meio Urbano. De acordo com Oliveira (2024), essa metodologia se desenvolve a partir do processamento e análise de imagens de satélite, georreferenciamento e sobreposição dos perímetros divulgados pelo IBGE em diferentes

censos, de modo a construir uma base comparativa inédita e direcionada ao apoio desta investigação.

De acordo com a análise da imagem, o perímetro da ressaca foi alterado, e uma parte da ocupação foi incorporada ao perímetro de uma favela adjacente. Os perímetros de 2019 e 2022 apresentam similaridades morfológicas, entretanto a quantidade de concentração de domicílios foi alterada significativamente. O aumento relativo da densidade e da quantidade de residências por meio do prolongamento das passarelas e do surgimento de passagens secundárias, assim como a diminuição da cobertura vegetal, é especialmente perceptível ao se comparar a imagem de 2010 com a de 2022, classificado com ampliação alta, entre 10% e 50% de crescimento, segundo Oliveira (2024).

Figura 57 - Ficha de comparação de imagens e perímetros de AGSN 2019-2010 e Favela 2022



Fonte: Adaptado pela autora com base em Oliveira (2024), IBGE (2010, 2020, 2024), Google Earth (2025).

Tabela 1- Número de domicílios na área de ressaca Congós

Ano	2010	2019	2022
Total de domicílios	689	453	604

Fonte: Adaptado pela autora (2025) a partir de IBGE (2010, 2020, 2024).

A tabela 1 apresenta o cruzamento de dados referentes ao Censo de 2010, à prévia de 2020 e ao Censo de 2022, mostrando o número de domicílios na área de ressaca do Congós em cada um desses anos. A análise revela uma redução expressiva no número de domicílios entre 2010 e os anos subsequentes da coleta de dados. É importante destacar que, ao cruzar essas

informações com a figura 57 (anterior), a discrepância se justifica pela exclusão de parte do perímetro presente na primeira imagem. No entanto, mesmo com a redução da área analisada, observa-se nas imagens aéreas que houve aumento progressivo no número de domicílios ao longo dos anos, de modo que, embora o valor registrado no último censo ainda seja inferior ao do primeiro levantamento realizado pelo IBGE, eles se aproximam cada vez mais, apesar da menor extensão territorial considerada.

A sobreposição dos três perímetros fornecidos pelo IBGE ao longo dos anos e da imagem de satélite do Google Earth em 2025 revela uma alteração expressiva no perímetro da área. Essa mudança pode ocorrer principalmente devido ao surgimento e/ou reconhecimento de novas áreas, bem como a modificações no processo de demarcação, reflexos da dinâmica de ocupação e a atualização dos dados territoriais ao longo do tempo.

A área de ressaca Congós conta com 10 passarelas principais, sendo que 7 delas foram contempladas por uma emenda parlamentar de 2017 (Figura 58), com a proposta de substituir 3.749,88 metros de passarelas antigas em madeira por novas ainda em madeira, mas legalizada, totalizando 19 passarelas. Contudo, não foi esclarecido pela prefeitura quais seriam as passarelas incluídas. De fato, foram construídas passarelas mais duráveis em concreto armado, como exigência parlamentar, mesmo com licenciamento com entraves e custos mais elevados daqueles estabelecidos inicialmente. Além disso, seu impacto ambiental é maior e de certa maneira legitima as ocupações nas ressacas (Souza, 2019).

Figura 58 - Passarelas principais e vias na área de ressaca Congós



Fonte: Elaborado pela autora com base no Censo Demográfico (2022), IBGE (2024) Google Earth (2025)

De acordo com Souza (2019), o abastecimento de água na área de ressaca Congós começou de maneira informal, a partir de poços particulares que alimentavam as residências de

moradores da região. Com desgastes acelerados pela qualidade do material improvisado e falta de manutenção, as rupturas frequentes favoreciam a contaminação da água por contato com o lago com concentração de coliformes fecais e chorume. Após progressiva substituição, com o projeto Pontes para o Futuro da CSA, com investimentos de mais de R\$ 2 milhões e a instalação da rede oficial de abastecimento e hidrômetros (Comunicação CSA, 2023), as conexões foram isoladas. Assim, a população que antes optava pela aquisição de água mineral para consumo e utilização nas habitações, passou a ser atendida pela rede canalizada (Souza, 2019). No entanto, devido à instabilidade da rede de abastecimento, alguns moradores passaram a perfurar poços artesanais para continuar com a prática e ainda recorrem a alternativas para acessar a água.

Entretanto, em julho de 2024 e de 2025, durante visitas à ressaca Congós em momentos distintos, os moradores relataram a persistente escassez de água proveniente da tubulação da concessionária, indicando uma disparidade entre o serviço prometido e a realidade vivenciada pela comunidade. Surpreendentemente, apesar da inexistência do abastecimento regular, as famílias continuam a ser oneradas pela cobrança da tarifa social, configurando uma contradição profunda.

A tabela 2 mostra informações referente ao abastecimento de água na Ressaca Congós, na ocasião do Censo Demográfico de 2022, revelando que, embora uma parte significativa da comunidade tenha acesso à água canalizada, com 196 residências recebendo água diretamente em suas casas, ainda há um grande contingente (240) que possui apenas a água canalizada até o terreno, o que limita o uso e a eficiência do abastecimento. Um número específico de moradores (62) ainda não tem acesso à rede de água canalizada, dependendo de fontes alternativas. Entre essas alternativas, os poços artesanais e profundos se destacam, sendo a principal forma de abastecimento para 155 residências, das quais 86 recebem água diretamente do poço para a habitação. A água de poços rasos ou cacimbas é outra fonte relevante para a comunidade, atendendo 45 residências, embora esta fonte seja suscetível a contaminações e ineficiência.

Além disso, 36 residências recorrem a outras fontes, o que pode incluir métodos improvisados ou menos convencionais. O uso de água da chuva armazenada é uma prática limitada, atingindo apenas 5 residências, e o abastecimento por rios, açudes e córregos também aparece como uma opção, atendendo 4 residências. A ausência de uma rede de distribuição completa e da dependência de fontes alternativas expõe a vulnerabilidade da comunidade a problemas sanitários e de saúde pública.

Tabela 2- Domicílios particulares permanentes ocupados em favelas e comunidades urbanas, por existência de canalização de água e principal forma de abastecimento de água, segundo as favelas e comunidades urbanas

Favela e Comunidade Urbana 2022	Principal forma de abastecimento de água	Ano x Existência de canalização de água			
		-2022			
		Total com acesso à água	Canalizada até dentro da casa, apartamento ou habitação	Canalizada, mas apenas no terreno	Sem água canalizada
Ressaca Congós - Macapá (AP)	Total	498	196	240	62
	Rede geral de distribuição	253	73	180	-
	Poço profundo ou artesiano	155	86	51	18
	Poço raso, freático ou cacimba	45	33	6	6
	Fonte, nascente ou mina	-	-	-	-
	Carro-pipa	-	-	-	-
	Água da chuva armazenada	5	-	-	5
	Rios, açudes, córregos, lagos e igarapés	4	1	-	3
	Outra	36	3	3	30

Fonte: Adaptado pela autora (2025) a partir de IBGE (2024).

O despejo de esgoto na ressaca ocorre tanto de forma doméstica, proveniente das residências sobre palafitas, quanto por meio do lançamento de efluentes de edificações no entorno, que, sem infraestrutura adequada, direcionam seus rejeitos para as áreas alagadas.

Nas palafitas, o esgoto é geralmente despejado diretamente nas áreas alagadas, sem qualquer tipo de tratamento, tornando a água um vetor de doenças e comprometendo a qualidade do ambiente (Souza, 2019).

Tabela 3- Domicílios particulares permanentes ocupados em favelas e comunidades urbanas, por existência de banheiro ou sanitário e número de banheiros de uso exclusivo do domicílio e tipo de esgotamento sanitário, segundo as favelas e comunidades urbanas

	Variável	Total	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio - 1 banheiro	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio - 2 banheiros	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio - 3 banheiros	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio - 4 banheiros ou mais	Apenas banheiro de uso comum a mais de um domicílio
Ressaca Congós Macapá (AP)	Total	498	480	421	47	8	4	11
	Rede geral, rede pluvial ou fossa ligada à rede	2	2	2	-	-	-	-
	Rede geral ou pluvial	2	2	2	-	-	-	-
	Fossa séptica ou fossa filtro ligada à rede	-	-	-	-	-	-	-
	Fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede	21	21	12	7	1	1	-
	Fossa rudimentar ou buraco	56	56	42	9	3	2	-
	Vala	1	1	-	1	-	-	-
	Rio, lago, córrego ou mar	416	400	365	30	4	1	11
	Outra forma	-	-	-	-	-	-	-
	Não tinham banheiro e sanitário	2	-	-	-	-	-	-

Fonte: Adaptado pela autora (2025) a partir de IBGE (2024).

Na tabela 3, os dados de 2022 sobre a existência e o destino dos dejetos sanitários na Ressaca Congós mostram um grave déficit de saneamento básico. Dos 498 domicílios com acesso à água registrados, 480 possuem banheiro de uso exclusivo, sendo que a maioria conta com apenas um. No entanto, apenas dois estão conectados à rede geral de esgoto ou pluvial, enquanto a maior parte utiliza alternativas, como fossas rudimentares (56) ou despejo direto em rios, lagos e córregos (416), agravando a contaminação dos recursos hídricos e riscos decorrentes. Além disso, 11 banheiros possuem uso compartilhado com mais de uma residência, cinco possuem apenas um buraco para dejeções no terreno e dois sequer possuem qualquer tipo de sanitário.

Por fim, os dados da tabela 4 sobre o destino dos resíduos sólidos urbanos na Ressaca Congós, mostram a predominância da coleta formal, mas também apontam outras práticas de descarte. Do total de 498 domicílios registrados, 493 contam com algum tipo de coleta, sendo que 485 têm o lixo recolhido diretamente pelo serviço de limpeza, enquanto 8 utilizam caçambas públicas.

Tabela 4 - Domicílios particulares permanentes ocupados em favelas e comunidades urbanas, por destino do lixo, segundo as favelas e comunidades urbanas

Favela e Comunidade Urbana 2022	Ano x Destino do lixo							
	2022							
	Total	Coletado	Coletado no domicílio por serviço de limpeza	Depositado em caçamba de serviço de limpeza	Queimado na propriedade	Enterrado na propriedade	Jogado em terreno baldio, encosta ou área pública	Outro destino
Ressaca Congós - Macapá (AP)	498	493	485	8	1	-	4	-

Fonte: Censo Demográfico (2022) e IBGE (2024).

Apesar da ampla cobertura da coleta oficial, ainda há descarte irregular: 4 domicílios jogam resíduos em terrenos baldios, encostas ou áreas públicas. Estes são números representativos de dados oficiais que definem amostras, pois é importante ressaltar que, durante as visitas, a quantidade de resíduos visivelmente despejados na área de ressaca é significativamente maior do que o apresentado pelo IBGE. Ainda, um domicílio relatou a queima de resíduos na propriedade.

A coleta de lixo constitui a única ação regular de saneamento na comunidade, ocorrendo três vezes por semana. Conforme Souza (2019), o serviço era realizado por um agente de saúde que empurrava um carrinho até o final da ponte para recolher os resíduos deixados pelos moradores em baldes ou lixeiras suspensas, sendo posteriormente depositados na rua para remoção por caminhão. Observações de campo realizadas em 2024 e 2025 confirmam a manutenção do esquema de coleta, mas com limitações persistentes em decorrência da acessibilidade precária por conta das tábuas de madeira em algumas passarelas secundárias, assim como a inexistência de corrimão como barreira física para auxiliar no deslocamento, dificultando a retirada de resíduos em alguns pontos da comunidade, o que pode ser a justificativa para a contradição da alta concentração relatada.

3.2 RECORTE TERRITORIAL DE ESTUDO: PASSARELA 20ª DA RESSACA CONGÓS

O presente estudo concentra-se na Passarela 20ª, localizada na área de ressaca do bairro Congós. Essas habitações apresentam condições precárias, exacerbadas pela carência de infraestrutura básica, conforme apresentado na seção anterior. Entretanto, antes de adentrar especificamente na questão do saneamento, faz-se necessário, nesta subseção, apresentar as descrições preliminares obtidas a partir da visita de campo. Essa experiência permitiu uma compreensão mais próxima da realidade vivenciada pelos moradores, possibilitando a identificação de múltiplos aspectos que influenciam diretamente a qualidade de vida local.

Figura 59 - Passarela 20ª na ressaca Congós



Fonte: Elaborado pela autora com base no Ortofoto Sistema de Informações Territoriais – Macapá (2020).

A passarela em análise constitui a extensão da Avenida Guajarina Duarte Mendes, sendo popularmente conhecida como Passarela 20ª (Figura 59), com extensão aproximada de 430m. Por sua função estrutural e seu papel na organização espacial da ocupação, essa passarela é classificada como "principal", servindo como eixo de circulação e conectividade dentro da

comunidade. A partir dela, estendem-se ramificações individuais que conduzem diretamente às habitações, acessos secundários ou pontes "privadas". Essas estruturas apresentam variações em comprimento e disposição, determinadas tanto pela localização quanto pela dimensão das moradias.

Com o intuito de contabilizar as habitações com o maior grau de precisão possível durante o desenvolvimento da pesquisa, optou-se pela análise de imagens de satélite como metodologia de levantamento. Para tal, foi utilizada uma imagem disponibilizada em fevereiro de 2025 pelo Google Earth, permitindo a identificação e quantificação das unidades habitacionais presentes na Passarela 20^a, situada na área de ressaca do bairro Congós. A partir desse procedimento, foram contabilizadas 114 habitações (Figura 60), proporcionando um panorama mais acurado da ocupação e subsidiando as análises posteriores.

Figura 60 - Matriz das moradias e eixo principal da passarela 20^o na ressaca Congós

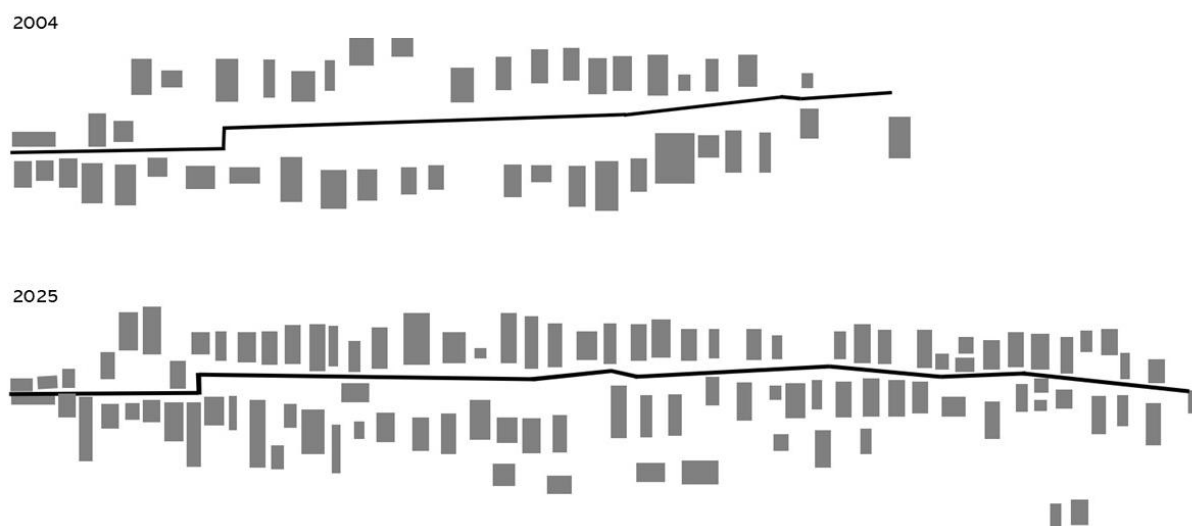


Fonte: Elaborado pela autora, 2025, a partir de Google Earth (2025)

A análise comparativa entre as imagens Google Earth 2004 e 2025 destacam crescimento significativo da ocupação na área de ressaca, apesar das legislações específicas estabelecidas pelo Plano Diretor Municipal de Macapá para conter esse avanço. Em 2004, a extensão ocupada era de aproximadamente 292 metros, abrigando cerca de 46 moradias. Já em 2025, observa-se um aumento expressivo tanto na extensão, que alcança 430 metros, quanto no número de habitações, que praticamente triplicou, chegando a 114 unidades (Figura 61).

Esse crescimento demonstra a persistente expansão da ocupação nessas áreas, impulsionada talvez por fatores como a posição estratégica do território, a acessibilidade relativamente mais barata dos lotes e o menor custo de vida. Mesmo diante de normas e programas de proteção, conservação e recuperação, a realidade espacial confirma que a pressão habitacional e a dinâmica socioeconômica continuam a se sobrepor às diretrizes, promovendo a contínua ocupação das áreas de ressaca.

Figura 61 - Comparativo na passarela 20° na ressaca Congós



Fonte: Elaborado pela autora com base em imagens de satélite (2004; 2025).

No contexto da percepção estrutural e da tentativa de transmitir as interpretações advindas desse processo, foi realizada uma deriva urbana, documentada por meio da integração entre croquis esquemáticos referentes à Passarela 20^a e imagens fotográficas que capturam o cenário percorrido, reproduzindo assim a experiência e destacando pontos significativos identificados.

As fotografias retratam a precariedade de moradias palafíticas e acúmulo de resíduos sólidos. A representação gráfica central indica variações na densidade das ocupações e acessibilidade, criando uma leitura dinâmica do espaço percorrido. A combinação entre imagens e dados anteriores reforça a dimensão qualitativa da análise (Anexo 1).

As transições entre a terra firme e a passarela são marcadas como elementos constituintes da paisagem, funcionando como um portal de entrada para uma realidade habitacional singular. Ao longo da sequência de imagens, são registradas presença de técnicos e placas da prefeitura municipal que indicam intervenção governamental, com novas passarelas em concreto sobre as estruturas de passarela em madeira. No entanto, essa modernização contrasta com as estruturas deterioradas de madeira ainda presentes, tanto das habitações quanto das passarelas privadas. Apesar disso, é comum observar habitações que, embora inseridas em contextos de vulnerabilidade, apresentam um bom estado de conservação. Sistemas improvisados de armazenamento de água e tubulações precárias denotam as soluções adotadas pela população para adaptação improvisada.

Após esta descrição inicial, na qual se apresentou uma visão panorâmica da área de estudo, o próximo tópico se aprofundará nas questões relacionadas à infraestrutura urbana. Em

disso, observa-se a presença de vegetação aquática densa nas proximidades de algumas passagens, o que pode agravar problemas durante o período de maré alta e de altos índices pluviiais, aumentando o risco de invasão de água contaminada nas residências. Esse aspecto, além de comprometer a salubridade do ambiente, expõe os moradores a espécies típicas desse ecossistema, podendo resultar em danos à saúde, além de perdas materiais.

Figura 63 - Mosaico composto de imagens da situação das passarelas secundárias à 20ª da ressaca Congós



Fonte: A autora (2024).

Por outro lado, a passarela “principal” de concreto, recentemente construída sob o argumento de proporcionar maior durabilidade e segurança, ainda coexiste com as estruturas precárias de madeira. Para viabilizar o acesso entre a nova passarela e as estruturas particulares, que não serão substituídas por concreto armado, os moradores recorreram à autoconstrução de rampas improvisadas em madeira, uma vez que as novas passarelas foram implantadas em uma cota mais elevada, sobre as antigas, com o objetivo de evitar a submersão durante os períodos de cheia.

Entretanto, a introdução dessas novas estruturas levanta uma série de questionamentos sobre sua adequação: quanto à incompatibilidade dos materiais utilizados nas passarelas com as construções preexistentes e com o meio ambiente; quanto à responsabilidade de manutenção dessas infraestruturas; e, por fim, quanto ao fato de que a pavimentação implantada foi assentada diretamente sobre a estrutura original de madeira, aparentemente sem fundações capazes de suportar cargas maiores ou o aumento do fluxo de usuários. Tal condição indica a possibilidade de comprometimento estrutural no futuro.

Para a circulação e o acesso aos pontos de interesse, a maioria dos moradores realiza o deslocamento a pé. No entanto, uma alternativa amplamente utilizada é o uso de bicicletas (Figura 64). Nesse cenário, membros da comunidade de diversas faixas etárias equilibram-se nas estreitas passagens ou optam por empurrar as bicicletas, como uma forma de garantir maior segurança e prevenção contra acidentes, especialmente devido à ausência de guarda-corpos nas vias, que foram implantados recentemente (2025), mas apenas no eixo principal.

Figura 64 - Circulação nas passarelas secundárias à 20ª da ressaca Congós



Fonte: A autora (2024).

Durante a visita, também foi observado que alguns moradores utilizam motocicletas como meio de transporte (Figura 65). Embora essa alternativa seja percebida como prática de direito e até mesmo simboliza prosperidade, seu uso é considerado perigoso, uma vez que aumenta significativamente o risco de acidentes. Além disso, há uma preocupação com os impactos causados pelo tráfego de motocicletas, que podem danificar as estruturas das vias.

Figura 65 - Circulação com motocicletas nas passarelas secundárias e na 20ª da ressaca Congós



Fonte: A autora (2024).

Em relação às condições das moradias, observou-se uma diversidade de soluções e adaptações. A figura 66 ilustra algumas dessas estratégias, nas quais é comum a construção de estruturas que funcionam como muros ou paredes que interrompem as passarelas públicas. Esse recurso resulta na criação de uma nítida separação entre os espaços público e privados, representados respectivamente pela passarela principal, um ponto de circulação comum, e o espaço pertencente à residência. Essa adaptação, embora funcional, revela um comportamento social significativo. A construção desses muros simbólicos reflete a necessidade de segmentação e ordenação do espaço, sendo uma forma de criar uma sensação de segurança e pertencimento, mesmo em meio à precariedade estrutural.

Ainda no mesmo mosaico de imagens, outra questão que merece reflexão é a diversidade de materiais usados no processo de construção e/ou manutenção das moradias. Isso ocorre principalmente devido ao caráter improvisado dessas habitações, em que os materiais utilizados são, muitas vezes, aqueles que estão disponíveis e que apresentam maior acessibilidade econômica. Nesse contexto de extrema umidade, as constantes reparações tornam-se uma necessidade não apenas em razão da qualidade dos materiais, mas também devido à inegável aceleração da deterioração da madeira. Na última imagem, constata-se que, apesar dos numerosos problemas enfrentados, as novas construções continuam a ser erguidas, bem como continua a tentativa de suprir as necessidades habitacionais em um ambiente de restrições materiais e ambientais.

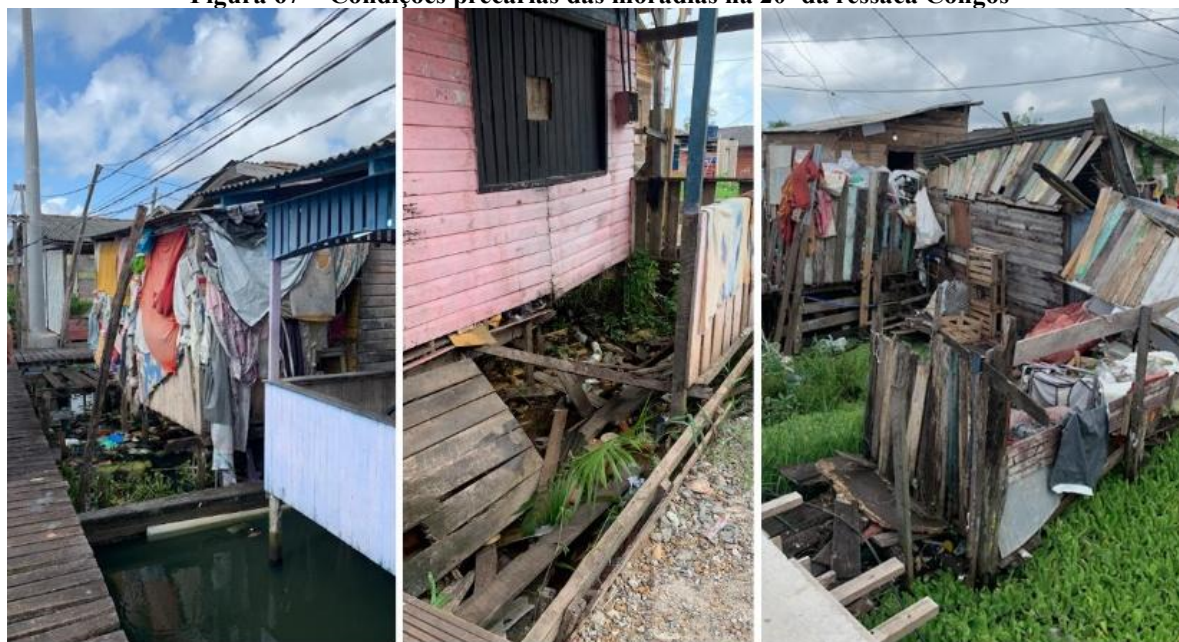
Figura 66 - Condições das moradias na 20ª da ressaca Congós



Fonte: A autora (2024).

Algumas moradias chamaram a atenção não somente pelos materiais de baixo custo, como madeira reutilizada e chapas metálicas, mas pela pouca ou quase nenhuma manutenção. Há muitas tábuas quebradas e deterioradas, com destaque para a fragilidade estrutural e o risco iminente de desabamento, há fechamentos improvisados com materiais inadequados e frágeis em casas quase irreconhecíveis, com estruturas desgastadas e inseguras (Figura 67).

Figura 67 - Condições precárias das moradias na 20ª da ressaca Congós



Fonte: A autora (2024).

A figura 68 ilustra um cenário de moradias em palafitas que, por meio de boas práticas construtivas e de manutenção, demonstram que é possível viver em áreas alagadas com

qualidade. A madeira, quando bem tratada, possui maior durabilidade e pode ser adequada ao clima úmido das áreas alagadas, assegurando a estabilidade das moradias.

Outro aspecto são os beirais e varandas, que não apenas proporcionam sombreamento e proteção, mas também ampliam os espaços de convivência ao ar livre. Esses elementos promovem o bem-estar dos moradores, tornando a habitação mais funcional e agradável. As cores vibrantes, com sua função estética, também desempenham um papel importante, pois além de manterem a identidade, ajudam a regular o conforto térmico dentro das casas, contribuindo para um ambiente mais fresco. Há ainda jardins e vegetação muitas vezes em “vasos palafíticos” ou em extensões das varandas em áreas dedicadas exclusivamente para criação dos quintais.

Figura 68 - Condições conservadas das moradias na 20ª da ressaca Congós



Fonte: A autora (2024).

A observação de casas de dois pavimentos (Figura 69) é interessante, pois, teoricamente, exigiria um estudo e cálculos estruturais detalhados para garantir estabilidade, considerando as condições específicas de solo, e provavelmente não há o amparo técnico necessário. Essa observação reflete o processo de adensamento construtivo em curso e acompanhado do crescimento populacional.

Figura 69 - Casa de dois pavimentos na 20ª da ressaca Congós



Fonte: A autora (2024).

É comum encontrar residências equipadas com ar-condicionado e antenas de satélite (Figura 70). Essa realidade reflete um paradoxo urbano em muitas áreas alagadas da Amazônia, onde o acesso a bens de consumo modernos coexiste com deficiências habitacionais.

Figura 70 - Condições das casas na 20ª da ressaca Congós



Fonte: A autora (2024).

Além das habitações, foram encontrados estabelecimentos comerciais no decorrer da área da passarela. Estas servem para atender às necessidades diárias dos moradores, reduzindo a necessidade de deslocamento em terra firme. Pequenos comércios, como mercearias, bares e até oficinas surgem como parte da dinâmica econômica local (Figura 71).

Figura 71 - Comércio na 20ª da ressaca Congós



Fonte: A autora (2024).

Por fim, durante a visita, foi possível testemunhar trabalhadores conduzindo a implantação de novas estruturas de postes em substituição das antigas, com o propósito de aprimorar as condições locais e mitigar os riscos de incêndio, sobretudo aqueles decorrentes de adaptações irregulares em postes e fiações elétricas (Figura 72).

Figura 72 - Instalação de estrutura de postes para fiação elétrica e trabalhadores na 20ª da ressaca Congós



Fonte: A autora (2024).

O saneamento será abordado em um tópico específico, visto que esse é o direcionamento principal do trabalho, conforme já descrito anteriormente. Neste segmento, serão detalhados os desafios enfrentados pela população local em relação à ausência de sistemas eficientes de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto e de lixo.

3.2.2 Serviços de saneamento em áreas alagadas

Ao visitar a Passarela 20ª da área de ressaca do Congós, constatou-se que o problema do saneamento é alarmante. Ainda que já tenha sido claro, por meio da revisão bibliográfica e da análise de dados secundários das seções anteriores, que a região carece de um sistema sanitário adequado, percorrer as passarelas tornou essa realidade ainda mais evidente. As cenas cotidianas, marcadas pela convivência da população com diversos problemas relacionados ao saneamento, foram impactantes.

Durante uma visita realizada em julho de 2024, período de seca na região, o nível da água na área alagada estava baixo. No entanto, foram observadas casas situadas na transição entre a terra firme e a área alagada, próximo ao nível da rua, e residências já inseridas na zona inundável, sustentadas por estruturas palafíticas baixas (Figura 73). Isso significa que, durante os períodos de aumento do volume de água no terreno, essas habitações são invadidas pela inundação, enquanto as passarelas são cobertas por água, dificultando a circulação e expondo a comunidade a riscos e perdas materiais.

Além disso, partes dessa área recebeu aterro, o que compromete ainda mais o escoamento das águas pluviais durante a estação chuvosa, que, de maneira geral, prolonga-se por seis meses e impede que a água siga seu curso natural, especialmente nas variações das marés fluviais.

Figura 73 - Esquerda- Casas próximas ao nível da rua na transição da terra firme para a Passarela 20ª da ressaca Congós. Direita - Cota da passarela de madeira próxima a água sob plantas aquáticas



Fonte: A autora (2024).

Quando o debate envolve saneamento, a primeira questão destacada está relacionada à drenagem. Há o despejo das águas pluviais e o escoamento proveniente da parte de terra firme no entorno do bairro do Congós, que ocorre diretamente na entrada da área de ressaca. Esse processo intensifica a concentração de água. Além dos impactos na qualidade da água, esse acúmulo contribui para o assoreamento das margens da ressaca (Figura 74).

Figura 74 - Galeria de água pluvial provenientes do setor em terra firme, descartadas na área da Passarela 20ª da área de ressaca Congós



Fonte: A autora (2024).

Na entrada da passarela, foi possível identificar um depósito improvisado de resíduos sólidos urbanos em estado de acumulação, diretamente descartado na via, cuja presença atrai uma diversidade de insetos. Contudo, algumas residências organizam a gestão do descarte doméstico, com sacolas de lixo penduradas nas cercas de madeira das moradias. Tal medida visava facilitar a remoção por parte dos agentes responsáveis pela coleta, como uma adaptação das comunidades às condições impostas pelo terreno ocupado (Figura 75).

Figura 75 - Concentração de resíduos sólidos na entrada da Passarela 20ª da área de ressaca Congós e suspensas nas moradias para coleta



Fonte: A autora (2024).

Em relação aos resíduos sólidos, observou-se uma quantidade impressionante e alarmante de diversos itens descartados na área alagada ao longo da passarela. Sacos plásticos, móveis domésticos, resíduos de materiais de construção, pedaços de madeira, garrafas plásticas e vestuários foram os principais objetos encontrados (Figura 76).

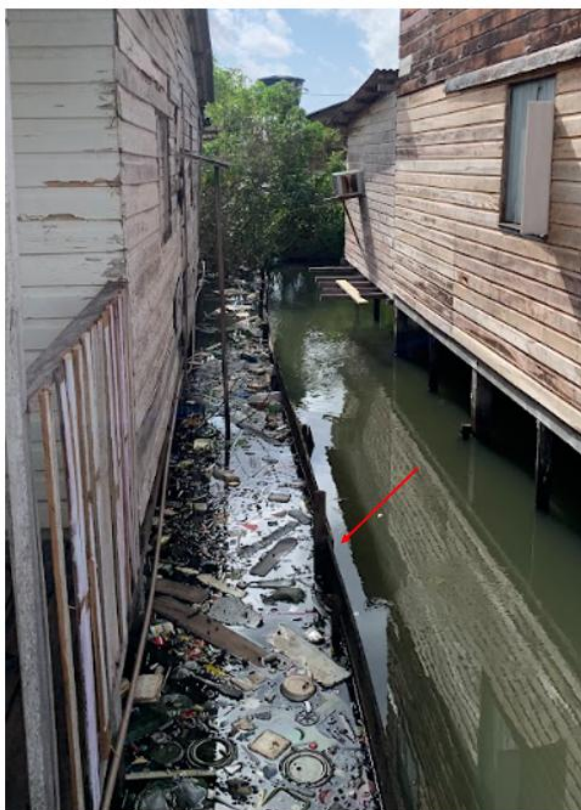
Figura 76 - Mosaico composto por imagens da concentração dos resíduos ao longo da Passarela 20ª da área de ressaca Congós



Fonte: A autora (2024).

A figura 77 ilustra um aspecto que desperta a atenção, evidenciando a variação na concentração de resíduos sólidos nos quintais alagados, delimitados por tábuas de madeira. Tal variação reflete, de maneira significativa, diferentes níveis de zelo, responsabilidade, conhecimento e conscientização ambiental por parte dos moradores.

Figura 77 - Variação dos resíduos sólidos nos quintais separados por cerca na área alagadas da Passarela 20^a da área de ressaca Congós



Fonte: A autora (2024).

As redes de abastecimento de água são implantadas por meio de soluções alternativas às convencionais, executadas por encanadores informais e geridas pelos próprios moradores. São instaladas rente à estrutura da passarela principal, com ramificações destinadas ao atendimento de cada unidade habitacional que se projeta sobre a área alagada. Tais infraestruturas apresentam condições precárias de conservação e elevada vulnerabilidade à contaminação cruzada, sobretudo em razão da inexistência de sistemas adequados de coleta e tratamento de esgoto, bem como da poluição decorrente do descarte de resíduos sólidos diretamente no lago. Observa-se um emaranhado de tubulações clandestinas que se entrelaçam às redes da concessionária de abastecimento ao longo das passarelas — estas últimas, resultantes de tentativas de readequação mediante a substituição de trechos mais comprometidos. A concentração dessas redes ocorre, majoritariamente, na entrada da passarela, onde o abastecimento é viabilizado por bombas improvisadas que captam água de poços locais (Figura 78). A água, posteriormente, é armazenada em caixas d'água instaladas nas próprias residências para consumo doméstico.

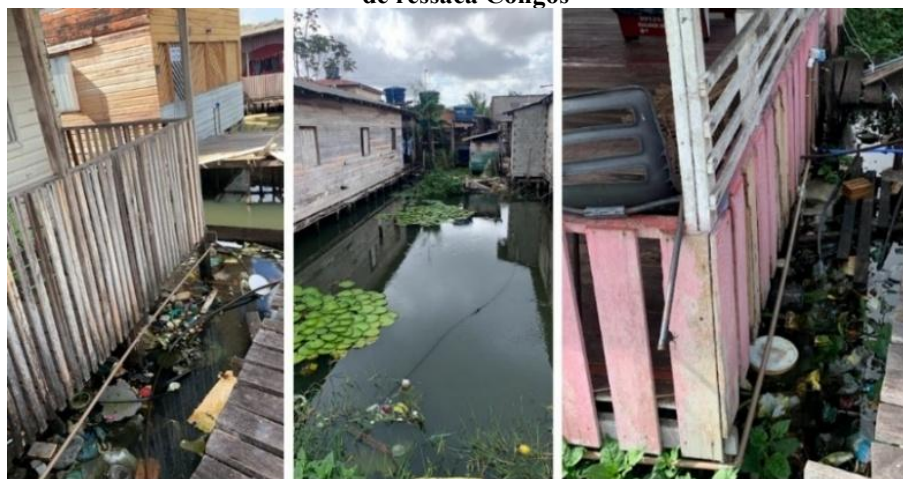
Figura 78 - Mosaico composto por imagens da canalização de abastecimento de água ao longo da Passarela 20^a da área de ressaca Congós



Fonte: A autora (2024).

É visível a presença de canos imersos e adjacentes em água claramente contaminada, resultado da infiltração de materiais estranhos ao sistema natural. Esses canos são improvisados e instalados sem a devida análise técnica ou a intervenção de profissionais especializados. A falta de manutenção adequada, somada à ausência de trocas ao longo dos anos de uso, contribui para o aprofundamento dos danos ao sistema, tornando-o ainda mais suscetíveis (Figura 79).

Figura 79 - Mosaico composto por imagens dos canos imersos na água ao longo da Passarela 20^a da área de ressaca Congós



Fonte: A autora (2024).

Com o objetivo de melhorar as condições de vida dos moradores e adequar as habitações às demandas cotidianas frente às constantes insatisfações e cobranças, a Concessionária de Saneamento do Amapá (CSA) está promovendo a substituição do sistema de canalização como parte do projeto Pontes para o Futuro (Comunicação CSA, 2024). A figura 80, um mosaico, ilustra o medidor de consumo instalado na moradia, que realiza a marcação e a fatura de cobrança do serviço supostamente prestado.

Figura 80 - Medidores instalados nas moradias e comprovante da cobrança de consumo de água em casa na Passarela 20^a da área de ressaca Congós



Fonte: A autora (2024).

Na figura 81, no quintal alagado da habitação da moradora que nos recebeu em seu lar, é possível ver a antiga canalização, representada pela cor preta, que se encontra submersa na água, enquanto a canalização azul da CSA está posicionada ao lado da passarela privada.

Figura 81 - Canalização de abastecimento de água nova (azul) e antiga (preta) em casa na Passarela 20^a da área de ressaca Congós



Fonte: A autora (2024).

Entretanto, conforme relatado pela moradora da passagem, a cobrança da tarifa de consumo foi efetuada, mas o serviço não está sendo fornecido. Indignada, ela pegou a canalização antiga em suas mãos para demonstrar que ainda precisa recorrer a ela, uma vez que o serviço, por alguma razão, não é concluído, embora a cobrança continue sendo realizada (Figura 82). Esse relato não é uma situação isolada, pois os líderes comunitários informaram que muitos outros moradores expõem o mesmo problema de instabilidade. Segundo o técnico da CSA, a instabilidade era em decorrência do processo de implantação, mas que a situação iria ser resolvida logo.

Figura 82 - Moradora segurando canalização antiga de sua casa na Passarela 20ª da ressaca Congós



Fonte: A autora (2024).

Cumprir destacar que, em visita realizada em julho de 2025, constatou-se a permanência do quadro de intermitência no abastecimento de água, o que obriga os moradores a recorrerem a práticas alternativas e precárias de captação. A figura 83 ilustra esse cenário, evidenciando o esforço cotidiano das famílias no transporte de recipientes para armazenamento e utilização de água em condições sanitárias duvidosas. Em relato, um dos moradores afirmou que, diante da irregularidade no fornecimento, a alternativa encontrada consiste na utilização de uma canalização improvisada, que repousa no interior da lâmina d'água e drena água de um poço localizado no bairro adjacente do Zerão. Tal solução, embora funcional em termos imediatos, expõe a população a riscos significativos de contaminação e reforça a precariedade estrutural do sistema de abastecimento vigente.

Figura 83 - Estratégias de coleta de água em comunidade de palafitas em Macapá, com transporte de recipientes em carrinho manual e a captação de águas para suprir necessidades domésticas



Fonte: A autora (2025).

Por fim, a completa ausência de esgotamento sanitário é a última questão a ser diagnosticada com auxílio de imagens, pois, entre tantos problemas, é aquela que não apresenta nenhuma solução em perspectiva. Os gestores públicos têm conhecimento da situação de descarte direto dos dejetos humanos na área alagada, onde também se encontram os canos improvisados de abastecimento de água. Geralmente esse descarte ocorre em prolongamentos das habitações, na parte externa das casas, onde, afastadas das moradias, as latrinas ou casinhas desempenham o papel de banheiro (Figura 84).

Figura 84 - Condição do esgoto nas casas na Passarela 20^a da área de ressaca do Congós



Fonte: A autora (2024).

Em síntese, a questão do saneamento básico no estudo de caso, especialmente no que se refere ao esgotamento sanitário, retrata uma lacuna crítica que compromete não apenas a saúde pública, mas também a qualidade de vida dos moradores. A ausência de um sistema de esgoto adequado, agravada pelo descarte direto na área alagada, reflete a falta de infraestrutura básica e inúmeras negligências a essas comunidades.

Com base no diagnóstico da Passarela 20^a na área de ressaca do Congós e articulando-o com diretrizes de saneamento ecológico, soluções adaptativas e a garantia do direito à moradia digna, esta seção analisa a viabilidade da permanência da comunidade. O debate foca na sustentabilidade territorial, propondo o equilíbrio ambiental por meio da implantação de sistemas de esgotamento sanitário adequados.

4 ALTERNATIVAS DE SANEAMENTO NA RESSACA DO CONGÓS

Esta última seção é dedicada ao cruzamento e à integração das informações produzidas nas duas seções anteriores. Após a consolidação de uma base teórica acerca do saneamento básico e das novas perspectivas voltadas à ecologia, bem como da sistematização comparativa das vantagens e desvantagens das SbNs passíveis de incorporação em assentamentos palafíticos, procedeu-se à investigação empírica na Passarela 20^a da área de ressaca Congós para elaboração de um diagnóstico, como uma área representativa da realidade encontrada em porções ocupadas das ressacas urbanas.

De acordo com a investigação empreendida na Seção 3, embora haja problemas recorrentes em diversos trechos das ressacas, cada passarela apresenta singularidades organizacionais que se desdobram em padrões específicos de uso, ocupação e relação com o ambiente. Dessa constatação decorre a necessidade de compreender tais territórios não de forma homogênea, pois suas especificidades demandam interpretações para que se possa alcançar precisão analítica de acordo com o tipo de abordagem realizada.

À luz desse entendimento e fundamentada pelo arcabouço das SbNs, esta seção relata inicialmente as potenciais propostas direcionadas especificamente à Passarela 20^a. Nessa etapa, busca-se discutir o potencial de aplicação das alternativas levantadas, cotejando-as com as condições estruturais e ambientais já diagnosticadas a fim de aferir seu grau de compatibilidade com a morfologia territorial e com as dinâmicas cotidianas de seus moradores.

Posteriormente, na seção destinada à pesquisa de campo, serão explicitados os procedimentos adotados, incluindo a realização de grupo focal com a participação dos moradores da Passarela 20^a. Nesta ocasião, após recrutamento dos participantes, foram promovidas discussões sobre ressacas urbanas, saneamento e novas perspectivas de qualificação espacial das moradias.

Em seguida, serão apresentados os resultados dos questionários aplicados aos moradores, participantes ou não do grupo focal, visando captar expectativas e resistências relacionadas ao saneamento e à moradia. A sistematização dessas respostas constitui a principal contribuição desta pesquisa ao meio acadêmico e institucional, pois permite incorporar a visão dos usuários diretos do território.

Por fim, os dados obtidos serão organizados em eixos de análise com o intuito de cruzar interpretações, revelar camadas distintas de informação e evidenciar tanto as possibilidades quanto os limites para validação ou não da hipótese desta tese. A seção encerra-se com a síntese das descobertas centrais.

Esta seção contribui decisivamente para a consolidação da tese ao promover o cruzamento entre o arcabouço teórico das soluções baseadas na natureza, o diagnóstico socioambiental da Passarela 20^a e a percepção dos moradores acerca das condições de saneamento e moradia. Ao analisar a compatibilidade das alternativas propostas com a morfologia territorial e com as dinâmicas cotidianas locais, a pesquisa transcende o campo propositivo abstrato e avança para a validação empírica da hipótese. A incorporação dos resultados da pesquisa de campo e dos questionários amplia a dimensão analítica ao incluir a voz dos usuários diretos do território, conferindo robustez científica e relevância social ao estudo.

4.1 POTENCIAIS PROPOSTAS DESCENTRALIZADAS DE SANEAMENTO PARA A ÁREA DE RESSACA CONGÓS.

Fundamentada pelos dois quadros analíticos apresentados no último tópico da Seção 2, no qual foram comparadas distintas SbNs aplicáveis a contextos palafíticos na Amazônia, as wetlands construídas, a fitorremediação, o tanque de evapotranspiração, as fossas sépticas biodigestoras adaptadas à várzea e o sistema integrado tewetland demonstraram, em diferentes graus, potencial de aderência às especificidades ambientais de áreas alagadas, ainda que apresentem limitações operacionais e espaciais que exigem ponderação.

Com base no que foi discutido a respeito das soluções alternativas para saneamento e, após diagnóstico da passarela de estudo de caso, dos modelos urbanos de saneamento ecológico, destacam-se como viáveis e potenciais aqueles que operam por meio de tratamento descentralizado, podendo ser aplicados de forma comunitária ou individualizada, a depender de questões como engajamento comunitário, área disponível e até mesmo recursos.

Entre as soluções comunitárias ou semicomunitárias, a princípio, os wetlands e tewetlands construídos associados com outras técnicas complementares, de complexidade moderada, seriam a alternativa de maior eficácia, mesmo que haja limitação pela demanda à área seca, que pode ser viabilizada pela instalação em pontos estratégicos próximos à ressaca, em terreno seco, ou ainda a execução de estrutura impermeabilizada com camadas necessárias ao bom funcionamento dos sistemas.

As wetlands construídas (Sperling; Sezerino, 2018) são alternativas de eficiência expressiva em dois estágios, não havendo então necessidade de complementação por tanques de evapotranspiração para geração de água de maior qualidade para reuso, ou seja, excluindo a necessidade de um sistema de tewetlands. Seria apenas um acréscimo orçamentário não primordial, seja em caixa d'água, tanques escavados ou tanque de IBC (reservatório de

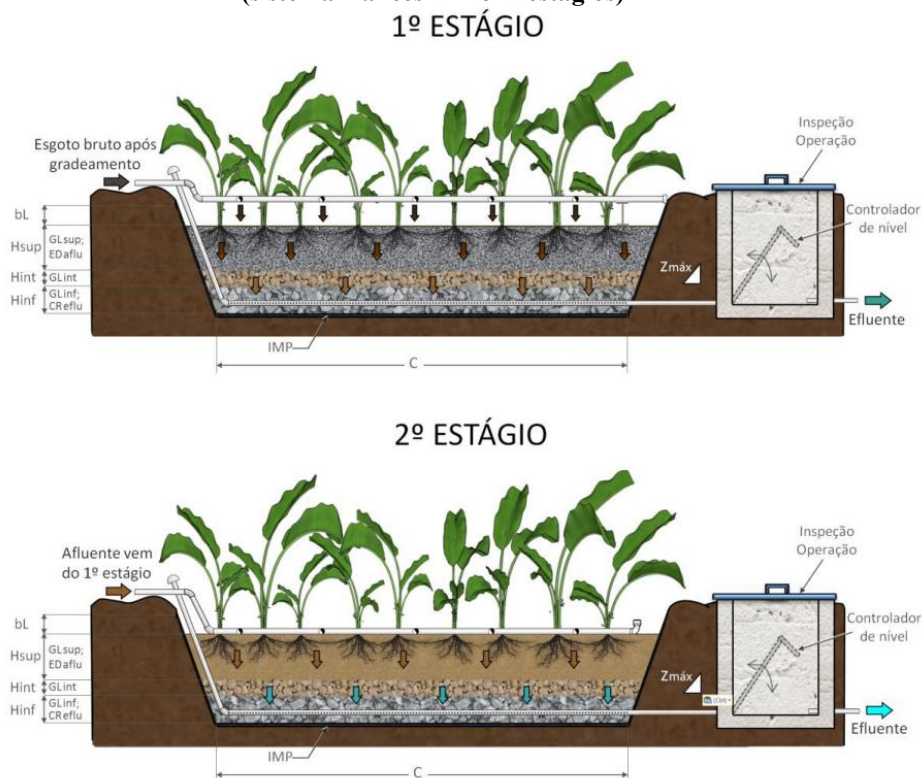
polietileno). Além disso, esses tipos de tanque não são indicado para áreas com altos índices de precipitação, como no caso de Macapá (Rezende *et al.*, 2021).

O dimensionamento de wetlands deve considerar os cálculos da taxa de aplicação do efluente, a definição da área necessária, bem como o número de unidades e detalhamento hidráulico. Os aspectos construtivos abrangem taludes, borda livre, declividade do fundo e impermeabilização, e a estratégia operacional pode adotar alimentação contínua ou intermitente (Sperling; Sezerino, 2018).

De acordo com Sperling e Sezerino (2018), os wetlands Construídos, também conhecidos como “zonas de raízes”, constituem uma alternativa de saneamento ecológico baseada na imitação dos processos naturais de purificação da água servida. Isso se dá por meio de vegetação sugerida adaptada ao solo permanentemente úmido, favorecendo a implementação de plantas macrófitas. Essa tecnologia se destaca por permitir o recebimento direto de esgoto bruto sem necessidade de tratamento prévio, podendo atender desde esgotos domiciliares de sistemas de pequeno porte, adequando-os aos espaços entre as palafitas, até conjuntos maiores de moderado/grande porte com esgotos domésticos em sistemas coletivos, ou seja, de compartilhamento relativamente variável.

Ainda para Sperling e Sezerino (2018), o sistema é composto por dois estágios de tratamento vertical descendente, operando com alternâncias temporais e técnicas controladas. No primeiro estágio, utilizam-se dois tanques (por ser em uma região úmida) e, no segundo, usam-se também dois tanques, com alternância em média a cada três dias (figura 85). As camadas dos tanques incluem substrato filtrante com raízes de plantas, camada de transição e drenagem, favorecendo reações biológicas por microrganismos que são agentes da degradação da matéria orgânica (Wetlands Construídos Ltda, 2020), não havendo necessidade de tanque séptico. O lodo gerado pode ser removido a cada 10-20 anos, não excluindo remoções intermediárias necessárias, sendo reaproveitado como adubo, se desejável (Figura 86).

Figura 85 - Esquema representativo do perfil longitudinal do wetland construído de escoamento vertical (sistema francês – 1º e 2º estágios)



Fonte: Sperling e Sezerino (2018).

Figura 86 - Lodo gerado pela de wetlands sistema francês



Fonte: Rotária do Brasil (2025).

A definição da melhor configuração — seja por lote individual ou por agrupamento de quintais, ou ainda de forma coletiva (Figuras 87 e 88) para toda a passarela — deve ser orientada conforme as características físicas disponíveis e mediante o engajamento da comunidade.

Figura 87 - Wetland construído do tipo sistema francês uso coletivo



Fonte: Ferraz e Faria (2020).

Figura 88 - Wetland vertical - sistema francês experimental localizada na ETE Arrudas



Fonte: Salim (2017).

O custo de implantação de wetlands verticais do tipo sistema francês no Brasil varia conforme fatores como escala e localização. Segundo Aguiar (2020), os valores estimados eram de R\$ 714,19 por habitante e R\$ 396,77/m² para pequena escala. Atualizados pela inflação acumulada de cerca de 30% entre 2020 e 2025, esses valores chegam a aproximadamente R\$ 928,45/hab. e R\$ 515,80/m², excluindo o custo de operação do sistema de bombeamento.

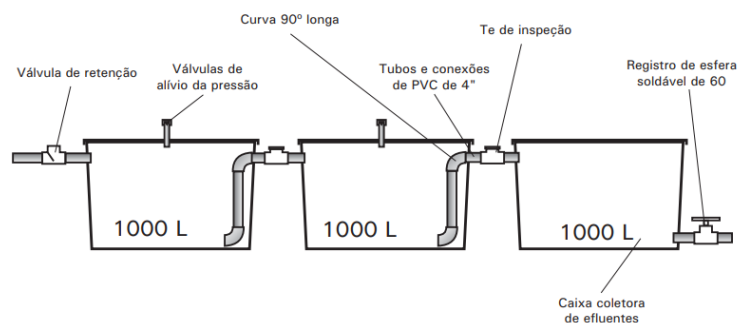
A implantação de Wetlands Construídos com fluxo vertical não exige mão de obra altamente especializada, mesmo requerendo orientações técnicas adequadas para garantir o funcionamento correto do sistema. A construção em si, variando entre as escavações e instalação de tubulações, pode ser executada oportunamente por mão de obra local ou comunitária, assim sendo uma ferramenta promotora de capacitação e inclusão, viabilizando mutirões e redução de custos (Borba *et al.*, 2021; Guimarães *et al.*, 2021).

Outra proposta de destaque, já no âmbito muito mais individualizado, as fossas sépticas biodigestoras (FSB) adaptadas para áreas alagadas são opções viáveis. Essas tecnologias, além de acessíveis financeiramente e do acesso aos materiais requeridos ser fácil (Freire, 2022), respeitam as especificidades do terreno alagado e oferecem alternativas ecológicas, promovendo ganhos ambientais ao reduzir descarte indevido de água negra. Integram programas habitacionais como o “Minha Casa, Minha Vida”, visando a substituir fossas rudimentares e, assim, evitar a contaminação do solo e corpos d'água (Oliveira *et al.*, 2018).

Ainda para Freire (2022), o custo de implantação pode variar entre R\$ 1.000,00 e R\$ 2.700,00. Atualizando esse valor para 2025, com base em uma inflação acumulada de aproximadamente 30%, estima-se que os custos passem a variar entre R\$ 1.300,00 e R\$ 3.500,00, a depender da região, dos materiais utilizados e da disponibilidade de mão de obra.

De acordo com Galindo *et al.* (2019), a fossa séptica biodigestora, desenvolvida pela Embrapa Instrumentação, é uma solução voltada ao tratamento do esgoto doméstico oriundo do vaso sanitário em áreas rurais. Para atender até cinco moradores, é composto por três caixas d'água de 1.000 litros interligadas por tubos de PVC, funcionando como um biodigestor compacto (Figura 89). Nele os microrganismos presentes nos efluentes decompõem a matéria orgânica, transformando-a em um efluente que pode ser utilizado no solo como biofertilizante, e em gás metano que pode ser usado na cozinha, desde que em condições controladas. A eficiência do sistema pode ser aprimorada com a adição mensal de uma mistura de 5 a 10 litros de esterco bovino fresco diluído em água, que atua como inoculante biológico, ou ainda a utilização inoculante comercial em pó (Oliveira *et al.*, 2018), mas estudos indicam que o sistema pode manter sua eficiência mesmo sem tais adição (Freire, 2022), o que amplia a viabilidade mesmo sem acesso a insumos.

Figura 89 - Esquema do sistema da fossa séptica biodigestora



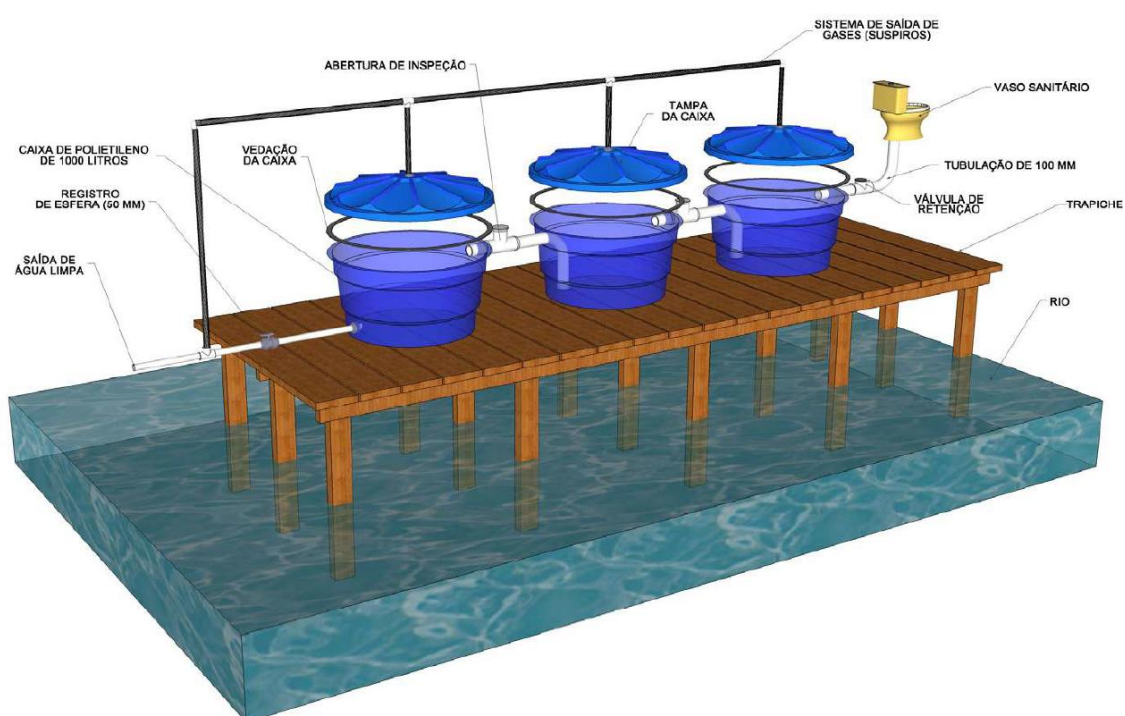
Fonte: Galindo *et al.* (2019).

A Embrapa recomenda que a instalação ocorra em residências que possuam abastecimento de água encanada e banheiro com vaso sanitário, além de exigir que o esgoto do

vaso sanitário seja separado do esgoto do restante da casa. Tradicionalmente, o local de instalação não pode estar situado em área alagável (Galindo *et al.*, 2019).

Entretanto, a própria Embrapa adaptou a tecnologia para uso em áreas alagadas (Figura 90), como várzeas e comunidades palafíticas, apresentando orientações específicas para esses contextos (Oliveira *et al.*, 2018). Dessa forma, mesmo em áreas inundáveis, como as ressacas urbanas, a instalação pode ser viável, com a elevação da estrutura e cuidados para garantir o funcionamento eficiente. Assim, considerando essas adaptações, o uso dessa tecnologia pode contribuir para melhorar o saneamento em áreas tradicionalmente consideradas de difícil acesso para sistemas convencionais.

Figura 90. Esquema da fossa séptica biodigestora adaptada para várzea estuarina amazônica



Fonte: Oliveira *et al.* (2018).

Segundo Oliveira *et al.* (2018), é um sistema de fácil implantação e de obter envolvimento comunitário. Sua instalação requer um tablado resistente e adequadamente impermeabilizado em madeira legal de 10 m², elevado com estacas e nivelado com a residência (Figura 91) para instalação das caixas com tampas e bases de mesmo diâmetro, dimensionada para permanecer acima da lâmina d'água durante as cheias e suportar o peso.

Figura 91. Fossa séptica biodigestora instalada na Ilha das Cinzas, Gurupá, PA, com três caixas de polietileno sobre o tablado de madeira, que é parecido com um jirau



Fonte: Oliveira *et al.* (2018).

Deve ser instalada em local ensolarado, próximo ao banheiro e à casa, para evitar a fermentação dos dejetos na tubulação e facilitar a manutenção. O líquido resultante pode ser descartado na água, entretanto Borges Pedro *et al.* (2023) alertam para os riscos à saúde devido à presença de patógenos no efluente, sendo assim recomendado o uso de jardins filtrantes (Figura 92) com plantas macrófitas (fitorremediação) para complementar o tratamento, promovendo a absorção de agentes pelas raízes (Oliveira *et al.*, 2018).

Figura 92 - Jardins filtrantes

Fonte: Biocorp Soluções Ambientais (2025).

A figura 93 representa o ensaio de locação das FSB adaptadas para 114 moradias ao longo da Passarela 20ª, na área de ressaca do Congós. As estruturas foram posicionadas estrategicamente o mais próximo possível das residências, preferencialmente na parte dos fundos, onde geralmente se localizam os banheiros ou as chamadas “casinhas”, estruturas externas situadas nos quintais. Ressalta-se que a locação considerou apenas as moradias da passarela analisada, excluindo deliberadamente as passarelas adjacentes, ainda que próximas, com o objetivo de delimitar o escopo do estudo.

Figura 93 - Ensaio locação FSB adaptada na Passarela 20ª da área de ressaca Congós

Fonte: Adaptado pela autora a partir de Google Earth (2025)

As propostas anteriores apresentam um potencial significativo para viabilizar o saneamento em áreas de ressaca. Contudo, apesar dos benefícios que oferecem, é importante destacar que, assim como as soluções tradicionais, tanto os sistemas de wetlands quanto as

fossas sépticas biodigestoras (FSB) adaptadas possuem limitações e precauções que devem ser cuidadosamente consideradas.

Os sistemas de wetlands que utilizam estágios de tratamento em tanques podem enfrentar dificuldades quanto à área necessária para sua implantação, pois demandam espaços relativamente grandes e próximos entre si. Outro aspecto a ser considerado é que, caso cada passarela receba uma estrutura destinada ao tratamento de esgoto, o entorno dessas passarelas ficará cercado por essas construções, o que pode limitar o processo de expansão contínua das passarelas e das moradias adjacentes. Como discutido em seções anteriores, que comprovam o aumento do número de moradias em áreas de ressaca, pode ser um ponto positivo, na medida em que atua como um agente de controle da expansão urbana desordenada, mas também um ponto negativo pela mesma razão. Essas áreas, ainda que informais, representam as soluções encontradas pela população para morar em zonas urbanas. Sem acesso à terra urbana adequada (isto é, a preço acessível e com infraestrutura urbana básica instalada), a questão que fica é: para onde essas famílias poderiam se deslocar?

Além disso, tanto para as wetlands quanto para as fossas sépticas biodigestoras adaptadas, que utilizam os quintais para a consolidação do sistema em soluções mais individualizadas, a localização desses espaços próximos aos banheiros, especialmente em áreas de maior densidade e proximidade entre as moradias, torna-se inviável. Mesmo considerando que requerem espaço reduzido, em determinadas áreas o conflito espacial pode ser um desafio importante para a implantação dessas soluções.

A presente tese não adota uma abordagem técnica centrada em cálculos ou especificações detalhadas dos sistemas de tratamento. O foco está na análise das possibilidades de melhoria da qualidade de vida por meio de soluções ecológicas.

A adoção de sistemas de saneamento ecológico em áreas urbanas vulneráveis pode gerar impactos diretos e significativos nas moradias como um todo ao levar serviço básico em território não coberto, contribuindo assim para a redução de contaminações, promovendo salubridade no entorno imediato, permitindo autonomia e participação comunitária na gestão, fortalecendo a responsabilidade coletiva e o senso de pertencimento pela valorização dos espaços locais e contribuindo de forma concreta para o direito à permanência das populações em assentamentos informais.

A próxima subseção é dedicada à apresentação dos resultados e considerações decorrentes da experiência com o grupo focal realizado junto à comunidade residente na Passarela 20ª, localizada na área de ressaca do bairro Congós. A participação direta dos moradores revelou-se fundamental para discutir o saneamento sob a perspectiva de quem

vivência cotidianamente as precariedades do território. Ainda que em caráter hipotético, esse exercício coletivo permitiu explorar possibilidades de intervenção que, ao serem levadas à comunidade científica e aos gestores públicos, podem contribuir com alternativas viáveis para enfrentar a urgente demanda por esgotamento sanitário.

Esse processo participativo buscou promover debate sobre soluções baseadas na natureza que aumentem a resiliência do espaço urbano alagado, valorizando-o não apenas do ponto de vista ambiental, mas, sobretudo, como forma de qualificar as moradias que enfrentam processos acelerados de degradação. Tais processos são intensificados por eventos climáticos extremos, os quais ampliam as inseguranças ambientais. A escuta ativa da população permite ajustar a viabilidade das soluções alternativas de coleta e tratamento de esgoto à realidade específica do território.

É fundamental compreender que soluções eficazes em um determinado recorte territorial podem não ser adequadas para áreas adjacentes, outras regiões da cidade ou comunidades palafíticas com características distintas, como é o caso de Afuá. Cada contexto apresenta singularidades socioambientais, culturais e espaciais que exigem abordagens específicas. No entanto, é importante reconhecer que há viabilidade e potencial transformador em mecanismos espaciais aplicáveis às áreas vulneráveis, especialmente nas comunidades palafíticas situadas em Áreas de Preservação Permanente (APPs) urbanas de Macapá. Assim, o envolvimento direto da população e a realização de diagnósticos localizados tornam-se indispensáveis para a formulação de alternativas coerentes com a realidade e os desafios de cada território.

4. 2 PESQUISA DE CAMPO: ÁREA DE RESSACA CONGÓS

A etapa empírica da pesquisa demandou não apenas a realização de visitas ao campo, mas também a criação de espaços de escuta e participação comunitária, de modo a assegurar que as propostas em estudo dialogassem com a realidade vivida pelos moradores das áreas de ressaca.

O primeiro momento de interação direta com a comunidade do bairro Congós ocorreu durante a visita de campo inicial em julho de 2024, intermediada pelas lideranças locais, representadas pelo Sr. José Elenildo da Silva (conhecido como Munjoca), presidente do Conseg (Conselho Comunitário de Segurança dos bairros Congós, Novo Buritizal e Laurindo Banha), e pelo Sr. Rodrigo Serra, morador da área de ressaca Congós. A aproximação deu-se de forma tranquila e colaborativa, permitindo que o diálogo se estabelecesse sem intercorrências. Nesse encontro, foi delimitado o recorte espacial do estudo de caso, definido a partir da escolha da

passarela em que a pesquisa seria desenvolvida, cujo diagnóstico já foi apresentado em seção anterior. A decisão levou em consideração tanto a acessibilidade e a viabilidade prática para o trabalho de campo quanto a receptividade dos moradores, que, após a explicação sobre os objetivos da visita e a proposta de interação comunitária, demonstraram acolhimento e disposição em participar do processo.

Figura 94 - Distribuição panfletos na ressaca Congós



Fonte: A autora (2025).

Já em julho de 2025, após o amadurecimento da revisão teórica e o aprofundamento do conhecimento acerca do saneamento e de alternativas ecológicas, realizou-se o retorno à área de ressaca do Congós. Nesse momento, a pesquisa passou a concentrar-se na interação direta com os moradores da Passarela 20ª da ressaca Congós, estabelecendo o diálogo necessário para a continuidade da investigação em campo. Para viabilizar essa aproximação, foi fundamental a articulação com o Conseg e com lideranças locais, que apoiaram tanto a definição da logística quanto a mobilização dos moradores. Nesse processo, foram utilizados panfletos (Figura 94) informativos distribuídos presencialmente, além do compartilhamento digital nos grupos de redes sociais da comunidade, de modo a garantir maior alcance e engajamento. O apoio de lideranças comunitárias, como Sr. Rodrigo Serra, mostrou-se decisivo para a receptividade da iniciativa, funcionando como elo de confiança entre a pesquisadora e os moradores da área.

Para viabilizar tal atividade, foi necessário um conjunto de etapas preparatórias, que incluíram a elaboração do projeto de pesquisa, do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

(TCLE), do cronograma detalhado e do orçamento, além do alinhamento das diretrizes metodológicas junto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Após o processo de submissão e ajustes solicitados, a pesquisa obteve aprovação ética em junho de 2025 (Anexo 2), com a geração do CAAE nº 88717025.4.0000.5481, que autorizou sua execução em julho do mesmo ano.

Paralelamente, a articulação institucional com o Conselho Comunitário de Segurança (Conseg) e com lideranças locais revelou-se essencial para consolidar a confiança necessária ao trabalho de campo. Em reunião realizada no Conseg, foram definidas a logística do encontro, a data da palestra e as estratégias de mobilização dos moradores, o que envolveu a distribuição de panfletos impressos e o compartilhamento digital do convite em grupos comunitários. Esse processo contou com a mediação de lideranças de base, que desempenharam papel central na aproximação entre pesquisadora e comunidade.

Esta segunda atividade de campo estruturou-se em dois momentos complementares: inicialmente, a palestra intitulada Moradias populares nas áreas de ressaca em Macapá-AP: direito ao lugar por meio de modelos urbanos sustentáveis (Figura 95), na qual foram apresentados os objetivos do estudo, andamento, síntese do conteúdo das três primeiras seções desta tese, assim focando nos assuntos referentes ao saneamento básico da comunidade da área de ressaca Congós e possíveis alternativas de SbNs (Anexo 3), utilizando linguagem fácil e acessível. Em seguida, houve a abertura de um espaço de escuta comunitária, configurando o grupo focal propriamente dito.

Figura 95 - Palestra com grupo focal

Fonte: A autora (2025).

Estava prevista a participação de representantes das moradias da Passarela 20^a, totalizando aproximadamente 114 famílias convidadas. Entretanto, apenas quatro adultos compareceram ao encontro. Apesar da baixa adesão, a atividade manteve seus objetivos específicos: avaliar a viabilidade de soluções baseadas na natureza aplicadas ao saneamento em áreas de ressaca a partir do ponto de vista dos moradores; analisar o impacto social dessas alternativas diante da integração entre infraestruturas verdes e cinzentas; e compreender as especificidades locais que podem constituir entraves em função das condições socioeconômicas e ambientais.

Na sequência, desenvolveu-se o segundo momento, correspondente à aplicação de questionários (Anexo 4). Os questionamentos, a formulação das perguntas, o método de aplicação e as estratégias de abordagem foram previamente definidos no delineamento da

pesquisa. A aplicação do instrumento foi executada com apoio de uma prestadora de serviço², restrita à coleta das respostas. Os dados obtidos foram posteriormente organizados, categorizados e sistematizados de maneira a assegurar clareza e consistência na etapa de interpretação e apresentação nos tópicos subsequentes. Este momento buscou alcançar todas as residências da Passarela 20^a, garantindo a participação de, ao menos, um representante por moradia, inclusive daqueles que não estiveram presentes no grupo focal. Essa opção metodológica considerou que a ausência na atividade coletiva também poderia oferecer indícios relevantes sobre possíveis dificuldades ou barreiras à adoção das SbN em comunidades palafíticas situadas em áreas de ressaca urbana de Macapá.

A aplicação dos questionários ocorreu em dois dias subsequentes, o que possibilitou ampliar o alcance junto aos moradores. Ao final, foram processadas as respostas de 33 participantes (13 mulheres e 20 homens) com apoio do software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), recurso que permitiu a organização de gráficos e tabelas, facilitando a visualização e interpretação dos resultados obtidos.

Assim, a partir desse material, torna-se possível avançar para uma análise, a qual revela de forma mais sistemática as percepções, resistências e expectativas da comunidade diante do conteúdo sobre saneamento.

Para facilitar o processo de análise e permitir comparações consistentes, além de explorar os dados primários obtidos por meio das respostas, foi elaborado um plano de análise do questionário, estruturado de forma a organizar as informações em eixos específicos e ampliar o olhar sobre a pesquisa, possibilitando uma investigação mais objetiva, contemplando aspectos habitacionais, sociais e ambientais na esfera do saneamento. Inicialmente, o plano contempla aspectos sociodemográficos, como idade, tempo de residência, gênero, número de pessoas por domicílio e a intenção de permanência ou mudança. Também são abordadas questões habitacionais, avaliando a estabilidade residencial, percepção da moradia, a existência de banheiro próprio, o tempo de moradia, os motivos para permanecer ou mudar e o sentimento de valorização ou desvalorização do imóvel. Já o eixo saúde e saneamento investiga o histórico de doenças, o tipo de descarte de esgoto, a presença ou ausência de banheiro, os impactos relatados à saúde e a satisfação com o saneamento básico. O eixo percepção e participação examina a perspectiva dos moradores da Passarela 20^a em relação ao saneamento, soluções

² Empresa Numeric Consultoria: Gestão, Planejamento, Instrutoria e Pesquisa LTDA, contratada para aplicação dos questionários a partir do software estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*).

ecológicas, a adesão às propostas e o engajamento comunitário, permitindo comparações entre famílias participantes e não participantes. Além disso, o plano reconhece as limitações da amostra e possíveis vieses decorrentes da autodeclaração dos respondentes. Por fim, contempla possibilidades e limites, refletindo sobre o uso dos dados para a formulação de políticas públicas, a construção de indicadores comunitários, a identificação de barreiras institucionais e sociais e a análise das diferenças de percepção entre gêneros, faixas etárias e tempo de residência.

Os primeiros resultados observados revelaram não apenas o interesse dos moradores pelo tema, mas também o fortalecimento de um sentimento de valorização comunitária, na medida em que suas demandas e experiências foram reconhecidas como parte legítima da discussão acadêmica. Ademais, a atividade contribuiu para a promoção de educação ambiental e estimulou um debate coletivo sobre o direito ao lugar e a necessidade de soluções urbanas sustentáveis.

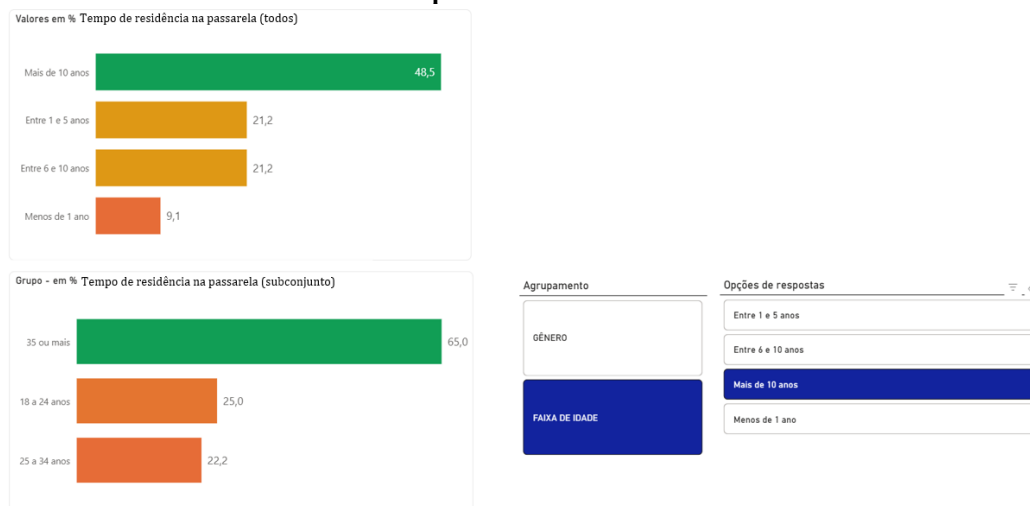
4.2.1 Eixos de análise

A apresentação dos dados coletados torna-se mais consistente e relevante quando realizada a partir da comparação e/ou sobreposição das informações fornecidas pelos moradores, possibilitando a formulação de questões passíveis de verificação, contestação e, ainda, promovendo desdobramentos para pesquisas futuras. Nesse contexto, os subtópicos a seguir foram estruturados seguindo essa lógica analítica.

Eixo sociodemográfico e habitacional

Estes aspectos apresentam-se como elementos importantes deste estudo, na medida em que a qualidade de vida dos moradores encontra-se diretamente condicionada às formas de ocupação e às condições/percepções do espaço em que residem. A efetivação de moradias adequadas, enquanto requisito fundamental e inalienável, ultrapassa a dimensão meramente física, abrangendo fatores que asseguram estabilidade social e resiliência. Assim, a habitação deve ser compreendida como categoria que articula não apenas o cotidiano das práticas sociais, mas igualmente as interações que decorrem da apropriação e transformação do território pelos usuários.

Para caracterizar a população que participou do questionário e, dessa forma, compreender a dinâmica dos usuários deste complexo espaço urbano, inicia-se a análise pela comparação entre duas variáveis: faixas etárias e tempo de residência (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Tempo de residência na Passarela 20^a

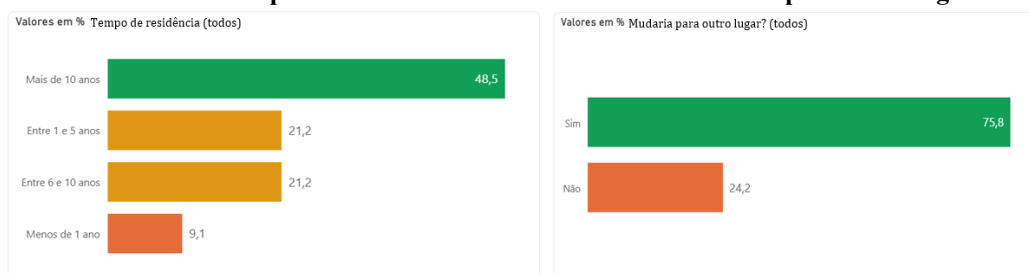
Fonte: Arquivo da pesquisa (2025).

A análise dos dados indica que a maioria dos participantes do questionário reside na Passarela 20^a há pelo menos dez anos, sendo que 65% desses indivíduos possuem mais de 35 anos de idade. Tal padrão revela uma tendência de consolidação e permanência prolongada na área de ressaca, mesmo em condições habitacionais precárias, especialmente entre os moradores mais velhos, o que sugere vínculos sociais e comunitários robustos. Em contrapartida, observa-se maior rotatividade entre os moradores mais jovens, indicando dinâmicas diferenciadas de mobilidade residencial no território analisado.

No que se refere ao tempo de residência em relação à intenção de permanecer ou mudar, destacou-se que a maioria dos participantes (48,5%) reside há mais de 10 anos na passarela. Entretanto, apesar desse longo período de moradia, a grande maioria (75,8%) expressou o desejo de se mudar do local. Ao serem questionados sobre suas motivações, os participantes que manifestaram o desejo de mudar apresentaram justificativas associadas à aspiração de residir em áreas de terra firme, à insatisfação com a ausência de saneamento básico, à localização remota e distante de pontos de interesse urbano, à sensação de insegurança decorrente da violência, bem como à busca por melhores condições de vida. Alguns ainda mencionaram o desconforto em habitar sobre pontes, o que pode estar vinculado a estigmas e estereótipos socialmente construídos em torno desse tipo de moradia. Em contrapartida, entre os que declararam não possuir intenção de mudar, destacaram-se argumentos relacionados à tranquilidade de viver na ressaca, à adaptação ao modo de vida local, ao custo de vida relativamente mais baixo em comparação às áreas de terra firme e à percepção de proximidade em relação a serviços e comércios essenciais. Essas narrativas revelam contradições inerentes às diferentes percepções e valores atribuídos ao território, configurando variáveis fundamentais para a compreensão da complexidade que envolve o pertencimento e a permanência nessas

áreas. Esses resultados indicam que, diante das condições habitacionais existentes, mesmo aqueles com longa trajetória residencial na localidade buscam melhores condições de moradia, motivados pela insatisfação com a infraestrutura e a qualidade de vida no local (Gráfico 4).

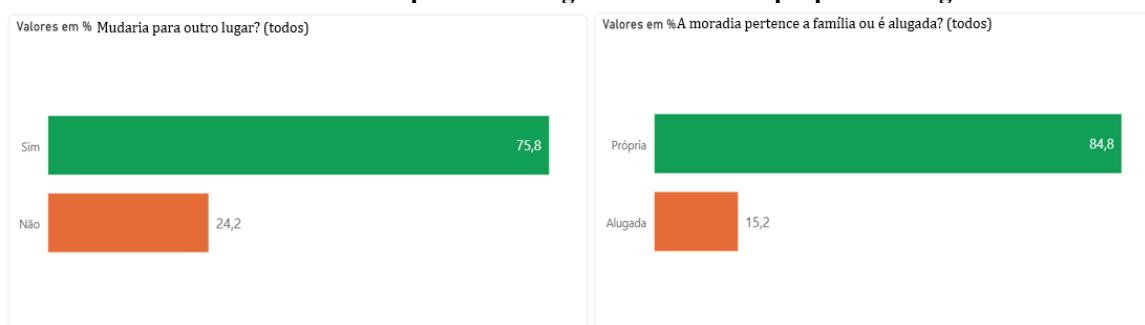
Gráfico 4 - Tempo de residência na Passarela 20ª x Mudaria para outro lugar



Fonte: Arquivo da pesquisa (2025).

Complementarmente, ao comparar a intenção de se mudar, agora com a posse da residência, 75,8% dos participantes afirmaram desejar mudar do local, apesar de que a grande maioria (84,8%) declara possuir a casa própria (Gráfico 5). Esse dado revela que, mesmo com a percepção de “posse” do imóvel, há uma discrepância entre a ocupação e o reconhecimento legal da propriedade, uma vez que a área se caracteriza como Área de Preservação Permanente (APP) e, portanto, teoricamente não permitiria esse tipo de apropriação.

Gráfico 5 - Mudaria para outro lugar x A moradia é própria ou alugada?



Fonte: Arquivo da pesquisa (2025).

Os dados obtidos por meio do questionário aplicado indicam que 39,4% das moradias é habitada por três ou quatro moradores, configurando um padrão de densidade moderada (Gráfico 6). Esse resultado encontra correspondência com a média de moradores por domicílio da área de ressaca como um todo (3,02), que, embora esteja próxima, mostra-se inferior à média do bairro Congós (3,66) e da cidade de Macapá (3,6), segundo o Censo Demográfico de 2022.

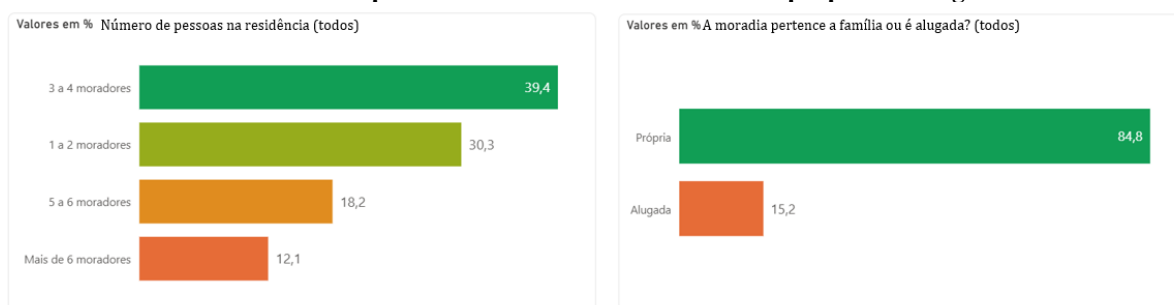
Esse achado sugere que a área pesquisada apresenta características internas diferenciadas, refletindo uma configuração domiciliar menos adensada em comparação ao entorno imediato. Possíveis explicações para essa diferença podem estar associadas a processos de fragmentação familiar ou até mesmo à insuficiência do IBGE de captar a realidade corretamente.

Quando comparada ao cenário nacional, cuja média é de 2,79 moradores por domicílio, a realidade local ainda se mantém acima da tendência brasileira, marcada pela redução contínua do tamanho das famílias em decorrência da queda da natalidade, do envelhecimento populacional e do crescimento dos domicílios unipessoais. Nesse sentido, observa-se que, mesmo em áreas de menor densidade dentro das ressacas, Macapá preserva o padrão de famílias relativamente mais numerosas, o que evidencia que o processo de transição demográfica na região ocorre em um ritmo distinto daquele observado no restante do país, ainda que haja sinais de redução.

É importante destacar que Congós é uma área classificada como favela, onde fatores socioeconômicos desempenham papel determinante. A menor renda per capita e a vulnerabilidade social tendem a favorecer a formação de domicílios mais populosos ou o compartilhamento de espaços habitacionais por diferentes núcleos familiares, em razão de restrições econômicas e da necessidade de solidariedade comunitária.

Adicionalmente, observa-se que a população demonstra maior controle sobre seu espaço doméstico do que se poderia esperar em contexto de ocupação precária, uma vez que 84,8% dos entrevistados afirmaram possuir casa própria. A posse do imóvel favorece uma organização familiar estável, permitindo manter um número moderado de moradores por residência, sem implicar em superlotação.

Gráfico 6 - Número de pessoas na residência x A moradia é própria ou alugada?

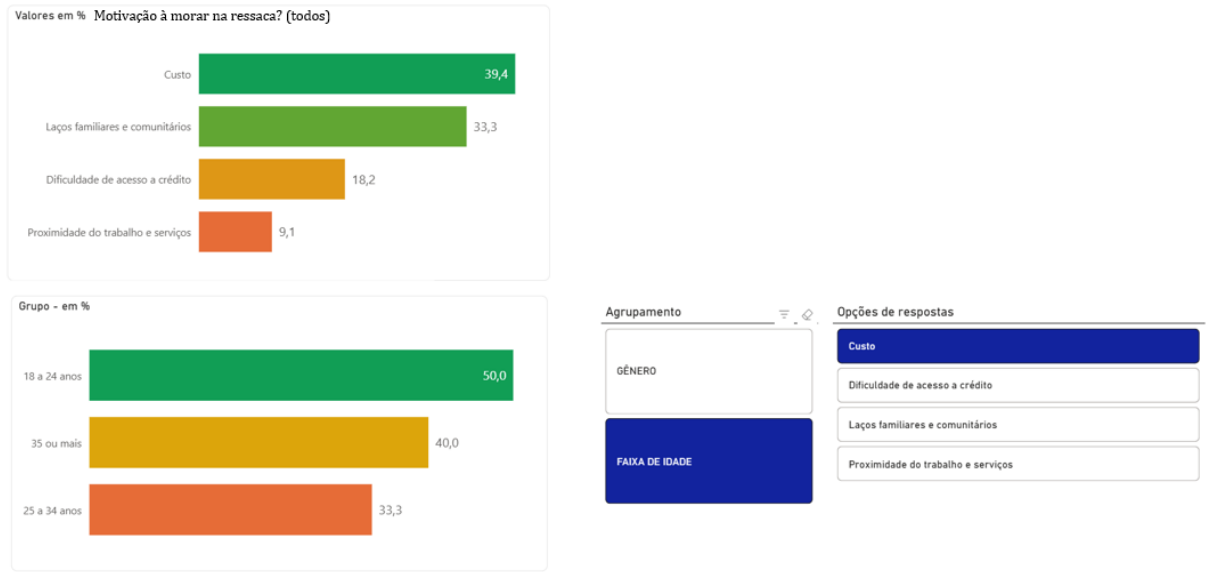


Fonte: Arquivo da pesquisa (2025).

Outro parâmetro relevante para compreender o perfil do grupo que integra o recorte territorial refere-se às motivações para residir na passarela. A análise comparativa com a faixa etária indica que o principal fator apontado foi o custo da moradia (39,4%), sendo que a maioria dos indivíduos que compõem essa narrativa possui entre 18 e 24 anos (50%). Trata-se, portanto, de um público jovem, provavelmente com escolaridade baixa, poucas oportunidades e necessidade de acesso à moradia com baixo investimento. Em seguida, destacou-se a importância dos laços familiares e comunitários (33,3%), indicando que, mesmo com a constituição de novas famílias, nascimento de filhos e amadurecimento pessoal, muitos

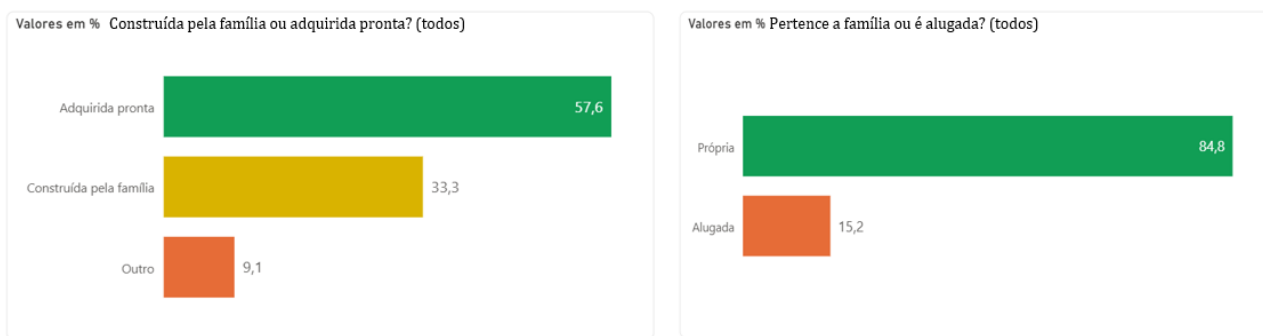
permanecem na ressaca em razão do senso de pertencimento e da continuidade da vida com suas famílias de origem (Gráfico 7).

Gráfico 7 - Motivação para morar na ressaca



Fonte: Arquivo da pesquisa (2025).

As informações obtidas mostram que a dinâmica habitacional da área em estudo combina práticas de autoconstrução com a existência de um mercado informal de compra e venda de moradias (Gráfico 8). A maior parte das residências foi adquirida pronta (57,6%), enquanto 33,3% foram construídas diretamente pela família e 9,1% correspondem a outras formas de acesso, como herança ou cessão. Apesar dessa diversidade, observa-se que a predominância é de moradias próprias (84,8%), em contraste com 15,2% alugadas, o que revela que a casa ainda é concebida prioritariamente como patrimônio familiar e expressão de estabilidade residencial. Nesse sentido, as unidades construídas pela própria família tendem a estar quase integralmente associadas à posse direta, enquanto as adquiridas prontas aparecem tanto como de propriedade quanto como objeto de locação, alimentando, em menor escala, um mercado de aluguel local e informal. Essa configuração indica, portanto, um processo de consolidação territorial em que a permanência e o enraizamento da família se sobrepõem à mobilidade, ainda que se reconheça a presença de trocas e negociações habitacionais internas à comunidade.

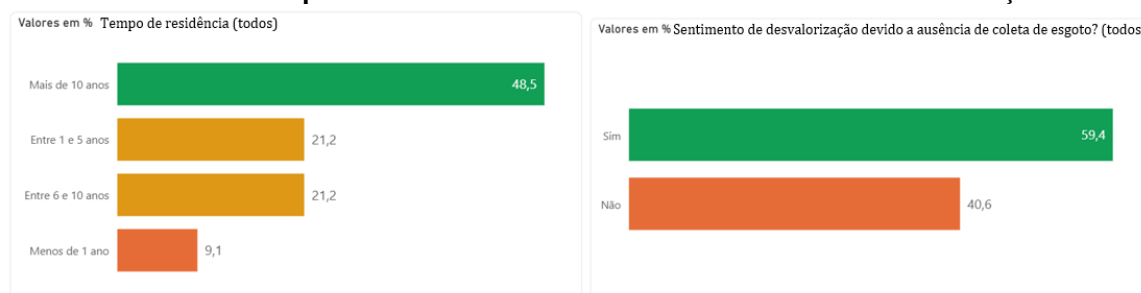
Gráfico 8 - Adquirida pronta ou construída pela família x própria ou alugada

Fonte: Arquivo da pesquisa (2025).

Eixo saneamento e saúde

Como já mencionado em seções anteriores, o saneamento, entendido como o sistema de coleta e tratamento de esgoto, configura-se como elemento central para a viabilização da qualidade habitacional, sobretudo quando articulado à uma abordagem de caráter ecológico. Neste tópico, apresentam-se os dados organizados, agrupados e analisados a partir dessa perspectiva, em que as respostas fornecidas pelos moradores da passarela constituem um instrumento fundamental para a compreensão da realidade local.

A análise evidencia que a percepção de desvalorização das moradias em razão da ausência de coleta de esgoto está associada, em grande medida, ao tempo de permanência no território. Entre os residentes há mais de uma década, que representam 48,5% do total, o acúmulo de experiências negativas diante da precariedade estrutural tende a intensificar a sensação de abandono e a percepção de perda de valor da moradia. Nesse grupo, a desvalorização não se refere apenas ao aspecto econômico, mas também a um sentimento simbólico de marginalização decorrente da falta de investimentos públicos. Por outro lado, observa-se que 40,6% não identificam desvalorização, o que pode estar relacionado tanto à naturalização da precariedade ao longo dos anos quanto à valorização de outros fatores, como o pertencimento comunitário, a localização ou a segurança de possuir a casa própria. Essa dualidade sugere que, enquanto a ausência de saneamento básico reforça a percepção de abandono para uma parte significativa dos moradores, para outros ela não compromete o sentido de valor e permanência no território (Gráfico 9).

Gráfico 9 - Tempo de residência na Passarela 20ª x sentimento de desvalorização

Fonte: Arquivo da pesquisa (2025).

As justificativas em relação à desvalorização revelam um sentimento coletivo de descontentamento e de esquecimento por parte do poder público, frequentemente associado à ausência de infraestrutura básica e à percepção de injustiça territorial. Expressões como “somos esquecidos em relação às pessoas que moram em terra firme”, “vivemos isolados do poder público” e “pagamos por algo que não usamos” revelam a consciência de uma desigualdade estrutural que marca a relação entre as áreas de ressaca e as zonas urbanizadas de terra firme.

Tais enunciados são relatos de abandono e seletividade institucionais, reproduzindo uma lógica de exclusão. No caso das ressacas, essa desigualdade se traduz na negação de direitos urbanos básicos e na exposição contínua a condições precárias de vida. Nesse sentido, as falas analisadas dialogam com a concepção de “direito à cidade”, proposta por Lefebvre (2001) e retomada por Harvey (2012), e expressam reivindicação por reconhecimento. Ademais, a recorrência de expressões como “falam que quem mora na ponte é bandido” indica o peso dos estigmas territoriais (Wacquant, 2008), o que dificulta a integração à cidade formal.

Os dados do gráfico 10 revelam uma contradição importante no que se refere às condições de saneamento. Embora a maioria das residências possua banheiro próprio (90,9%), esse equipamento não assegura a efetividade sanitária, uma vez que o esgoto é, em sua quase totalidade, descartado diretamente nas águas da ressaca (93,9%). Essa realidade explica por que a percepção dos moradores sobre a adequação do saneamento é majoritariamente negativa (93,9%), evidenciando a insatisfação com as condições atuais. Soma-se a isso o fato de que quase metade dos entrevistados reside na comunidade há mais de 10 anos (48,5%), o que demonstra estabilidade habitacional e revela que a precariedade sanitária não se trata de um fenômeno recente ou transitório, mas de um problema estrutural, consolidado ao longo do tempo e incorporado ao cotidiano das famílias.

Gráfico 10 - Residência com banheiro próprio x sem banheiro x tempo de moradia x como é descartado x considera adequado



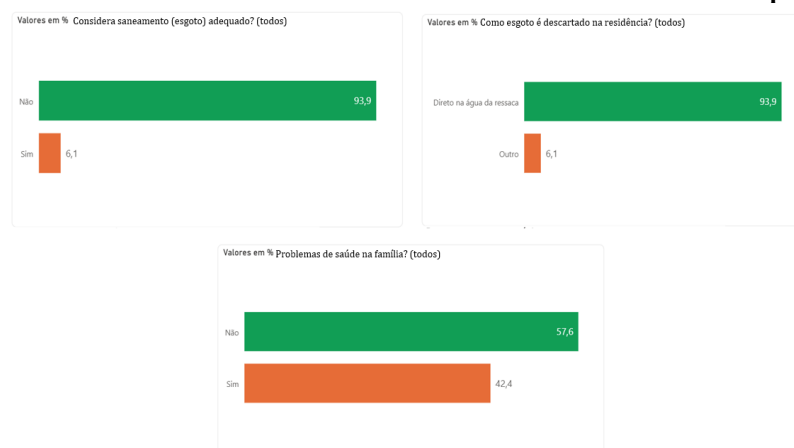
Fonte: Arquivo da pesquisa (2025).

Ao serem questionados sobre a condição de saneamento na comunidade, a análise, considerando gênero, idade e percepção sobre o tema, revelou resultados interessantes. A maioria dos participantes (93,9%) declarou que as condições de saneamento não eram adequadas. No entanto, 10% das mulheres consideraram o saneamento adequado, ao passo que todos os homens manifestaram avaliação negativa. Outro aspecto relevante é que todos os jovens na faixa etária de 18 a 24 anos também consideraram o saneamento inadequado. Entre os grupos etários intermediário (25-34 anos) e mais velho (35 anos ou mais), respectivamente 11,1% e 5% consideraram as condições adequadas. Esses dados indicam que os jovens percebem com maior sensibilidade as precariedades do saneamento, enquanto os indivíduos mais velhos parecem apresentar uma percepção distinta, possivelmente em razão de um processo de adaptação à situação ou de normalização das condições existentes, o que reduz o incômodo percebido.

A convergência entre a percepção dos moradores e a realidade do descarte de esgoto destaca um quadro estrutural de insalubridade (Gráfico 11). A quase totalidade das residências lança seus efluentes diretamente na água da resaca (93,9%), e, de forma coerente, a maioria (93,9%) avalia o saneamento como inadequado. Apesar disso, apenas 42,4% das famílias relataram problemas de saúde, proporção inferior ao esperado diante da precariedade sanitária. Essa discrepância revela, de um lado, a naturalização da exposição a riscos ambientais, e de outro, a provável subnotificação, falta de conhecimento ou banalização de enfermidades relacionadas à veiculação hídrica, como diarreias, verminoses, infecções dermatológicas e respiratórias. Tal cenário reforça que os impactos à saúde não podem ser mensurados apenas por indicadores autorreferidos, devendo ser compreendidos à luz das condições ambientais que

ampliam a vulnerabilidade epidemiológica da população. No contexto das áreas de ressaca, a estagnação das águas e a ausência de tratamento de esgoto intensificam a contaminação e criam um ambiente propício à disseminação de patógenos, configurando um risco estrutural que extrapola a dimensão individual.

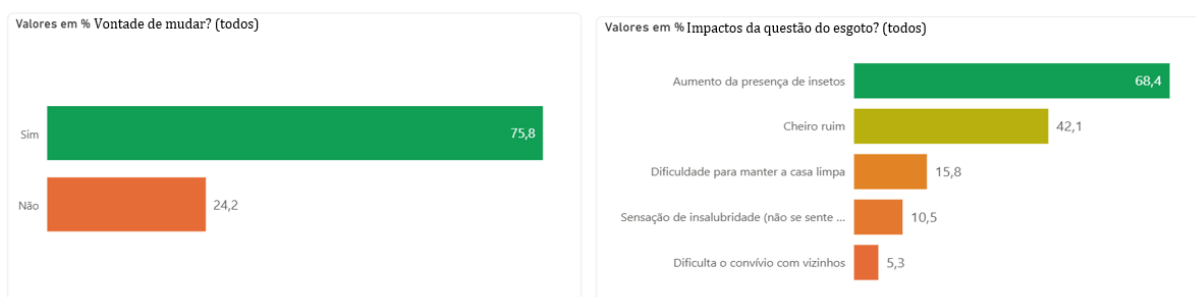
Gráfico 11 - Problema de saúde x como é descartado x considera adequado



Fonte: Arquivo da pesquisa (2025).

Ao comparar a vontade de mudar com os impactos do esgoto, observa-se que a maioria dos moradores manifestou interesse em se deslocar (75,8%). Esse elevado percentual, entre outros motivos, também está relacionado aos inconvenientes da falta de esgotamento no cotidiano e dos impactos no cotidiano, como presença de insetos, odores, dificuldade de manter a casa limpa, sensação de insalubridade e convivência próxima com vizinhos. Contudo, chama a atenção que 24,2% dos moradores, mesmo diante desses incômodos, desejam permanecer no local. É importante destacar que fatores como o custo habitacional e outras condições socioeconômicas podem influenciar fortemente essa decisão, indo além da questão do esgoto (Gráfico 12).

Gráfico 12 - Vontade de mudar x impactos esgoto

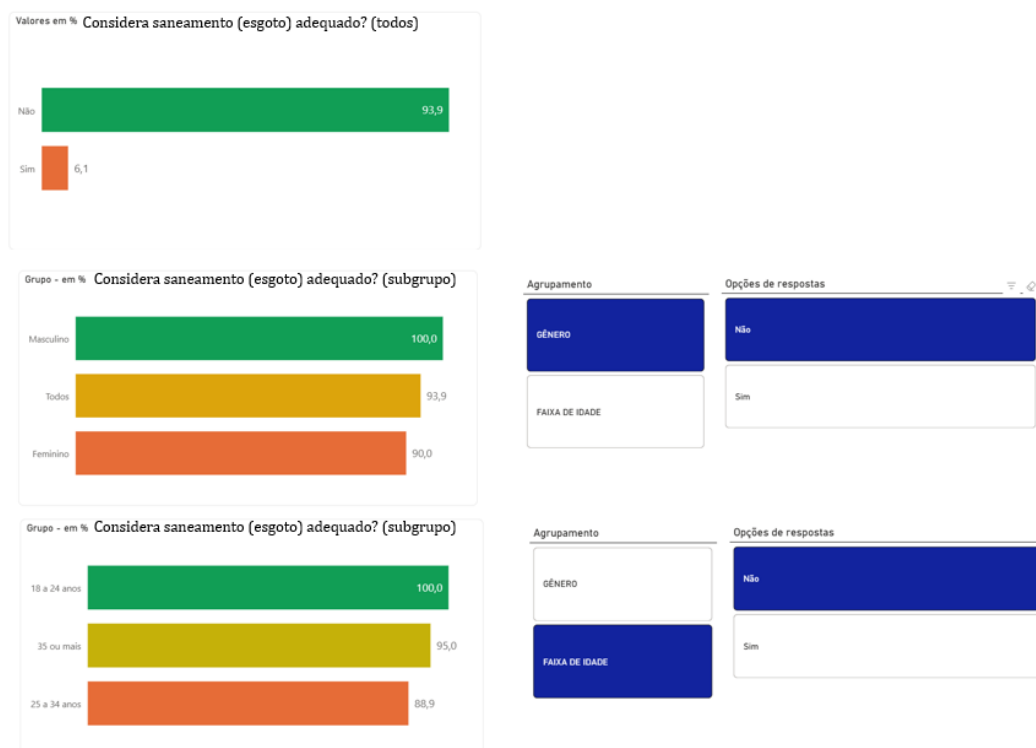


Fonte: Arquivo da pesquisa (2025).

A análise da percepção sobre o saneamento básico entre os moradores revela uma insatisfação generalizada, com apenas 6,1% considerando o serviço adequado e 93,9% avaliando-o como inadequado. Quando segmentada por gênero, observa-se que todos os homens (100%) e a grande maioria das mulheres (90%) compartilham dessa percepção crítica,

indicando uma avaliação ligeiramente mais rigorosa entre os homens. Por faixa etária, a insatisfação é igualmente expressiva, sendo unânime entre os jovens de 18 a 24 anos, e elevada entre os grupos de 25 a 34 anos (88,9%) e 35 anos ou mais (95%). Esses resultados demonstram que a percepção de inadequação do saneamento é amplamente compartilhada entre os moradores, independentemente de gênero ou idade, mas com pequenas variações, onde homens e jovens adultos mais novos tendem a avaliar o serviço de forma mais crítica (Gráfico 13).

Gráfico 13 - Satisfação com saneamento básico por gênero e idade



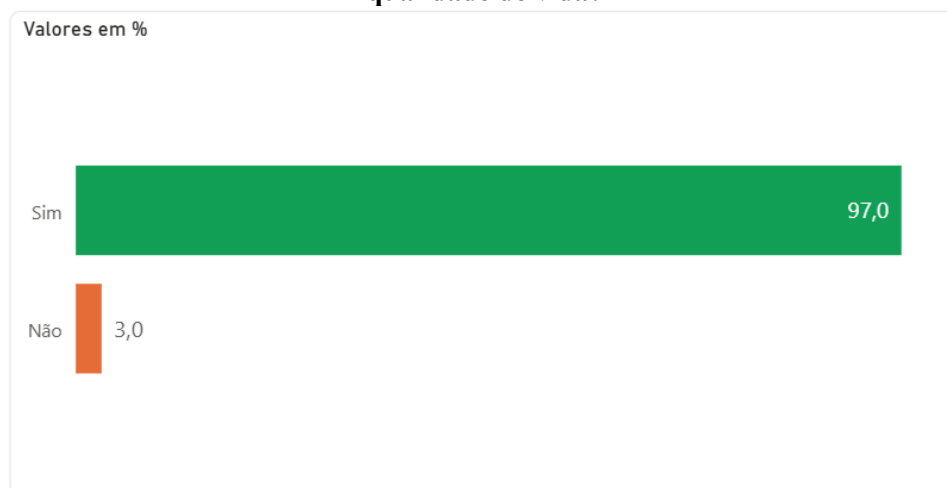
Fonte: Arquivo da pesquisa (2025).

Eixo percepção e Participação

Este último eixo tem como objetivo compreender como os moradores percebem e se engajam em relação às ações de saneamento, avaliando o impacto da palestra educativa, a disposição para adoção de soluções propostas e o nível de participação da comunidade. A análise concentra-se na forma como é a perspectiva dos moradores em relação ao saneamento básico, como as informações sobre saneamento influenciam atitudes, comportamentos e decisões cotidianas, permitindo identificar barreiras e oportunidades para promover práticas mais sustentáveis e participativas. Esse enfoque é fundamental para avaliar não apenas a aceitação das alternativas apresentadas, mas também o potencial de mobilização comunitária em prol da melhoria das condições habitacionais e ambientais.

No gráfico 14 observa-se que a grande maioria dos moradores (97%) reconhece que a ausência de esgotamento sanitário adequado impacta negativamente a qualidade de vida, com uma percepção generalizada de que problemas no saneamento afetam diretamente o bem-estar e as condições habitacionais da comunidade. Apenas uma pequena parcela (3%) não associa o saneamento à qualidade de vida, o que demonstra uma quase unanimidade na compreensão da importância desse serviço para a manutenção da dignidade e qualidade de vida da população.

Gráfico 14 - Acredita que a falta de esgotamento sanitário adequado está relacionada a qualidade de vida?

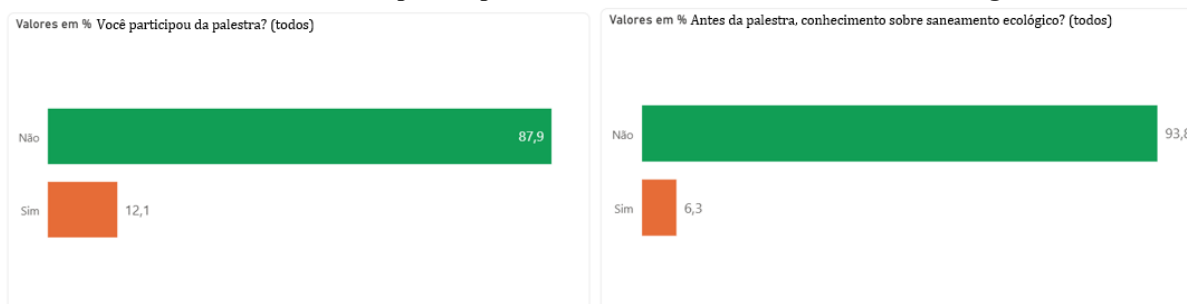


Fonte: Arquivo da pesquisa (2025).

No que se refere à participação, apenas 12,1% dos moradores afirmaram ter comparecido à palestra, mesmo diante de ampla divulgação, enquanto a grande maioria, 87,9%, não participou do encontro. As justificativas apresentadas para a ausência foram diversas, destacando-se motivos relacionados à rotina cotidiana e às limitações de tempo, como estar trabalhando, em horário de aula ou ocupada com afazeres domésticos. Outras respostas apontaram o desconhecimento sobre a realização da atividade, como “não fiquei sabendo” e “não lembrei a data”, mesmo havendo ampla divulgação do encontro, além de fatores práticos como “não tinha com quem deixar o filho”. Essas respostas revelam que a baixa adesão não decorre necessariamente de desinteresse, mas de barreiras socioeconômicas e organizacionais que dificultam o engajamento comunitário em atividades coletivas. Esse dado talvez revele a necessidade de estratégias mais eficazes de mobilização comunitária a fim de ampliar o engajamento em iniciativas voltadas ao saneamento. Por outro lado, quando questionados sobre o conhecimento prévio acerca do saneamento ecológico, apenas 6,3% declararam ter algum entendimento sobre o tema, ao passo que 93,8% afirmaram não possuir conhecimento prévio. Mesmo assim, entre aqueles que foram convidados e por suas razões, observou-se que não se sentiram motivados a buscar informações sobre o assunto. Esses resultados reforçam a relevância da atividade formativa, indicando que a palestra representa um canal importante para

a difusão de informações e para a construção de consciência coletiva sobre alternativas sustentáveis no campo do saneamento (Gráfico 15).

Gráfico 15 - Participou de palestra x conhecimento sobre soluções ecológicas



Fonte: Arquivo da pesquisa (2025).

Observa-se que 87,9% dos entrevistados não participaram da palestra sobre saneamento, apesar de 93,9% considerarem o saneamento inadequado na comunidade, conforme apresentado nos gráficos anteriores. Além disso, 84,8% nunca participaram de reuniões voltadas a melhorias na passarela, embora o mesmo percentual acredite que os moradores poderiam se organizar para buscar melhores condições de saneamento (Gráfico 16). Esses dados indicam uma percepção clara do problema e da possibilidade de mobilização, mas evidenciam que, na prática, há pouca participação efetiva na reivindicação de direitos.

Gráfico 16 - Comparação entre famílias que não participaram da palestra de saneamento x expectativas x organização comunitária



Fonte: Arquivo da pesquisa (2025).

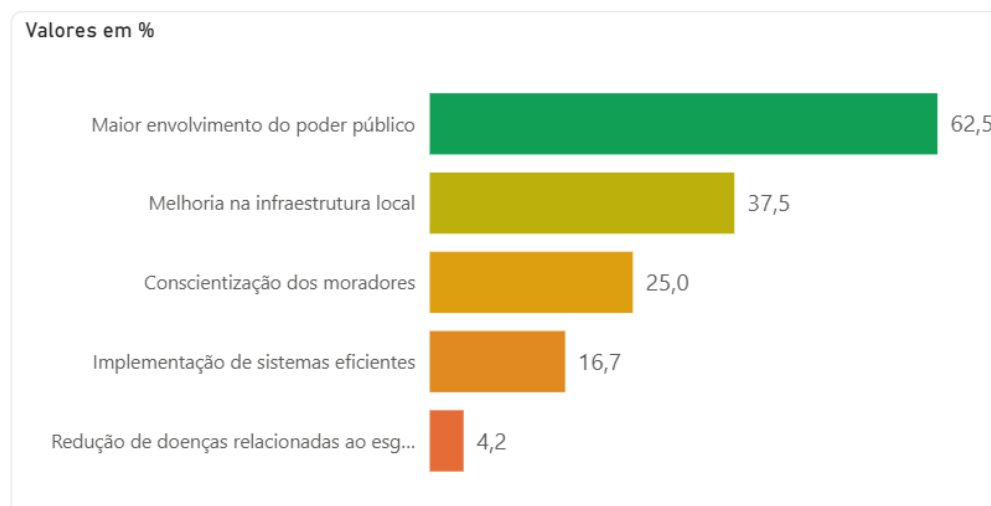
As justificativas apresentadas para o “sim”, quanto à crença de que os moradores deveriam se mobilizar, estão majoritariamente associadas à importância da união e da autogestão comunitária. Expressões como “a união faz as coisas acontecerem”, “os moradores fazem uns pelos outros” e “se não for os moradores, ninguém faz” revelam o reconhecimento

de que a transformação local depende, em grande medida, da ação coletiva e da solidariedade interna, frequentemente em substituição à atuação do Estado, fenômeno também verificado por Souza e Samora (2022), ou seja, não é uma situação restrita à Passarela 20ª, sendo recorrente em outras favelas brasileiras. Esse discurso reflete uma forma de autonomia comunitária forçada, em que a população assume responsabilidades que deveriam ser garantidas por políticas públicas permanentes.

Por outro lado, as justificativas para o “não” reforçam a percepção de que a responsabilidade pela melhoria das condições de saneamento é do poder público. Argumentos como “quem tem que fazer é o poder público” e “os governantes sabem o que fazer” expressam uma relativa descrença na capacidade de mobilização popular ou até mesmo a percepção de que o acesso ao saneamento é um direito e, portanto, não deveria depender da mobilização comunitária para se concretizar. Não reflete passividade social, mas o reconhecimento de limites populacionais e responsabilidades estatais, associado à convicção de que as ações estruturais exigem recursos e autoridade institucional que ultrapassam a escala comunitária.

Essa ambivalência entre autonomia e dependência do Estado reflete o que Avritzer (2008) descreve como a tensão entre o ideal participativo e a fragilidade das práticas democráticas no contexto brasileiro. Assim, o quadro evidencia a coexistência de duas percepções complementares que apontam para a ausência de canais institucionais efetivos de diálogo entre moradores e poder público, o que compromete o exercício do direito à cidade em sua dimensão participativa.

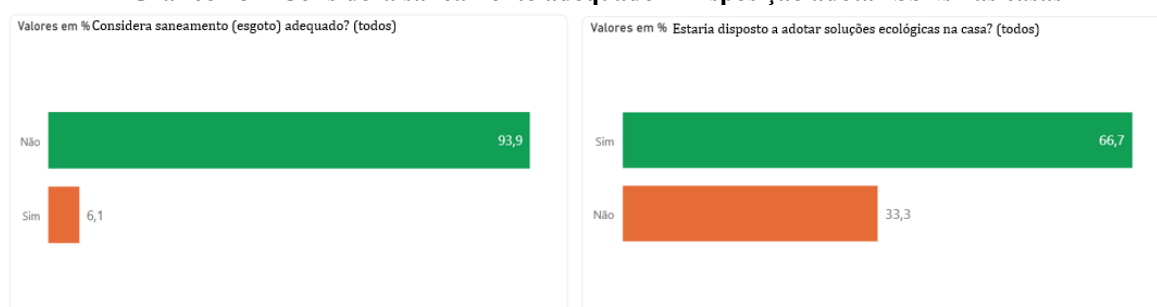
Quanto às expectativas em relação ao saneamento na comunidade, 62,5% dos moradores esperam maior envolvimento do poder público, demonstrando confiança de que ações governamentais são essenciais para promover melhorias estruturais e que é dever desse ente prover solução. Além disso, 37,5% destacam a expectativa do aprimoramento da infraestrutura existente, enquanto 25% esperam maior conscientização dos moradores sobre o manejo adequado do esgoto e seu impacto no cotidiano. Outros 16,7% apontam a implementação de sistemas eficientes como prioridade, e 4,2% esperam a redução de doenças relacionadas ao esgotamento sanitário. Esses dados revelam que a comunidade percebe o saneamento de forma ampla, valorizando tanto o papel das autoridades quanto a participação local para garantir soluções eficazes e duradouras (Gráfico 17).

Gráfico 17 - Expectativas em relação ao saneamento na comunidade

Fonte: Arquivo da pesquisa (2025).

Em relação à percepção sobre o saneamento, 93,9% dos entrevistados afirmaram que as condições na comunidade são inadequadas. As justificativas apresentadas reforçam a gravidade da situação, com menções recorrentes ao despejo direto de esgoto nas áreas de ressaca, à falta de abastecimento de água e à poluição dos lagos, expressas em respostas como “os dejetos caem direto na água”, “instalaram cano, mas não tem água”, “o esgoto vai direto para a ressaca” e “lago sujo”. Tais depoimentos evidenciam um cenário de saneamento precário, caracterizado pela inexistência de rede coletora, pela contaminação dos corpos d’água e pela exposição cotidiana da população a riscos ambientais e sanitários.

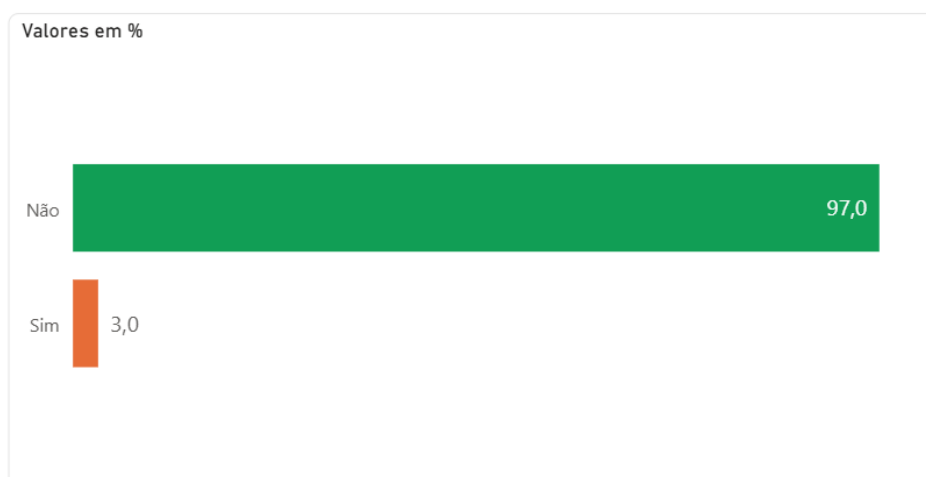
Apesar do reconhecimento generalizado da inadequação do saneamento, observa-se uma lacuna entre percepção e ação. Conforme ilustrado no gráfico 18, 66,7% dos moradores afirmaram estar dispostos a adotar soluções ecológicas em suas residências, enquanto 33,3% demonstraram resistência a essas alternativas. Essa discrepância sugere que o reconhecimento do problema não se traduz automaticamente em práticas sustentáveis, o que pode estar relacionado a fatores socioeconômicos, culturais e estruturais, como limitações financeiras, ausência de apoio técnico, descrédito em intervenções comunitárias ou falta de políticas públicas de incentivo.

Gráfico 18 - Considera saneamento adequado x Disposição adotar SbNs nas casas

Fonte: Arquivo da pesquisa (2025).

Aproximadamente 97% dos moradores afirmaram nunca ter presenciado qualquer iniciativa voltada à melhoria do esgotamento sanitário na comunidade. Esse dado revela uma condição alarmante, sobretudo por se tratar de uma área com ocupação antiga e consolidada, iniciada nos anos 80, que ao longo dos anos permaneceu à margem de ações efetivas voltadas à promoção das condições mínimas de urbanidade e habitabilidade. Tal situação contraria o disposto no artigo 25 do Plano Diretor municipal, que determina a necessidade de complementar a urbanização e adequar as condições de moradia em áreas de ressaca ocupadas de forma consolidada. Não obstante, observa-se que essas porções do território urbano são reiteradamente negligenciadas, tendo sua gestão pautada predominantemente por políticas de remoção e realocação, abordagens que, além de frequentemente inviáveis, desconsideram capacidade de resiliência ambiental e social (Gráfico 19).

Gráfico 19 - Já viu alguma iniciativa para melhorar o esgotamento sanitário na comunidade?



Fonte: Arquivo da pesquisa (2025).

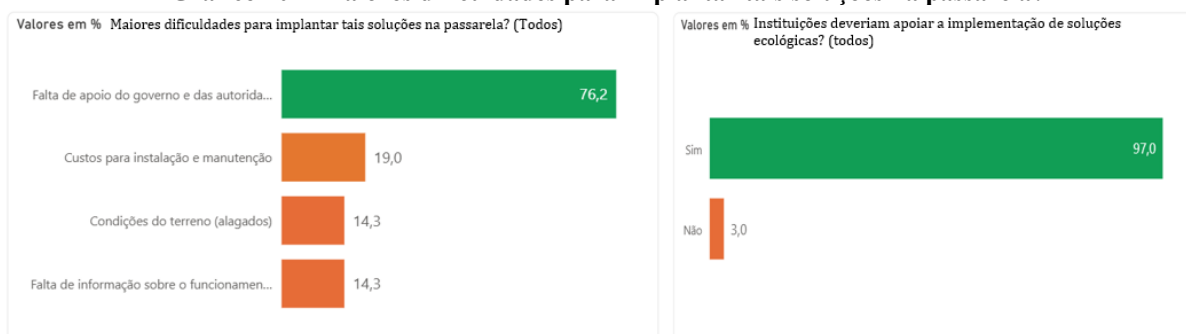
Entre os relatos sobre as maiores dificuldades para a implantação de soluções de saneamento na Passarela 20ª, 76,2% dos moradores apontam a falta de apoio do governo e das autoridades como o principal obstáculo. Outros fatores mencionados incluem o custo (19%) e questões relacionadas às condições do terreno e à falta de informações sobre o funcionamento das soluções (14,3% cada). Esses dados apontam para um olhar atento da comunidade para as limitações e desafios das alternativas propostas. Além disso, 97% dos entrevistados consideram que as instituições públicas deveriam apoiar a implementação de soluções ecológicas, o que demonstra uma disposição positiva para a adoção de alternativas sustentáveis, desde que amparadas por políticas estruturantes. Essa postura revela uma confiança na capacidade estatal de execução, e, ao mesmo tempo, uma descrença na autogestão. A população demonstra aceitação das alternativas propostas, mesmo que envolvam debates pouco frequentes em seu

cotidiano, entendendo que qualquer ação de melhoria é preferível à ausência de iniciativas (Gráfico 20).

As respostas subjetivas demonstram que os moradores atribuem ao poder público a principal responsabilidade pela melhoria das condições de saneamento. Expressões como “é obrigação da prefeitura”, “a prefeitura tem recursos para fazer”, “porque é um direito da comunidade” e “só aparecem na época da eleição” revelam uma percepção clara de que o Estado dispõe dos meios e deveres necessários, mas não cumpre seu papel de garantir o direito universal ao saneamento básico e à qualidade ambiental urbana.

Tais enunciados reforçam o entendimento de que o saneamento é concebido pela população como um direito social fundamental e não como um benefício eventual ou condicionado à participação comunitária. Argumentos relacionados a “melhorar a vida dos moradores”, “porque a população merece uma vida de qualidade” e “porque as pessoas merecem morar em um ambiente saudável” expressam o desejo de dignidade e reconhecimento urbano, que ultrapassa a dimensão técnica e alcança o campo simbólico da cidadania.

Gráfico 20 - Maiores dificuldades para implantar tais soluções na passarela?



Fonte: Arquivo da pesquisa (2025).

Diante da análise integrada dos três eixos, é perceptível que, embora a comunidade reconheça quase de forma unânime a precariedade do saneamento e seus impactos sobre a qualidade de vida, o engajamento efetivo ainda se mostra limitado, tanto na participação em atividades coletivas quanto na mobilização para buscar melhorias. Ao mesmo tempo, observa-se que os moradores têm uma percepção clara do papel do poder público como agente essencial para promover transformações estruturais, demonstrando que a superação dos problemas depende de maior atuação governamental.

Esse cenário reforça a necessidade de estratégias que conciliem a ação estatal com o fortalecimento da organização comunitária, de modo a transformar a consciência existente em práticas concretas de reivindicação e corresponsabilidade. Assim, os resultados aqui apresentados permitem avançar para a discussão sobre as possibilidades e alcances de soluções,

à luz da revisão teórica realizada nas seções anteriores, delineando caminhos viáveis e sustentáveis para enfrentar os desafios diagnosticados.

4.2.2 Possibilidades e limitações identificadas a partir da compatibilização do aporte teórico e grupo focal

Os eixos de análise permitiram compreender de forma sistemática os desafios relacionados ao saneamento enfrentados na Passarela 20^a da área de ressaca Congós, bem como avaliar a perspectiva da comunidade quanto ao alcance da adoção de soluções ecológicas. As possibilidades, contudo, coexistem com inquietações significativas e que não podem ser ignoradas, tendo sido reveladas não apenas pela análise dos questionários aplicados, mas também pelo aporte teórico desenvolvido nas seções dedicadas aos fundamentos das SbNs.

Considerando as condições locais e as lições extraídas da literatura, alguns aspectos revelam-se oportunos para debate. Estudos anteriores demonstram que alternativas descentralizadas, como as SbNs, podem promover melhorias expressivas na qualidade ambiental e habitacional dos espaços urbanos complexos das favelas, ao mesmo tempo em que fortalecem a participação comunitária e aprofundam a resiliência local.

Entretanto, as particularidades das habitações palafíticas tornam certos espaços de difícil caracterização, revelando múltiplas camadas de percepção que exigem diferentes níveis de aprofundamento na coleta de dados, aqui realizadas de forma primária (questionário) e secundária (dados existentes), e no apontamento das possíveis soluções para resiliência socioambiental. A dificuldade de padronização das intervenções ecológicas demanda mecanismos específicos mesmo em áreas geograficamente próximas, socialmente semelhantes e ambientalmente iguais, o que pode implicar custos elevados. Ainda assim, essa aparente limitação também representa uma oportunidade de explorar novos mecanismos ou ações descentralizadas e adaptadas, capazes de gerar novos aprendizados, aprimoramento de técnicas, ocupações profissionais e experiências sociais de caráter colaborativo.

Fatores como resistências individuais, entraves burocráticos, eventos climáticos extremos e a fragilidade da infraestrutura palafítica podem comprometer o alcance total dos benefícios esperados, exigindo planejamento cuidadoso e estratégias adaptativas em todas as etapas do processo, incluindo a capacitação profissional prévia, durante a execução e posteriormente para acompanhamento.

É destaque a viabilidade técnica das SbNs frente às condições estruturais e topográficas do ambiente alagadiço, ao contexto urbano palafítico e às exigências de requalificação e preservação de uma Área de Preservação Permanente (APP). A viabilidade da implantação de

saneamento ecológico frente às restrições ambientais pode ser um entrave, pois além do interesse social em atender a população consolidada, também há a necessidade da requalificação ambiental do espaço sensível comprometido.

No caso da Passarela 20^a, o reconhecimento do potencial local é expresso pela valorização dos quintais, do entorno imediato, dos recursos naturais e do saber tradicional construtivo, que são pontos relevantes do processo que envolvem etapas das SbNs e que podem ser explorados de modo a criar oportunidades adequadas de implantação de mecanismos de tratamento de esgoto. Contudo, as restrições físicas que são definidoras dos moldes da adaptação espacial, podem conflitar também com a presença sazonal hídrica, fator que influencia diretamente a escolha e configuração das intervenções.

Além disso, é pertinente considerar o debate sobre o tipo de paisagem que será produzida com a adoção de novas tecnologias de saneamento e os impactos na mentalidade dos moradores. A inserção de estruturas externas ao repertório construtivo tradicional, por mais que sejam positivas e previstas adaptações, pode alterar a estética local e interferir no reconhecimento visual dos moradores sobre o seu território, o que pode gerar perda da identidade e vínculo, assim como resistência à mudança.

Há ainda um aspecto prático da localização desses dispositivos, pois sistemas implantados próximos às residências podem suscitar desconforto e, apesar dos benefícios coletivos, tensões espaciais e disputas sociais podem surgir mediante insatisfações das instalações próprias ou adjacentes.

A literatura enfatiza que a adoção bem-sucedida de SbNs depende do envolvimento e da percepção positiva da comunidade. No Congós, os moradores demonstram consciência dos problemas de saneamento e reconhecimento da necessidade de transformação, o que favorece a implementação de soluções compatíveis com seus hábitos e práticas cotidianas. Ainda assim, desafios persistem, relacionados à heterogeneidade de interesses, resistências individuais, engajamento e escassez de tempo para participação efetiva.

Além do mais, é importante destacar que a disponibilidade comunitária não transfere a responsabilidade de implantação ou mesmo manutenção, devendo os responsáveis pela gestão territorial urbana proverem o direito de acesso ao saneamento adequado que é previsto pela legislação brasileira, sendo mais adequada a uma participação complementar da comunidade e não definidora do funcionamento pleno. Resultados duradouros se concretizam quando há corresponsabilidade, mesmo diante possíveis discontinuidades, como de políticas públicas.

Por fim, embora tais soluções ainda não tenham sido testadas em larga escala e em contexto urbano com a complexidade característica da Passarela 20^a, o que introduz incertezas

quanto ao seu desempenho operacional e social, as SbNs apresentam potencial para reduzir vulnerabilidades ambientais e melhorar a qualidade de vida em áreas alagadas por meio da coleta e tratamento adequados de efluentes. No contexto do Congós, intervenções apropriadas podem contribuir não apenas para o controle do esgoto, mas também para a preservação da rica biodiversidade local. Assim, embora o potencial transformador seja claro, a efetividade dependerá da combinação de múltiplas estratégias ajustadas à realidade social e ambiental.

Ao longo das seções, buscou-se compreender, de maneira articulada, a situação do esgotamento sanitário em conexão com ambientes alagados que escapam à narrativa generalizada de organização espacial. Tais territórios, embora historicamente funcionais e associados a formas ancestrais de ocupação, apresentam atualmente um caráter transformado por processos de urbanização além da capacidade de suporte ecossistêmica, evidenciado pelos dados e pela análise empírica que revelam elevados níveis de deposição de carga orgânica — cenário alarmante, porém ainda reversível.

Nesse contexto, argumenta-se que modelos mais virtuosos e ecológicos, adequados ao território amazônico e fundamentados nas soluções baseadas na natureza, podem constituir alternativa viável para o enfrentamento das vulnerabilidades socioambientais em assentamentos palafíticos, tomando como recorte empírico a Passarela 20^a da ressaca Congós, em Macapá-AP.

A articulação entre revisão teórica, análise comparativa das SbNs, diagnóstico socioespacial e escuta comunitária permitiu evidenciar que os desafios do saneamento nesses territórios não se restringem à ausência de infraestrutura, mas envolvem também fatores institucionais, culturais e ambientais profundamente imbricados. Demonstrou-se que, embora existam limitações técnicas, sociais e operacionais, há potencial concreto para a implementação de estratégias descentralizadas e adaptadas, desde que associadas à atuação consistente do poder público e a processos participativos qualificados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do processo de desenvolvimento deste estudo, a construção da narrativa sempre esteve vinculada à habitação, mesmo que, em determinado momento, o esforço tenha se voltado ao saneamento (esgotamento sanitário), não se mantendo no aspecto exclusivamente técnico, mas também considerando as nuances socioambientais em um contexto específico de moradias. A inclusão do saneamento como componente do direito ao lugar integra o conceito de moradia, indo além do abrigo, e incorpora conceitos de ambiente saudável à infraestrutura adequada.

A hipótese que norteou esta pesquisa, cujo processo foi viabilizado pela metodologia descrita, tornou possível traçar abordagens que tangem aos objetivos específicos que foram debatidos ao longo do escopo das seções.

Houve integração entre o que foi exposto ao longo da Seção 1 — que discutiu brevemente os processos históricos de urbanização na Amazônia e a consolidação das ocupações nas áreas de ressaca da cidade de Macapá, incluindo análises comparativas das palafitas contemporâneas de Macapá e Afuá — e as discussões desenvolvidas na Seção 3, centradas nas condições socioambientais e habitacionais observadas na área palafítica do Congós.

Essa estruturação permitiu não somente aprofundar, mas também atualizar o entendimento sobre a configuração espacial, as práticas cotidianas e as vulnerabilidades das populações. Nelas, a precariedade não se restringe à carência de infraestrutura, mas envolve o modo de vida, o ecossistema e as políticas assistencialistas — habitacionais e urbanísticas —, as quais moldam e mantêm correspondência com a permanência e adaptação dessas comunidades ao ambiente alagado.

As observações de campo ampliam o debate sobre as contradições urbanas, com especial atenção à integração de políticas habitacionais, ambientais e sanitárias convencionais. Ao sistematizar dados recentes disponibilizados pelo Censo Demográfico de 2022, realizar a aplicação metodológica da cartografia da transformação nas favelas e comunidades urbanas de Macapá e coletar de primários por meio de questionários, reafirma-se o protagonismo dos assentamentos de palafitas urbanas como territórios de resistência e afirmação do direito ao lugar. Esses espaços configuram-se como contrapontos à exclusão social, uma vez que a ausência de políticas inclusivas inviabiliza condições urbanas adequadas e impede a concretização de uma cidade justa, igualitária e acessível, onde as oportunidades sejam distribuídas sem distinções.

A análise da Passarela 20^a, situada na ressaca Congós, demonstrou que a aplicação de soluções alternativas, como a fossa séptica biodigestora adaptada e os wetlands, só alcançam plena eficácia quando direcionadas às especificidades socioespaciais e são oportunidades para inovação.

Desse modo, a compatibilização da permanência das comunidades populares particularmente no trecho da Passarela 20^a, mostra-se tecnicamente viável a partir da adoção das SbNs analisadas. Entretanto, essa viabilidade não se estende de forma linear aos demais trechos da mesma ressaca, nem às diferentes áreas alagadas ao longo do perímetro urbano de Macapá. As variações de densidade habitacional, a sazonalidade das lâminas d'água, as condições de infraestrutura e, ainda, a receptividade da população impõem limites à replicabilidade. As variáveis são tantas que também é necessário apontar que, em determinados contextos de comprometimento socioambiental, a própria permanência das moradias pode tornar-se incompatível. Assim, a compatibilização das demandas ambientais com a moradia por via da universalização de saneamento não se define por um único posicionamento técnico, mas pela adoção de estratégias diferenciadas e individualizadas, buscando contrapontos adequados às condições territoriais.

O que foi entendido nesse território pode inspirar caminhos alternativos para outras cidades amazônicas, especialmente ao mostrar a necessidade de aproximação com a realidade e vivência dos moradores em escala comunitária e que adaptações — quando investigadas no campo teórico, mas alavancadas pelo aporte empírico — geram aprendizados que dificilmente seriam captados.

O propósito transcende a definição de técnicas específicas ao examinar a viabilidade de SbNs no âmbito da hipótese formulada, o que foi plenamente alcançado, uma vez que a análise permitiu compreender, de forma crítica e comparativa, as potencialidades e limitações inerentes às alternativas. Para tanto, recorreu-se, além da revisão bibliográfica, à interpretação do contexto por meio da observação e envolvimento comunitário, possibilitando uma leitura dos fatores que podem influenciar a adoção de posturas sustentáveis.

Nesse contexto, a hipótese inicial é factível, desde que cumpridos requisitos de adequação aos ambientes sensíveis, integração com práticas locais, participação ativa dos moradores — sem transferir responsabilidades — e continuidade da gestão. O percurso metodológico adotado, estruturado na revisão teórica, no diagnóstico da Passarela da 20^a, na escuta da comunidade e no desenvolvimento de contrapontos, permitiu atender plenamente ao objetivo geral.

A tese amplia o debate sobre alternativas capazes de fortalecer a resiliência socioambiental em comunidades urbanas da Amazônia ao demonstrar, de forma prática e contextualizada, que soluções de saneamento precisam ir além dos modelos convencionais. Isso foi feito por meio da análise da Passarela da 20ª no Congós, destacando as limitações das intervenções tradicionais e a necessidade de abordagens adaptadas ao ambiente alagado. A pesquisa incorporou ainda a perspectiva dos moradores, que se deu por meio de grupo focal e questionários, revelando receios e demandas que costumam ser ignorados. Ao integrar conhecimento teórico, diagnóstico e participação comunitária, o estudo demonstra caminhos concretos para promover qualidade habitacional com soluções mais flexíveis, ecológicas e adequadas à realidade amazônica.

Os resultados oferecem contribuições diretas para a gestão urbana em áreas de ressaca, ao esclarecer que soluções ecológicas de saneamento podem ser viáveis quando articuladas ao modo de vida local. Para avançar no saneamento de assentamentos amazônicos, gestores precisam compreender não apenas a dimensão técnica das soluções, mas também o diálogo com o arranjo existente e com a percepção dos moradores.

É válido apontar que a inação nessas comunidades palafíticas em específico, seja centralizada ou descentralizada, pode permitir que se atinja um estado de vulnerabilidade irreversível, devido ao agravamento dos riscos socioambientais, tornando insustentável a permanência da população e resultando na intensificação da degradação ambiental e em maior exclusão social.

No que se refere à universalização do saneamento, apesar das metas, a efetivação desse direito básico permanece atravessada por assimetrias territoriais e institucionais, constituídas de esforços desiguais, particularmente na Região Norte.

Embora essas soluções apresentem viabilidade — nas dimensões social, devido à aceitação pela comunidade; ecossistêmica, por serem ambientalmente compatíveis; técnica, por envolverem tecnologias relativamente fáceis; e econômica, por serem teoricamente menos onerosas que práticas tradicionais —, a sua efetividade depende da continuidade do envolvimento e vínculo institucional por meio de políticas públicas bem estruturadas e gestão. É importante que os papéis dos diferentes atores estejam claramente definidos, garantindo ajustes a longo prazo.

Os resultados demonstraram que há boa viabilidade, sustentada por expectativas positivas sobre melhorias das condições de vida, ainda que com ressalvas iniciais decorrentes da baixa adesão ao momento de debate e aprofundamento da conscientização ambiental, aspectos que sinalizam possíveis dificuldades futuras. Em contrapartida, as entrevistas

realizadas por meio de questionários revelaram que, mesmo entre famílias há muito consolidadas na área e com posse questionável ao longo das passarelas, há um desejo significativo de mudança de localidade. Tal desejo decorre, sobretudo, das condições sanitárias que não apenas comprometem a qualidade de vida e as demandas cotidianas, mas também afetam o estado emocional dos moradores, que se sentem desvalorizados, atribuindo as deficiências estruturais ao baixo comprometimento do poder público.

As populações em áreas de ressaca enfrentam não apenas riscos ambientais, mas também barreiras estruturais que limitam sua qualidade de vida. Mesmo que sejam reflexos das desigualdades socioeconômicas, é possível afirmar a viabilidade de conciliação das demandas habitacionais e ambientais em áreas sensíveis, não desprezando os obstáculos consideráveis. O saneamento ecológico pode compatibilizar pertencimento e permanência devido ao vínculo comunitário, o que se apresentou como fator mais relevante para prosperidade. A adoção de intervenções adaptativas e permanentes, orientadas pela lógica da adequação em vez da substituição, mostra-se, portanto, como caminho coerente.

Algumas limitações deste estudo — como a amostragem restrita a uma passarela, a não representação total da comunidade urbana e a não execução experimental das técnicas — indicam a possível necessidade de abordagens complementares, qualitativas, quantitativas e experimentais, para robustecer outros resultados e orientar intervenções. Contudo, é inegável o alcance replicável da metodologia desenvolvida, dada a sua colaboração para ampliar a compreensão do saneamento popular nas cidades amazônicas, ainda pouco considerado pela ciência e pelas políticas públicas. Assim, as implicações potenciais incluem o nivelamento das diferentes percepções (população, comunidade científica e gestores) sobre meio ambiente, sustentabilidade, práticas tradicionais, saneamento e soluções baseadas na natureza, promovendo diálogos sobre educação ambiental capazes de articular conhecimentos com estratégias técnicas e políticas.

Esta pesquisa aponta, assim, diversas possibilidades de aprofundamento e experimentação em estudos futuros sobre saneamento em assentamentos amazônicos, com a fim de aprofundar a efetividade física e a capacidade de expandir — ou até mesmo replicar — estratégias resilientes em outros territórios vulneráveis. É relevante explorar novas possibilidades, passíveis de adaptação a diferentes contextos ambientais, a exemplo do que a Embrapa realizou com a fossa séptica biodigestora, destacando o papel estratégico ao avançar na formulação de tecnologias também voltadas às áreas periurbanas. A viabilização de

indicadores comunitários para monitorar a eficácia das soluções é também possível, assim como o desenvolvimento de estratégias de participação comunitária e governança. Isso se dá por meio da avaliação de impactos e do monitoramento participativo e oportunamente científico, capazes de proporcionar ajustes às políticas públicas e realizar estudos comparativos em outras áreas amazônicas, não excluindo esferas investigativas que incluam a relação entre saneamento inadequado e saúde das famílias.

Ao incorporar soluções flexíveis e contextualizadas e fortalecer canais de participação, este trabalho oferece insumos concretos para orientar gestores urbanos. Mais do que propor um modelo fechado, esta tese apresenta, como caminho possível, a construção conjunta de práticas que promovam a efetividade do direito ao lugar de maneira saudável para comunidades em moradias populares.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, J. S. **(Des)envolvimento local em regiões periféricas do capitalismo: limites e perspectivas no caso do estado do Amapá (1966 a 2006).** 2010. Tese (Doutorado em Ciências) – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.
- BRESSANE A.; MEDEIROS L.C.C. Soluções Urbanas Baseadas na Natureza: Recomendações-chave para Superar Limitações LCC Urbanas Baseadas na chave para Superar Limitações Técnicas e Desafios Políticos. *In: Ecol Conserv Sci.* 2024; 4(1): 555629. DOI: Técnicas e Desafios Ecol Conserv 4(10.19080/EOA.2024.04.55562910.19080/2024.04.555629 (<http://dx.doi.org/10.19080/EOA.2024.04.555629>)
- ÁGUA nos Congós: Empresa social Florescer Brasil, Magazine Luiza e Caloi desenvolvem ação no Amapá. **Diário do Amapá.** Macapá, 24 jun. 2021. Disponível em: <https://www.diariodoamapa.com.br/cadernos/cidades/agua-nos-congos-empresa-social-florescer-brasil-magazine-luiza-e-caloi-desenvolvem-acao-no-amapa/>. Acesso em: 02 de abril de 2025.
- AGUIAR, Silvana dos Reis. **Projeto executivo de um sistema de wetland construído para tratamento de esgoto doméstico.** Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2020.
- AMAPÁ (Estado). **Plano Estadual de Habitação de Interesse Social do Estado do Amapá (PEHIS).** Macapá: Governo do Estado do Amapá, 2009.
- AMAPÁ. Governo do Território Federal do Amapá. **Planejamento Urbano, Turismo e Arquitetura.** Consultoria de H. J. Cole + Associados S.A. 1976/1979.
- AMAPÁ, Governo do Estado. **Lei nº 0455**, de 23 de julho de 1990. Dispõe sobre a delimitação e tombamento das áreas de ressacas localizadas no Estado do Amapá e outras províncias. Diário Oficial do Amapá, Macapá, n. 2099, 23 de julho de 1999.
- ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Soluções baseadas na natureza para o saneamento.** Brasília: ANA, 2021.
- ANDRADE, Ananda Santa Rosa de. **Regiões piro sensíveis e piro críticas no arco do desmatamento da Amazônia Legal.** 2025. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2025
- ANDRADE, Liza Maria Souza; MELO, Bruna Bacelar Pontes; VIANA, Angela Pereira. **Desenhando com a água no ambiente urbano: padrões espaciais de infraestrutura ecológica e crescimento urbano inteligente.** SBE16 Brazil & Portugal Sustainable Urban Communities towards a Nearly Zero Impact Built Environment. ISBN: 978-85-92631-00-0, 2016.
- AQUINO, R. D. G.; SILVA, M. A. da; SANTOS JÚNIOR, R. L. J.; QUEIROZ, V. A. V. B.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. M. de Oliveira. Urbanização, saneamento e favelização na Amazônia brasileira: análise do Programa de Recuperação da Bacia Hidrográfica da Estrada

Nova/PROMABEN, Belém/PA. *In: Congresso Brasileiro De Gestão Ambiental*, 8., 2017, Campo Grande. Anais [...]. Campo Grande: [s.n.], 2017.

ASSAD, Leonor. Defender o ambiente é dever de todos. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. *In: Ciência e Cultura, print version*. Cienc. Cult., v. 71, n. 3, p. 31-34, jul./set. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21800/2317-6660-201900300003>.

AVRITZER, L. **Democracia e as novas esferas públicas no Brasil**: participação, representação e accountability. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2008.

BARBOSA, L. R.; MELLO, P. P. C. Como salvar a Amazônia: por quê a floresta de pé vale mais do que derrubada. *In: Revista de Direito da Cidade*, v. 12, n. 2, p. 1262-1307, 2020. DOI: 10.12957/rdc.2020.50980.

BEDNARZ, [S.N]; *et al.* **Arquivos internos de atividades em grupo. S.O.S Cidades**, 2012. Documento institucional não publicado.

BELANDI, C. ; BRITTO, V. Amapá, Piauí, Rondônia e Pará tinham menos de 30% dos seus domicílios urbanos conectados à rede de esgoto em 2022. *In: Estatísticas Sociais*. Agência IBGE Notícias.10/08/2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37179-amapa-piaui-rondonia-e-para-tinham-menos-de-30-dos-seusdomicilios-urbanos-conectados-a-rede-de-esgoto-em-2022>

BIOCORP **Soluções Ambientais**: Importância do tratamento de nutrientes em efluentes. 2025. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/importancia-do-tratamento-de-nutrientes-em-r82vf>. Acesso em: 10 de maio de 2025.

BORBA, A. L. B.; SÁ, J. F.; KAICK, T. V. Sequência de verificações apresentada como instrumento para subsidiar o planejamento e a implantação de wetlands construídos em meio urbano. *In: V Conferência Panamericana de Sistemas de Humedales / 5º Simpósio Brasileiro sobre Wetlands Construídos*, 28–30 abr. 2021.

PEDRO, João Paulo Borges; FIGUEIREDO, Isabel Campos Salles; GOMES, Maria Cecília Rosinski Lima; SPERLING, Marcos Von. Fossa alta comunitária: tecnologia social para tratamento de esgoto em comunidades de várzea na Amazônia. *In: Revista Terceira Margem Amazônia*, v. 9, n. 21, p. 57–74, 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.445**, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 8 jan. 2007.

BRASIL. **Lei nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Institui o novo código florestal brasileiro. Diário Oficial da União.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 377**, de 9 de outubro de 2006. Dispõe sobre procedimentos para movimentação de cargas a granel em portos organizados e instalações portuárias. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 out. 2006.

BRASIL. **Lei nº 14.026**, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984/2000, a Lei nº 10.768/2003, a Lei nº 11.107/2005 e a Lei nº 11.445/2007.

CALIL, M. C. de O.; LUZ, V. S. Diretrizes e ensaios espaciais para a implementação de um sistema verde e azul: estudo de caso do Córrego São Sebastião. In: **EURO ELECS 2025 – VI Encontro Latino-americano e Europeu sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis**, Rio de Janeiro, 1–3 out. 2025.

CARDOSO, Ana Cláudia Duarte. A trama dos povos da floresta: Amazônia para além do verde. In: **Revista da Universidade Federal de Minas Gerais – Rev. UFMG**, v. 28, n. 3, p. 57-87, set./dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.35699/2316-770X.2021.46237>

CARDOSO, A. L.; SILVEIRA, M. C. B. da. O plano diretor e a política de habitação. In: MONTANDON, D. T.; SANTOS JÚNIOR, O. A. (Org.). In: **Os planos diretores municipais pós-estatuto da cidade: balanço crítico e perspectivas**. Rio de Janeiro: Letra Capital/Observatório das Cidades, IPPUR/UFRJ, 2011.

CARDOSO, A. C. D.; VICENTE, L. R.; BRITO, R. Espacialidades da várzea amazônica: os casos de Afuá, Mocajuba e Belém. In: **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, v. 28, n. 1, p. 11-33, 2021. DOI: <https://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n29.2021.05>.

CARDOSO, Vanessa Moura; TAVARES, Bruno de Sousa Carvalho; SILVA, Alisson Sousa da. Saneamento ambiental e saúde na Amazônia Brasileira. In: **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem – REBENA**, v. 6, p. 312-323, 2023. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/index>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2025.

CARMO FILHO, Odemar José Santos do; OLIVEIRA, Jean Claudio Campos; ALBUQUERQUE, Adoréa Rebelo da Cunha. Bacias hidrográficas urbanas: o reflexo da precarização do saneamento em Manaus, Amazonas – Brasil. In: **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 15, n. 2, p. 70-93, ago. 2021. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/atelie>. Acesso em: 14 de março de 2025.

CARVALHO, B. M. **Habitação popular na Amazônia: o caso das ressacas na cidade de Macapá**. Macapá: Appris, 2020.

CARVALHO, B. M. **Conflitos Urbanos no norte da Amazônia: crescimento desordenado em áreas alagadas/ressacas em Macapá**. 2017 Disponível em: https://observatorylatinamerica.org/pdf/BecasPNK/workingPapersPDF/PNK_wp_MoroBianca_textofinal_portugues.pdf

CARVALHO, B. M.; SALIM NETO, J. J. **Projeto de intervenção urbana aplicada à ressaca Chico Dias – bairro Congós – Macapá (AP)**. Santana: s.n., 2011.

CASTELLA, Paulo Roberto. **Cronologia histórica do meio ambiente**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2017.

CHEIN, F.; PROCÓPIO, I. V. **As cidades na Amazônia Legal: diagnóstico, desafios e oportunidades para urbanização sustentável Amazônia**. Centro de Empreendedorismo da Amazônia, 2030, fevereiro de 2022.

COHRE - Centro pelo Direito à Moradia contra Despejos. **Conflitos urbano-ambientais em capitais amazônicas: Boa Vista, Belém, Macapá e Manaus**. 2006.

COSTA, Camila Pernambuco. **Ressaca de Macapá-AP e as dimensões da sustentabilidade**. 118 f. Dissertação (Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2019.

COMUNICAÇÃO CSA. **Projeto piloto da CSA inicia regularização das redes de água em áreas de ressaca de Macapá**. Macapá, 06 set. 2023. Disponível em: <https://csa-equatorial.com.br/2023/09/06/projeto-piloto-da-csa-inicia-regularizacao-das-redes-de-agua-em-areas-de-ressaca-de-macapa/>. Acesso em: 09 de junho de 2025.

COMUNICAÇÃO CSA. **Em agenda com lideranças comunitárias, CSA apresenta investimentos realizados no sistema de abastecimento do Congós**. Macapá, 28 nov. 2024. Disponível em: <https://csa-equatorial.com.br/2024/11/28/em-agenda-com-liderancas-comunitarias-csa-apresenta-investimentos-realizados-no-sistema-de-abastecimento-do-congos/>. Acesso em: 09 de junho de 2025.

CRISPIM, M. C.; SILVA, G. R.; FREITAS, J. K. da S.; MARTINS, S. C. Tratamento de esgoto por pequenas centrais de tratamento biológico – Tewetland: soluções para condomínios e áreas rurais. In: **Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 32., 2023, [local não informado]. Anais [...]. [S.l.: s.n.], 2023.

CUNHA, D. M.; SILVA, P. M.; CUNHA, D. M.; CUNHA, R. F. S. O avanço do capital sobre a floresta: uma análise dos processos de desterritorialização e favelização na Amazônia. In: **XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, Caxambu, 29 set.–3 out. 2008.

DAVIS, M. **Planeta de favelas: a involução urbana e o proletariado informal**. São Paulo: Boitempo, 2007.

DIAS, Mário Benjamin; SILVA, Maria de Jesus Benjamin. Afuá: Veneza marajoara, Pará-Brasil. In: **Revista Geográfica de América Central**, Número Especial EGAL, 2011- Costa Rica II Semestre 2011 pp. 1-18

DRUMMOND, J. A. e PEREIRA, M. A. P. **O Amapá nos Tempos do Manganês** – um estudo sobre o desenvolvimento de um estado amazônico (1943-2000). Rio de Janeiro: Garamond, 2007.

EMBRAPA. **Projeto Olhos D'água define indicadores de vulnerabilidade de áreas úmidas no Amapá**. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/47345750/projeto-olhos-dagua-define-indicadores-de-vulnerabilidade-de-areas-umidas-no-amapa>.

EVERS, Henrique; INCAU, Bruno; CACCIA, Lara; CORRÊA, Fernando. **Soluções baseadas na natureza para adaptação em cidades: o que são e por que implementá-las**. Programa de Cidades, 2022. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/solucoes-baseadas-na-natureza-para-adaptacao-em-cidades-o-que-sao-e-por-que-implementa-las>. Acesso em: 08 de junho de 2025

FERRAZ, W.; FARIA, L. **Esquemas de um wetland vertical** – sistema francês adaptado para regiões quentes. 2020. 3 fotografias. In: TREIN, Camila Maria; MORAES, Mirene Augusta de Andrade; SPERLING, Marcos von. Wetlands construídos de escoamento vertical (modelo francês) adaptados à realidade brasileira para o tratamento de esgoto de pequenas comunidades.

In: SEZERINO, Pablo Heleno; PELISSARI, Catiane (org.). **Wetlands construídos como ecotecnologia para o tratamento de águas residuárias: experiências brasileiras** [recurso eletrônico]. Curitiba: Brazil Publishing, 2021.

FERREIRA, Igor. **Censo 2022: rede de esgoto alcança 62,5% da população, mas desigualdades regionais e por cor e raça persistem**. Agência de Notícias IBGE, 23 fev. 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/39237-censo-2022-rede-de-esgoto-alcanca-62-5-da-populacao-mas-desigualdades-regionais-e-por-cor-e-raca-persistem>. Acesso em: 08 de dezembro de 2025.

FERREIRA, J. G.; GOMES, M. F. B.; DANTAS, M. W. A. Desafios e controvérsias do novo marco legal do saneamento básico no Brasil. *In: Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 7, p. 65449-65468, jul. 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n7-019.

FERREIRA, Micaella Assad; LOPES, Thais Costa; NASCIMENTO, Dryelle de Nazaré Oliveira do; CASTRO, Ana Paula Simões. **Macrófitas e seu potencial fitorremediativo em estações de tratamento de esgoto: uma revisão bibliográfica**. Research, Society and Development, v. 11, n. 2, e13711225457, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25457>.

FONSECA, A.; SOUZA JR., C.; VERÍSSIMO, A. **Boletim do desmatamento da Amazônia Legal**. 2014 – SAD. Belém: Imazon, 2014. Disponível em: <https://imazon.org.br/boletins/boletim-do-desmatamento-da-amazonia-legal-agosto-de-2014-sad>. Acesso em: 2025.

FRAGA, R. G.; SAYAGO, D. A. V. (2020). **Soluções baseadas na natureza: uma revisão sobre o conceito**. Parcerias Estratégicas, v. 25, n. 50, p. 67–82.

FREIRE, Á. P. M. **Sistemas descentralizados para tratamento de esgoto em área rural: estudo de casos**. Especialização. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2022.

FREITAS, Dulcivânia. **Projeto Olhos D'água define indicadores de vulnerabilidade de áreas úmidas no Amapá**. Embrapa, 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/47345750/projeto-olhos-dagua-define-indicadores-de-vulnerabilidade-de-areas-umidas-no-amapa>. Acesso em: 16 de agosto de 2024.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). **Ensaio e discussões sobre o déficit habitacional no Brasil**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2022.

FURIGO, R. F. R. **Universalização do saneamento no contexto dos assentamentos precários urbanos brasileiros**. Tese (Doutorado) – UNICAMP, Campinas, 2020.

GALINDO, Natália; SILVA, Wilson Tadeu Lopes da; NOVAES, Antônio Pereira de; GODOY, Luis Aparecido de; SOARES, Márcia Toffani Simões; GALVANI, Fábio; MARMO, Carlos Renato; ROMERO, Paula Alejandra Lara. **Documentos / Embrapa Instrumentação**. São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2019. (Documentos, 70).

GLASS, Ruth. **London: Aspects of Change**. London: Centre for Urban Studies, 1964.

GONTIJO, Ana Júlia; BATISTA, Cláudia Karina Ladeira. A qualidade do saneamento básico enquanto um recurso constitutivo do princípio da dignidade humana. In: **IX ENEPEX/ XIII EPEX-UEMS e XVII ENEPE-UFGD**, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2023. Anais.

GOOGLE EARTH. **Imagens de satélite**. Mountain View: Google, 2025. Disponível em: <https://earth.google.com/>

GOULD, K. A.; LEWIS, T. L. **Green gentrification**: urban sustainability and the struggle for environmental justice. New York: Routledge, 2016.

GREENWALT, J.; BÜTOW, C.; SILVA, D. C.; FRANCISCO, A.; KLOOSTER, J.; DUDLEY, R. **Nature-Based Solutions to Build Climate Resilience in Informal Areas**: Strategy Paper. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat), 2022.

GUIMARÃES, T. M.; ANDRADE, V.; BARRETO; GUIMARÃES, J. S. S. Difusão da tecnologia wetlands construídos para tratamento e reúso de efluentes. In: **V Conferencia Panamericana de Sistemas de Humedales / 5º Simpósio Brasileiro sobre Wetlands Construídos**, 28–30 abr. 2021.

AÇOUGUES são notificados por despejo ilegal de carcaças de animais em Macapá. **G1 Amapá**. Macapá, 24 out. 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/acougues-sao-notificados-por-despejo-ilegal-de-carcacas-de-animais-em-macapa.ghtml>. Acesso em: 27 de novembro de 2024.

HARVEY, D. **O direito à cidade**. São Paulo: Boitempo, 2012.

SANTOS FILHO, Herondino dos; ALMEIDA, Maria das Graças de; RIBEIRO, Magno Meirelles. (2013). **Mapeamento e classificação das áreas de ressaca na região metropolitana de Macapá-AP utilizando imagens do satélite CBERS-2B**. Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Foz do Iguaçu.

HERZOG, C. P. Alternativas baseadas na natureza para cidades resilientes. In: **Inundação: dimensionamento, alternativas, políticas públicas e estudos afins na prevenção e controle**. 2021. Cap. 8. ISBN 978-65-87903-07-1.

HOJAIJ, Aparecido. **Saneamento e sua relação com o desenvolvimento urbano**. Assemae, 2015. Disponível em: <https://assemade.org.br/artigos/item/650-saneamento-e-sua-relacao-com-odesenvolvimentourbano#:~:text=Os%20impactos%20causados%20pelo%20crescimento,o,e%20o%20ac%C3%BAmulos%20de%20polui%C3%A7%C3%A3o>

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Aglomerados subnormais**: Informações territoriais, Censo Demográfico. IBGE, 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama censo 2022**. (2022) Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Aglomerados Subnormais 2019**: classificação preliminar e informações de saúde para o enfrentamento à COVID-19. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020. Disponível

em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/15788-favelas-e-comunidades-urbanas.html?edicao=27720&t=acesso-ao-produto>

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2022**: favelas e comunidades urbanas. Resultados do universo. 2024.

ITB - INSTITUTO TRATA BRASIL. **Painel Saneamento Brasil** – dados sobre saneamento no Brasil. 2022. Disponível em: <https://www.painelsaneamento.org.br/>

JATOBÁ, Sérgio Ulisses Silva. Urbanização, meio ambiente e vulnerabilidade social. *In*: Boletim Regional, Urbano e Ambiental (BRUA), n. 5, jun. 2011. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5567>

KOWARICK, L. **A espoliação urbana**. São Paulo: Paz e Terra, 1980.

LEFEBVRE, H. **O direito à cidade**. São Paulo: Centauro, 2001.

LEITE, C. H. P.; MOITA NETO, J. M.; BEZERRA, A. K. L. **Novo marco legal do saneamento básico**: alterações e perspectivas. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 27, n. 5, p. 1041–1047, set./out. 2022. DOI: 10.1590/S1413-415220210311.

LOBATO, Sidney da Silva. **A cidade dos trabalhadores**: insegurança estrutural e táticas de sobrevivência em Macapá 1944-1964. Tese doutorado, 2013.

MACAPÁ. **Lei nº 948**, de 26 de junho de 1998. Dispõe sobre a Política Municipal de Desenvolvimento Urbano do Município de Macapá e dá outras providências. Macapá: Prefeitura Municipal de Macapá, 1998.

MACAPÁ (Município). **Plano Municipal de Saneamento Básico de Macapá (PMSB)**. Macapá: Prefeitura Municipal de Macapá, 2018. Disponível em: <https://consultapublica.portal.ap.gov.br/storage/files/1205-plano-municipal-de-saneamento-basico-de-macapa.pdf>. Acesso em: Março de 2025.

MACAPÁ. Prefeitura Municipal. **SIT**: Sistema de Informações Territoriais. Macapá, 2020. Disponível em: <https://mapa.macapa.ap.gov.br/>. Acesso em: Agosto de 2025.

MACHADO, G.; MACIEL, T.; THIOLLENT, M. **Uma abordagem integral para saneamento ecológico em comunidades tradicionais e rurais**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 26, n. 4, p. 1333-1344, 2021. DOI: 10.1590/1413-81232021264.08242019.

MAPBIOMAS. Mapeamento Anual de Cobertura e Uso da Terra do Brasil: **Coleção 9**. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://oeco.org.br/wp-content/uploads/2022/11/MapBiomass-A%C3%A1reas-Urbanizadas-Destaques.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2025.

MAPBIOMAS. **Urbanização no Brasil (1985-2023)**: destaques do mapeamento anual de cobertura e uso da terra: áreas urbanizadas: coleção 9. [S. l.], 2024.

MARICATO, Ermínia. **Metrópole na periferia do capitalismo**. Ilegalidade, desigualdade e violência. 1. ed. São Paulo: Hucitec, 1996.

MARICATO, Ermínia. **Para entender a crise urbana**. 1. ed. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2015.

MARQUES, I. C. R. **Território Federal e mineração de manganês: gênese do Estado do Amapá**. 2009. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

MATSUNAGA, Melissa Kikumi (Org.). **Caderno de ideias para a Décima dos Congós**, Macapá-AP. Macapá: Editora da UNIFAP, 2022.

MATSUMOTO, Ana Carolina Lanfredi. **Uso de sistemas descentralizados comparados a sistemas centralizados para tratamento de esgotos**. Araraquara: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Instituto de Química – Campus Araraquara, Curso de Engenharia Química, 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/8ddf6465-91a2-4d8d-bff6-08a4711b2b1a>

MESQUITA, Tayane Cristiele Rodrigues; ROSA, André Pereira; GOMES, Uende Aparecida Figueiredo; BORGES, Alisson Carraro. Gestão descentralizada de soluções de esgotamento sanitário no Brasil: aspectos conceituais. In: **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 56, p. 46-66, jan./jun. 2021. DOI: 10.5380/dma.v56i0.72908.

MIRANDA, L. de V. A.; MOCHIUTTI, S.; CUNHA, A. C. da; CUNHA, H. F. A. Descarte e destino final de caroços de açaí na Amazônia Oriental – Brasil. In: **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 25, 2022. DOI: 10.1590/1809-4422asoc2020138r2vu2022L2AO.

MONTEIRO, Artur Sgambatti; OLIVEIRA, Lyvia Amado de; PINHEIRO, Heitor Paulo; SANTOS JUNIOR, Marcelo Augusto dos; SCHOR, Tatiana. A construção do urbano-territorial na Amazônia: entendimentos práticos de Manaus e sua região metropolitana. In: **Federalismo, planejamento e financiamento: avanços e desafios da governança metropolitana no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2021. (Série Rede Ipea: Projeto Governança Metropolitana no Brasil). DOI do capítulo: 10.38116/9786556350257cap8.

NASCIMENTO, Anna Jessyca Corrêa; SILVA, Valdinei Mendes da; SOUZA, Cezarina Maria Nobre. Estado da arte das tecnologias sociais de esgotamento sanitário: conceitos e principais alternativas aplicadas na Amazônia. In: **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, n. 50, p. xx–xx, dez. 2022. e-ISSN 1982-1816.

NASCIMENTO, K.; SANTOS, E. Estruturação do espaço urbano de Macapá enquanto capital do Território Federal do Amapá (1944-1988). In: **Terra Brasilis: Revista da Rede Brasileira de História e Geografia Histórica**, n. 20, 2024.

OICS – Observatório de Inovação para Cidades Sustentáveis. (2023). **O que são Sbn**. Disponível em: <https://catalogo-sbn-oics.cgee.org.br/capitulos/conhecendo-e-entendendo-sbn/o-que-sao-sbn/>. Acesso em: 14 mar. 2025.

OLIVEIRA, L. R. **Cidades flutuantes: localização e ocupação dos assentamentos informais em Macapá**. 2024. Trabalho de Iniciação Científica (Graduação em Arquitetura e Urbanismo)

– Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2024. Acervo de arquivos do Trabalho de Iniciação Científica. Área de Avaliação CAPES/MEC: Arquitetura e Urbanismo. Disponível em: https://wl.sis.puc-campinas.edu.br/websist/portal/pesquisa/ic/2023/orientadores.asp#letra_P

OLIVEIRA, B. R. de; GUEDES, M. C.; LIRA-GUEDES, A. C.; MARMO, C. R.; SARGES, R. C.; COSTA, J. B. P. **Construção do sistema de fossa séptica biodigestora adaptada para várzeas estuarinas do Rio Amazonas**. Macapá: Embrapa Amapá, 2018

OLIVEIRA, A. G.; CORREIA, R. L. J.; SOUZA FILHO, R. P.; MENEZES, J. E. X. **Soluções baseadas na natureza (SbN) para cidades mais resilientes e menos desiguais: um estudo exploratório sobre o potencial das SbN em áreas urbanas vulnerabilizadas**. In: **Revista de Desenvolvimento Econômico – RDE**, v. XXV, Dossiê Especial - XX Semana de Análise Regional e Urbana, Salvador, 2023, p. 8-28. DOI: 10.36810/rde.v2isaru20.8763.

ONU - Organização das Nações Unidas. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente **Soluções baseadas na natureza: oportunidades e desafios para expansão**. ONU: Nairóbi, 2021.

PAES, Wellington Marchi; CRISPIM, Maria Cristina; FURTADO, Gil Dutra. Uso de tecnologias ecológicas de saneamento básico para solução de conflitos socioambientais. In: **Gaia Scientia**, v. 8, n. 1, p. 226–247, 2014.

PEREIRA, Ana Maria Souza; LIMA, Bianca Santana; SENA, Ivane Marcley Nascimento. Utilização de Sistemas wetlands no tratamento de esgoto residencial. Graduação em movimento – In: **Ciências Exatas e Tecnológicas** - V. 1 | N. 1 | p. 87 | Março 2022.

PIMENTEL, Letícia. Desigualdades no acesso ao saneamento no Brasil: revisão bibliográfica e apontamentos para uma agenda de pesquisa futura. In: **Revista do Departamento de Ciências Sociais** – PUC Minas, v. 5, n. 2, 2023.

POMBO, R. M. R.; JACOBI, P. R. **SbN – soluções baseadas em qual natureza?** 2024. Diálogos Socioambientais. Disponível em: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=pt-BR&user=Kc641CYAAAAJ&citation_for_view=Kc641CYAAAAJ:qjMakFHDy7sC. Acesso em: Junho de 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MACAPÁ. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Macapá**, 2004.

PORTILHO, Ivone dos Santos. **Políticas de desenvolvimento urbano em espaços segregados: uma análise do PDSA na cidade de Macapá (AP)**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2006

PORTILHO, Ivone dos Santos. Áreas de ressaca e dinâmica urbana em Macapá/AP. In: **VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física / II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física**, Universidade de Coimbra, maio de 2010.

PORTO, Jadson Luís Rebelo. 2002. **Amapá: principais transformações econômicas e institucionais (1943-2000)**. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, 2002

REEF RESILIENCE NETWORK. **Cambodia and Myanmar – Wastewater Pollution: Sanitation in Challenging Environments: The HandyPod**. 21 maio 2021. Disponível em: <https://reefresilience.org/case-studies/cambodia-and-myanmar-wastewater-pollution/>

RACIUNAS, L. **Fitorremediação como soluções baseadas na natureza: proposta de parametrização aplicada ao Parque Gas Works, Campinas**. 2022. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologia (CEATEC), Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2022.

REZENDE, Diego César Veloso; SILVA, Éllen Lemes; PINTO, Ana Flavia de Jesus; REZENDE, Sthefania Dalva da Cunha; BARROS, Mallú de Mendonça; XIMENES, Sara de Lima Saeghe Alcanfor; OLIVEIRA, Thais Gomes de; BOSCATI, Lucas; COSTA, Rhynaldo Ribeiro da. Vantagens e desvantagens dos métodos Wetland e tanque de evapotranspiração: Revisão não sistemática. *In: Brazilian Journal of Development, Curitiba*, v.7, n.6, p. 57248-57265 jun. 2021. DOI:10.34117/bjdv7n6-228

RIBEIRO, D. M. A.; LIMA, M. M. G.; FERREIRA, T. S.; FREIRIA, R. C.; SANTOS, M. R. R. Green infrastructure and basic sanitation: parallels, benefits and the potential of implementation through the Municipal Plans. *In: J. Environ. Manag. & Sust.*, v. 13, n. 1, p. 1-45, 2024. DOI: 10.5585/2024.23620.

RONDON, Andreia Catarina; BARBOSA, Jonathan Lima; SANTOS, Aldecy de Almeida. **Tratamento de esgoto sanitário em áreas úmidas utilizando tanque de evapotranspiração**. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). 2024. DOI: 10.37885/241218392.

RODRIGUES, Rute Imanishi. O abastecimento de água nas favelas em meio à pandemia da Covid-19. *In: Boletim de Análise Político-Institucional*, n. 25, fev. 2021.

RODRIGUES, Maximilian Medeiros. **Águas amazônicas: imagem líquida entre a cidade e a floresta**. 2022. Dissertação (Mestrado Interinstitucional) – Programa de Pós-Graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre; Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2022.

ROSA, Nilton Carlos; COSTA, Sandra Maria Fonseca da; MONTAIA, Gustavo Rodrigo Milaré. Crescimento urbano e parcelamento do solo de uma pequena cidade da Amazônia: o caso de Afuá, PA. *In: Geografia Ensino & Pesquisa, Santa Maria*, v. 28, e84215, p. 1–22, 2024. DOI: 10.5902/2236499484215.

ROTÁRIA DO BRASIL. **Wetland de tratamento de esgoto e o Fito-Filtro Francês**. [S. l.]: Rotária do Brasil, [20--]. Disponível em: <https://rotaria.net/wetland-de-tratamento-de-esgoto-e-o-fito-filtro-frances/>. Acesso em: 24 maio 2025

SALIM, D. H. C. **Imagem área obtida por drone do wetland construído vertical – sistema francês instalado no Centro Pesquisa e Treinamento em Saneamento (CePTS)**. 2017. 1 Fotografia. *In: TREIN, Camila Maria; MORAES, Mirene Augusta de Andrade; SPERLING,*

Marcos von. wetlands construídos de escoamento vertical (modelo francês) adaptados à realidade brasileira para o tratamento de esgoto de pequenas comunidades. In: SEZERINO, Pablo Heleno; PELISSARI, Catiane (org.). Wetlands construídos como ecotecnologia para o tratamento de águas residuárias: experiências brasileiras [recurso eletrônico]. Curitiba: Brazil Publishing, 2021.

SAMORA, Patrícia Rodrigues. **Projeto de habitação em favelas: especificidades e parâmetros de qualidade**. 2010. 301 f. Tese (Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SANTOS, Gesmar Rosa dos; SANTANA, Adrielli. Água, saneamento e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) na Amazônia: dificuldades na gestão integrada e universalização dos serviços. In: **Revista Tempo do Mundo**, n. 27, dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.38116/rtm27art12>

SANTOS, E. C. (Org.) **Ensaio e discussões sobre o déficit habitacional no Brasil: ideias apresentadas e discussões desenvolvidas no I Seminário Internacional “Pesquisa do Déficit e Inadequação Habitacional no Brasil: avanços e desafios”**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2022.

SANTOS, L. **Análise da vulnerabilidade socioambiental sanitária: a interface entre espaço e saúde na pequena cidade de Afuá, Pará**. 2023. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2023.

SANTIAGO, Antônia Vitória Neves; TEIXEIRA, Erika Gomes; COSTA, Eudalia Ellen Ferreira; RIBEIRO, Thaís Remylyze Silvestre; LIMA, Mariana Quezado Costa. Os desafios da universalização do saneamento básico em assentamentos precários. In: **Revista Interagir**, ano XIX, v. 13, n. 125, p. 58-60, jan./fev./mar. 2024.

S.O.S CIUDADES. **Imagens de arquivo do evento**. 2012. Arquivo pessoal da autora, não publicado.

SILVA, Eliane Cabral. A urbanização em Macapá após a criação do estado do Amapá: expansão urbana e desigualdade socioespacial. In: **Ciência Geográfica**, Bauru, v. XXI, p. 1-10, 2017.

SILVA, André. **Água da chuva invade ponte em área de ressaca**. SelesNafes, 15 abr. 2018. Disponível em: <https://selesnafes.com/2018/04/agua-da-chuva-invade-ponte-em-area-de-ressaca/>

SILVA, Dirley Furtado da; LIMA, Hermano Machado Ferreira. A exclusão social dos moradores da área de ressaca do bairro do Congós no município de Macapá. In: **Inovação & Tecnologia Social**, v. 1, n. 2, 2019.

SILVA, C. R.; FERREIRA, J. F. C.; ROCHE, G. F. Análise espaço-temporal do uso e ocupação do solo no entorno da Lagoa dos Índios, Macapá-AP, nos anos de 2010 e 2020. *Revista In: Territorium Terram*, v. 5, n. 7, 2022. ISSN 2317-5419.

SILVA, Nathália Cristina Chaparro e. **O estado da arte dos wetlands construídos no Brasil: potencialidades para a realidade do estado do Amazonas**. 2023. Trabalho de Conclusão de

Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2023.

SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. (2023). **Diagnóstico temático:** serviços de água e esgoto – visão geral, ano de referência 2022. Ministério das Cidades: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental.

SOUZA, Luana Rocha. **Cartografia das controvérsias: entre ação direta e luta institucional na produção de uma ocupação informal em palafitas na cidade de Macapá (AP).** Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, 2019.

SOUZA, Cintia de Santana; SAMORA, Patrícia Rodrigues. **Urbanização precária:** descontinuidades e impactos das políticas habitacionais nos assentamentos consolidados da Região Metropolitana de Curitiba. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 2022, 14, e20210218

SPERLING, Marcos von; SEZERINO, Pablo H. **Dimensionamento de wetlands construídos no Brasil:** documento de consenso entre pesquisadores e praticantes. Edição Especial. Grupo de Estudos em Sistemas Wetlands Construídos Aplicados ao Tratamento de Águas Residuárias – Wetlands Brasil, dez. 2018. ISSN 2359-0548.

SIT - SISTEMA DE INFORMAÇÕES TERRITORIAIS. Prefeitura Municipal de Macapá, 2020. Disponível em: <https://mapa.macapa.ap.gov.br/>. Acesso em: 05 de março de 2025

TAKAYAMA, Luis Roberto. Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. **Relatório final do Zoneamento Ecológico Econômico Urbano das áreas de ressacas de Macapá e de Santana, no Estado do Amapá**, Coordenação técnica de Luis Roberto Takayama. Macapá: IEPA, 2012

TOSTES, José Alberto; FEIJÃO, Antônio da Justa; MOURA, Cássia Ingrid Rosa. **A paisagem cultural da cidade de Macapá:** o rio comanda a vida. *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, v. 7, n. 34, p. 12-20, 2017.

TOSTES, José Alberto. **Evolução urbana de Macapá.** [S. l.: s. n.], 21 fev. 2013. Disponível em: https://josealbertostes.blogspot.com/2013/02/evolucao-urbana-de-macapa_2.html. Acesso em: Setembro de 2025.

TORRES, Pedro Henrique Campello. Gentrificação verde: novos debates, abordagens e agendas de luta na cidade contemporânea. *In: e-metropolis*, [S. l.], ano 8, n. 31, p. 50-54, dez. 2017. Resenha.

VIEIRA, José M *et al.*, S. Soluções baseadas na natureza e o desafio do saneamento básico em favelas e comunidades urbanas: uma análise da favela Jardim Nova Esperança em São José dos Campos, SP. *In: Revista Aracê*, São José dos Pinhais, v. 6, n. 4, p. 17318-17337, 2024.

VICENTE, L. R.; CARDOSO, A. C. D. Tipologias espaciais da várzea amazônica: estudo morfológico de assentamentos em Afuá (PA). *In: Revista Projetar – Projeto e Percepção do Ambiente*, v. 5, n. 3, p. 96-113, 2020.

VILLAÇA, Flávio. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel, 1ª edição, 2000.

VILHENA, Jefferson Erasmo de Souza; SILVA, Raullyan Borja Lima e; FREITAS, João da Luz. **Climatologia do Amapá: quase um século de história**. Rio de Janeiro: Gramma Livraria e Editora, 2018.

WACQUANT, L. **Os condenados da cidade: gueto, periferia e Estado**. Rio de Janeiro: Revan, 2008.

WENDLING, J. **A inserção urbana da produção do Programa Minha Casa Minha Vida-MCMV em Manaus: o caso do Conjunto Residencial Viver Melhor I e II**. Dissertação (Mestrado em Estado, Governo e Políticas Públicas) – Faculdade Latino-Americana de Ciências Sociais; Fundação Perseu Abramo, Brasília, 2023.

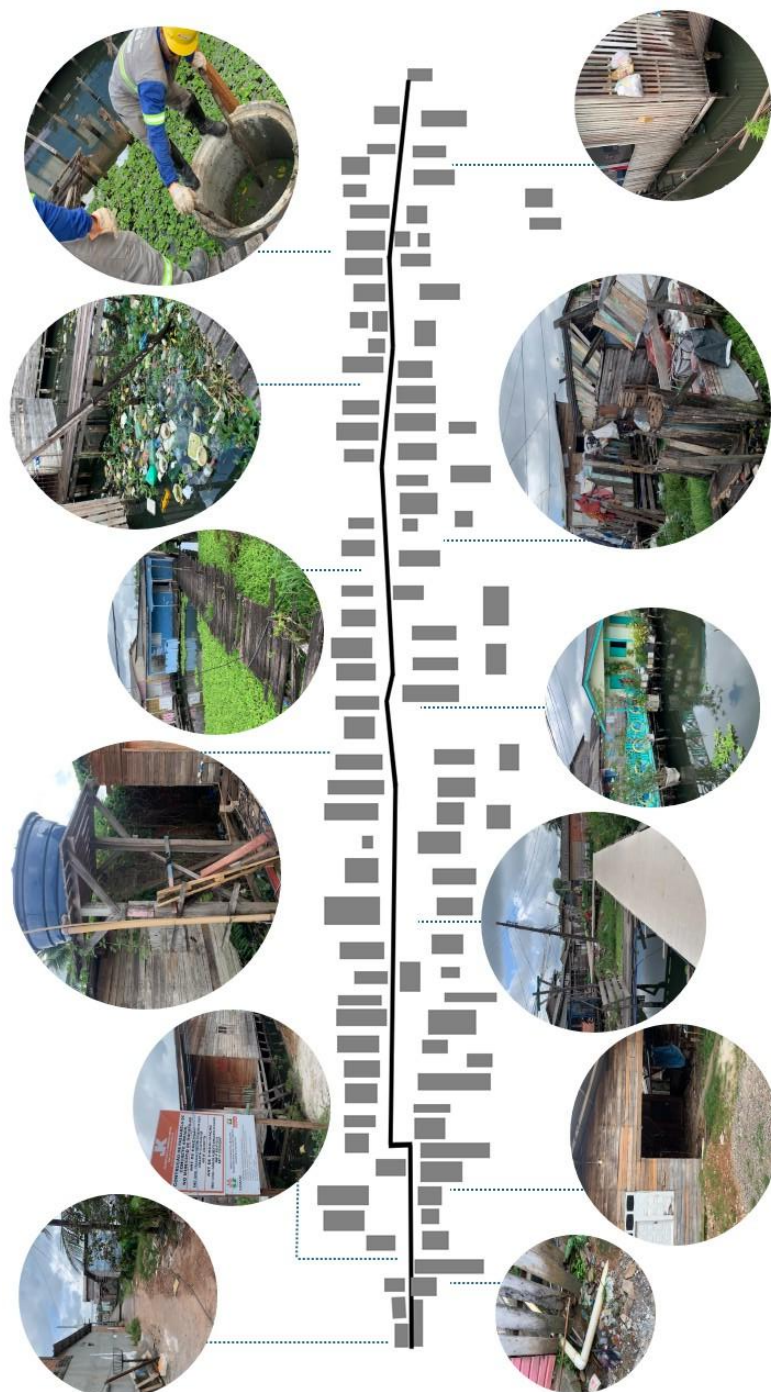
WOLFF, Erich; RAUF, Hanna A.; HAMEL, Perrine. Nature-based solutions in informal settlements: A systematic review of projects in Southeast Asian and Pacific countries. *In: Environmental Science & Policy*, v. 145, p. 275–285, jul. 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901123001156>. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2023.04.014>.

WOLFF, Erich; RAUF, Hanna A.; DIEP, Loan; NATAKUN, Boonnanan; KELLY, Kris; HAMEL, Perrine. Implementando soluções participativas baseadas na natureza no Sul Global. *In: Frente. Sustent. Cidades*, v. 4, 25 set. 2022. Sec. Mudanças Climáticas e Cidades. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/frsc.2022.956534>

ZUFFO, Alan Mario; AGUILERA, Jorge González. **Pesquisas agrárias e ambientais**. Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2020. 158p.

ANEXO I

Esquema Deriva Urbana na passarela 20° na ressaca do Congós



Fonte: Elaborado pela autora com base em imagens de satélite (2025).

ANEXO II

Parecer do Comitê de Ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Moradias populares nas áreas de ressaca em Macapá-AP: direito ao lugar por meio de modelos urbanos sustentáveis

Pesquisador: CAMILA PERNAMBUCO COSTA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 88717025.4.0000.5481

Instituição Proponente: Pontifícia Universidade Católica de Campinas - PUC/ CAMPINAS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.615.039

Apresentação do Projeto:

A pesquisa investiga a interseção entre questões ambientais, habitacionais e sociais nas ocupações informais em áreas alagadiças de Macapá-AP, conhecidas localmente como áreas de ressaca. Destaca a proponente que embora compartilhem desafios comuns às favelas e comunidades urbanas, essas localidades apresentam uma complexidade adicional devido às suas particularidades ambientais.

A pesquisa recai sobre a comunidade moradora da passarela 20ª, situada na área de ressaca do bairro Congós, região oeste de Macapá, uma ocupação consolidada composta por moradias palafíticas autoconstruídas por famílias de baixa renda. Essas habitações enfrentam condições precárias, agravadas pela ausência de infraestrutura adequada, especialmente no que se refere ao saneamento.

Fundamentada na aplicação do saneamento ecológico e em soluções baseadas na natureza (SBNs), o estudo analisa modelos alternativos para esgotamento sanitário, como possível resposta à demanda de reconciliação homem e natureza. A justificativa do estudo reside na urgência de soluções para comunidades que ainda enfrentam graves deficiências em saneamento, pois o descarte inadequado de esgoto compromete tanto a saúde pública quanto o meio ambiente, tornando indispensável a busca por estratégias acessíveis e adequadas com a realidade local. Por meio da pesquisa a proponente pretende também, contribuir para o debate sobre políticas habitacionais e urbanas na Amazônia, propondo alternativas que

Endereço: Rua Professor Doutor Euryclides de Jesus Zerbini, n° 1516 - Bloco D
Bairro: Parque Rural Fazenda Santa Cândida **CEP:** 13.087-571
UF: SP **Município:** CAMPINAS
Telefone: (19)3343-6777 **E-mail:** comitedeetica@puo-campinas.edu.br



Continuação do Parecer: 7.615.039

conciliem o desenvolvimento e a preservação ambiental. Como resultado, pretende-se apontar caminhos que garantam o direito à moradia adequada e sustentem a permanência dessas comunidades, considerando os desafios impostos pelas mudanças climáticas globais.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar a viabilidade de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) para o tratamento de esgoto em áreas de ressaca de Macapá, especialmente no bairro Congós, com foco na adequação das intervenções em ambientes urbanos intensamente ocupados por palafitas.

Objetivo Secundário:

Analisar o impacto social das SbNs, considerando a integração entre infraestruturas "cinzentas" e "verdes", junto aos moradores.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Existem limitações do saneamento tradicional em favelas. A crise habitacional e o déficit de saneamento são interdependentes, exigindo políticas integradas que associam moradia digna a infraestrutura sanitária eficiente. Para tanto, as Soluções Baseadas na Natureza (SbN) para o saneamento (esgoto) podem ser alternativas adequadas tanto para a melhoria da qualidade habitacional quanto para a redução dos impactos ambientais, promovendo maior sustentabilidade e bem-estar na área.

Cumprе esclarecer que o saneamento ecológico se distingue do modelo convencional por adotar um sistema de ciclo fechado, no qual os efluentes são tratados e reaproveitados, em vez de meramente descartados na natureza. Essa abordagem promove estratégias mais sustentáveis para a gestão de resíduos, garantindo a segurança sanitária e reintegrando os nutrientes ao ecossistema.

A pesquisa tem como recorte de análise e estudo de caso uma comunidade moradora numa via conhecida popularmente como Passarela 20ª, localizada na área de ressaca do bairro Congós, uma ocupação consolidada caracterizada por moradias palafíticas autoconstruídas por famílias de baixa renda. A visita da pesquisadora ao local permitiu uma compreensão mais ampla da realidade vivenciada pelos moradores, possibilitando a identificação de aspectos espaciais, sociais e ambientais que influenciam diretamente a qualidade de vida na localidade.

Endereço: Rua Professor Doutor Euryclides de Jesus Zerbini, n° 1516 - Bloco D
Bairro: Parque Rural Fazenda Santa Cândida **CEP:** 13.087-571
UF: SP **Município:** CAMPINAS
Telefone: (19)3343-6777 **E-mail:** comitedeetica@puo-campinas.edu.br



Continuação do Parecer: 7.615.039

Os benefícios da pesquisa dizem respeito ao conhecimento de soluções alternativas, como sistemas de tratamento de esgoto ecológicos, jardins filtrantes, e tecnologias de reuso de águas pluviais, a abordagem pode sensibilizar os moradores sobre a viabilidade e as vantagens dessas soluções, que são tanto sustentáveis e acessíveis. A exposição a essas alternativas pode gerar um senso de empoderamento, aumentando a disposição para adotar práticas sustentáveis e melhorar a qualidade de vida local. A conscientização sobre soluções inovadoras e adaptadas à realidade local pode proporcionar maior confiança e esperança no desenvolvimento da comunidade. Outro benefício é de natureza econômica, pois algumas soluções podem estar associadas à geração de renda, como o biogás ou até mesmo plantas de fitoremediação, que podem ser cultivadas com fins comerciais. Enfim, a pesquisa pode contribuir para a transformação qualitativa da vida das pessoas que vivem na comunidade.

Quanto aos riscos, a proponente destaca que pode trazer desconfortos, especialmente ao se tratar de temas sensíveis como as condições precárias de saneamento; os participantes podem sentir alguns incômodos ao relembra situações difíceis vivenciadas devido à falta de infraestrutura básica; o receio da remoção é uma preocupação comum entre os moradores, devido à condição de moradia informal; outro risco diz respeito a não participação dos moradores por motivos particulares ou até mesmo por falta de interesse na temática.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os participantes se beneficiarão do conhecimento gerado pela pesquisa, uma vez que terão acesso ao conhecimento de soluções alternativas para o saneamento, como sistemas de tratamento de esgoto ecológicos, jardins filtrantes, e tecnologias de reuso de águas pluviais, a abordagem pode sensibilizar os moradores sobre a viabilidade e as vantagens dessas soluções, que são tanto sustentáveis e acessíveis, proporcionando maior confiança no desenvolvimento da comunidade.

Além dos benefícios ambientais e sociais, a pesquisa trará benefícios econômicos, pois algumas soluções podem estar associadas à geração de renda, como o biogás ou até mesmo plantas de fitoremediação, que podem ser cultivadas com fins comerciais.

Cumprе esclarecer que o projeto está bem fundamentado. O método utilizado está adequado ao propósito da pesquisa. A inclusão dos participantes é coerente com a proposta. O roteiro para a entrevista foi apresentado de forma esclarecedora.

Endereço: Rua Professor Doutor Euryclides de Jesus Zerbini, n° 1516 - Bloco D	
Bairro: Parque Rural Fazenda Santa Cândida	CEP: 13.087-571
UF: SP	Município: CAMPINAS
Telefone: (19)3343-6777	E-mail: comitedeetica@puo-campinas.edu.br



Continuação do Parecer: 7.615.039

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A pesquisadora juntou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). No que diz respeito ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), atende aos critérios de concisão e objetividade, e está adequado ao nível socioeconômico dos sujeitos da pesquisa; consta descrição dos procedimentos para inclusão e exclusão dos participantes da pesquisa; identificação dos riscos e benefícios da pesquisa, entre outras coisas. A pesquisadora juntou também, o Termo de Consentimento para Tratamento de Dados Pessoais que deverá ser assinado pelos entrevistados.

Consta a folha de rosto para pesquisa envolvendo seres humanos, da Plataforma Brasil, assinada pela pesquisadora e pela Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão da PUC-Campinas.

A pesquisadora juntou a Declaração de infraestrutura; Declaração de Responsabilidade, Compromisso e Confidencialidade assinado por Francisco de Assis Souza Costa; pela professora orientadora Dra. Patrícia Rodrigues Samora; pela pesquisadora Camila Pernambuco Costa. Juntou também o Termo de Autorização para a realização da pesquisa emitido pelo Conselho Comunitário de Segurança dos Bairros Congós, Novo Buritizal e Laurindo Banha, de Macapá/AP.

Quanto ao orçamento, a pesquisadora afirma que se responsabiliza pelas despesas decorrentes do Projeto de Pesquisa intitulado "Moradias populares nas áreas de ressaca em Macapá-AP: direito ao lugar por meio de modelos urbanos sustentáveis".

Portanto, os termos de apresentação obrigatória estão de acordo com as normas do Comitê.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Considerando que a pesquisadora atendeu adequadamente todas as pendências apontadas anteriormente pelo CEP, o projeto está aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Dessa forma, e considerando a Resolução CNS nº. 466/12, Resolução CNS nº 510/16, Norma Operacional 001/13 e outras Resoluções vigentes, e, ainda que a documentação apresentada atende ao solicitado, emitiu-se o parecer para o presente projeto: Aprovado. Conforme a Resolução CNS nº. 466/12, Resolução CNS nº 510/16, Norma Operacional 001/13 e outras Resoluções vigentes, é atribuição do CEP "acompanhar o desenvolvimento dos projetos, por

Endereço: Rua Professor Doutor Euryclides de Jesus Zerbini, n° 1516 - Bloco D
 Bairro: Parque Rural Fazenda Santa Cândida CEP: 13.087-571
 UF: SP Município: CAMPINAS
 Telefone: (19)3343-6777 E-mail: comitedeetica@puo-campinas.edu.br



Continuação do Parecer: 7.615.039

meio de relatórios semestrais dos pesquisadores e de outras estratégias de monitoramento, de acordo com o risco inerente à pesquisa". Por isso o/a pesquisador/a responsável deverá encaminhar para o CEP-PUC-Campinas os Relatórios Parciais a cada seis meses e o Relatório Final de seu projeto, até 30 dias após o seu término.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2538875.pdf	29/05/2025 19:15:03		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado_brochura_pesquisa.pdf	29/05/2025 19:14:16	CAMILA PERNAMBUCO COSTA	Aceito
Outros	Roteiro_entrevista.pdf	29/04/2025 21:46:19	CAMILA PERNAMBUCO COSTA	Aceito
Outros	Autorizacao_CONSEG.pdf	29/04/2025 21:45:30	CAMILA PERNAMBUCO COSTA	Aceito
Outros	Termo_de_consentimento_para_tratamento_de_dados_pessoais.pdf	29/04/2025 21:43:41	CAMILA PERNAMBUCO COSTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	29/04/2025 21:41:57	CAMILA PERNAMBUCO COSTA	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	29/04/2025 21:40:26	CAMILA PERNAMBUCO COSTA	Aceito
Outros	Declaracao_equipe.pdf	29/04/2025 21:39:47	CAMILA PERNAMBUCO COSTA	Aceito
Outros	Declaracao_orientadora.pdf	29/04/2025 21:38:40	CAMILA PERNAMBUCO COSTA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_pesquisador.pdf	29/04/2025 21:37:10	CAMILA PERNAMBUCO COSTA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_de_instituicao_e_infraestrutura.pdf	29/04/2025 21:35:50	CAMILA PERNAMBUCO COSTA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	29/04/2025 21:32:45	CAMILA PERNAMBUCO COSTA	Aceito

Endereço: Rua Professor Doutor Euryclides de Jesus Zerbini, n° 1516 - Bloco D
 Bairro: Parque Rural Fazenda Santa Cândida CEP: 13.087-571
 UF: SP Município: CAMPINAS
 Telefone: (19)3343-6777 E-mail: comitedeetica@puc-campinas.edu.br



Continuação do Parecer: 7.615.039

Cronograma	Cronograma.pdf	29/04/2025 21:32:15	CAMILA PERNAMBUCO COSTA	Aceito
------------	----------------	------------------------	-------------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINAS, 03 de Junho de 2025

Assinado por:
GISELE MARA SILVA GONCALVES
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Professor Doutor Euryclides de Jesus Zerbini, n° 1516 - Bloco D
Bairro: Parque Rural Fazenda Santa Cândida **CEP:** 13.087-571
UF: SP **Município:** CAMPINAS
Telefone: (19)3343-6777 **E-mail:** comitedeetica@puc-campinas.edu.br

ANEXO IV

ROTEIRO DE ENTREVISTA COM MORADORES

QUESTIONÁRIO – PERCEPÇÃO SOBRE O ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA
PASSARELA 20ª DA RESSACA CONGÓS

Instruções:

Este questionário faz parte de uma pesquisa acadêmica sobre o saneamento em áreas de ressaca, com foco na percepção da comunidade sobre o esgotamento sanitário e possíveis soluções ecológicas. Sua participação é fundamental para entender os desafios enfrentados e propor alternativas viáveis.

Dados iniciais

1. Nome: _____
2. Idade: _____
3. Você participou da palestra sobre Soluções para tratamento de esgoto)?
() sim () Não

Por que? _____

4. Tempo de residência na passarela:
() Menos de 1 ano () Entre 1 e 5 anos () Entre 6 e 10 anos () Mais de 10 anos
5. A residência foi construída por sua família ou já foi adquirida pronta?
() Construída pela família () Adquirida pronta
6. A moradia pertence à sua família ou é alugada?
() Própria () Alugada () Cedida
7. Número de pessoas na residência: () 1-2 morador () 3-4 morador () 5-6 morador () Mais de 6
8. Motivo principal que levou a morar na passarela:
() Custo () Proximidade do trabalho e serviços () Laços familiares e comunitários
() Dificuldade de acesso a crédito () Outros
9. Mudaria para outro lugar? () sim () Não

Por que? _____

Parte 1: Condições do Esgotamento Sanitário

10. A residência possui banheiro próprio? ☐ sim ☐ Não
11. Você considera que o saneamento básico (esgoto) na sua comunidade é adequado?
☐ Sim ☐ Não
- Por que? _____
12. Como o esgoto doméstico é descartado em sua casa?
☐ Direto na água da ressaca
☐ Fossa séptica
☐ Fossa rudimentar enterrada sob a casa (buraco no chão)
☐ Outro: _____
13. Algum membro da sua família já teve problemas de saúde como doenças infecciosas, diarreia, hepatite, verminoses ou outras em sua família que podem estar relacionados ao contato com esgoto?
☐ Sim ☐ Não
- Se sim,
 quais? _____
14. A questão do esgoto causa quais impactos no seu dia a dia da sua família? (Marque os que se aplicam)
☐ Cheiro ruim
☐ Sensação de insalubridade (não se sente bem na sua casa)
☐ Aumento da presença de insetos
☐ Dificuldade para manter a casa limpa
☐ Dificulta o convívio com vizinhos
☐ _____
 Outros: _____
15. Você se sente desvalorizado(a) devido à ausência de tratamento adequado de esgoto na sua casa?
☐ Sim ☐ Não
- Por
 que? _____
16. Você já viu alguma iniciativa para melhorar o esgotamento sanitário em sua comunidade? ☐ Sim ☐ Não
- Se sim,
 quais? _____
17. Você acredita que falta um sistema adequado de esgoto relacionado à qualidade de vida da comunidade? ☐ Sim ☐ Não
- Porque? _____
-

Parte 2: Percepção sobre Soluções Baseadas na Natureza (SBN)

12. Antes da palestra, você já conhecia alguma alternativa de saneamento ecológico?

☐ Sim ☐ Não

Se sim, quais? _____

13. Você estaria disposto a adotar alguma dessas soluções em sua casa ou na sua passarela?

☐ Sim ☐ Não

Explique

o

motivo _____

14. Na sua opinião, quais seriam as maiores dificuldades para implantar essas alternativas na comunidade?

- ☐ Falta de informação sobre o funcionamento das tecnologias
- ☐ Falta de apoio do governo e das autoridades locais
- ☐ Resistência dos moradores
- ☐ Custos para instalação e manutenção
- ☐ Condições do terreno (alagados)
- ☐ Medo da eficiência da solução
- ☐ Potencializar outros problemas como doenças
- ☐ Necessidade de eu ter de ajudar na manutenção das instalações
- ☐ Nenhum, acredito que a implementação seria viável.

15. Você acredita que a prefeitura e outras instituições deveriam apoiar a implementação de soluções ecológicas alternativas de saneamento na ressaca?

☐ Sim ☐ Não

Por

que? _____

Parte 3: Participação Comunitária

17. Você acredita que os moradores da passarela poderiam se organizar para buscar melhorias no saneamento?

☐ Sim ☐ Não

Por

que? _____

18. Existe algum projeto piloto para testar soluções alternativas de saneamento na comunidade? Caso tenha ocorrido, perguntar se houve a participação.

☐ Sim ☐ Não

Se sim,

quais? _____

19. Você já participou de alguma reunião ou iniciativa comunitária para discutir melhorias na infraestrutura de sua passarela?

20. ☐ Sim ☐ Não

Se sim,

quais? _____