



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL
EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS
CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

SILVIO LEVY FRANCO ARAÚJO

**TECNOLOGIA SOCIAL DE SANEAMENTO E ENSINO
INTEGRADO: PROCESSOS FORMATIVOS PARA
SUSTENTABILIDADE EM UMA COMUNIDADE
RIBEIRINHA AMAZÔNICA**

**BELÉM-PARÁ
2026**

SILVIO LEVY FRANCO ARAÚJO

**TECNOLOGIA SOCIAL DE SANEAMENTO E ENSINO INTEGRADO:
PROCESSOS FORMATIVOS PARA SUSTENTABILIDADE EM UMA
COMUNIDADE RIBEIRINHA AMAZÔNICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB, do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ambiente e Sociedade

Linha de pesquisa: Recursos Naturais e Tecnologias

Orientadora: Profa. Dra. Cristiane de Paula Ferreira

Coorientadora: Profa. Dra. Karla Tereza Silva Ribeiro

BELÉM - PARÁ
2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A658t Araújo, Silvio Levy Franco.

Tecnologia social de saneamento e ensino integrado: processos formativos para sustentabilidade em uma comunidade ribeirinha amazônica / Silvio Levy Franco Araújo. — 2026.

167 + 2 e-books (41f.; 17f.: il. Color.).

Orientador (a): Prof^a. Dra. Profa. Dra. Cristiane de Paula Ferreira

Coorientação: Prof^a. Dra. Profa. Dra. Karla Tereza Silva Ribeiro

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, Belém, 2026.

Acompanhado dos e-books: “Cartilha didática pedagógica sobre saneamento básico em comunidades ribeirinhas” e “Manual prático para a comunidade ribeirinha sobre saneamento sustentável: roteiro orientador para construção participativa”

1. Educação ambiental crítica. 2. Tecnologias sociais. 3. Saneamento sustentável. 4. Três momentos pedagógicos. 5. Amazônia. I. Título. II Título. Cartilha didática pedagógica sobre saneamento básico em comunidades ribeirinhas III. Título. Manual prático para a comunidade ribeirinha sobre saneamento sustentável: roteiro orientador para construção participativa.

CDD 372.35709811

SILVIO LEVY FRANCO ARAÚJO

**TECNOLOGIA SOCIAL DE SANEAMENTO E ENSINO INTEGRADO:
PROCESSOS FORMATIVOS PARA SUSTENTABILIDADE EM UMA
COMUNIDADE RIBEIRINHA AMAZÔNICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB, do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ambiente e Sociedade

Linha de pesquisa: Recursos Naturais e Tecnologias

Dissertação aprovada em: 31 de março de 2026

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 **CRISTIANE DE PAULA FERREIRA**
Data: 09/06/2026 09:56:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Cristiane de Paula Ferreira - Orientadora
Doutora em Biodiversidade
Universidade Federal do Pará

Documento assinado digitalmente
 **KARLA TEREZA SILVA RIBEIRO**
Data: 09/06/2026 11:14:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Karla Tereza Silva Ribeiro - Coorientadora
Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido
Universidade Federal do Pará

Documento assinado digitalmente
 **RONALDO ADRIANO RIBEIRO DA SILVA**
Data: 11/06/2026 11:04:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva - Membro interno
Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática
Universidade Federal do Pará

Documento assinado digitalmente
 **SILVIA KEIKO KAWAKAMI**
Data: 09/06/2026 10:38:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Silvia Keiko Kawakami - Membro interno
Doutora em Química Marinha
Universidade Federal do Pará

Documento assinado digitalmente
 **HELENA MIDORI KASHIWAGI DA ROCHA**
Data: 11/06/2026 10:43:57-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Helena Midori Kashiwagi da Rocha - Membro externo
Doutora em Geografia
Universidade Federal do Paraná

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, pela força e pela oportunidade de concluir esta importante etapa acadêmica, concedendo sabedoria, perseverança e esperança ao longo de toda a caminhada do mestrado.

À minha esposa, Andrea Araújo, pelo incentivo constante, pela compreensão, pelo apoio incondicional e pela força nos momentos mais desafiadores deste percurso formativo. Sua presença, companheirismo e confiança foram fundamentais para a realização deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), em conformidade com a Portaria CAPES nº 206, de 04 de setembro de 2018, publicada no Diário Oficial da União nº 172, de 05 de setembro de 2018, que dispõe sobre a obrigatoriedade de menção ao apoio recebido pelas agências de fomento.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, especialmente ao Setor de Implementação da Programação de Transferência de Tecnologia (SIPT) e ao Núcleo de Responsabilidade Socioambiental (NURES), pelo apoio institucional, técnico e operacional que viabilizou o desenvolvimento das ações de pesquisa e extensão junto à comunidade ribeirinha.

Ao Instituto Federal do Pará, por meio do Projeto Comunidade Escola, pelo suporte educacional, científico e comunitário que contribuiu diretamente para a realização das atividades formativas e para a construção dos produtos educacionais desta dissertação.

À Universidade Federal do Pará e ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, pela oportunidade de formação acadêmica e profissional, bem como aos docentes, técnicos e colaboradores que contribuíram para esta trajetória.

À comunidade Maria Petrolínia do Porto Ceasa, pela acolhida, participação e compartilhamento de saberes, tornando possível a construção coletiva desta pesquisa e das experiências formativas desenvolvidas ao longo do estudo.

RESUMO

Esta dissertação analisa a integração entre educação ambiental crítica e tecnologias sociais de saneamento em uma comunidade ribeirinha amazônica, com foco na construção de processos formativos participativos voltados à promoção da sustentabilidade socioambiental. A pesquisa foi desenvolvida na comunidade Maria Petrolínia do Porto Ceasa, em Belém–PA, envolvendo a implantação de uma unidade demonstrativa composta por fossa séptica biodigestora e jardim filtrante, associada à realização de oficinas pedagógicas estruturadas a partir dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) — problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento —, articuladas a uma sequência didática contextualizada. A metodologia caracteriza-se como qualitativa, com abordagem de pesquisa-ação participante e estudo de caso, utilizando observação participante, aplicação de questionário multidimensional e análise de indicadores de avaliação social. Como produtos educacionais, foram elaborados um manual prático e uma cartilha didática pedagógica, concebidos como instrumentos de mediação entre o conhecimento técnico-científico e os saberes locais. Os resultados evidenciam avanços na compreensão e na apropriação das tecnologias sociais pelos participantes, bem como elevada aceitação das soluções implantadas e dos produtos educacionais. Destacam-se o fortalecimento da consciência socioambiental, da autonomia progressiva e do protagonismo comunitário, além da intenção de uso e manutenção das tecnologias implementadas. Conclui-se que a integração entre educação ambiental crítica e tecnologias sociais de saneamento constitui estratégia viável para o enfrentamento das vulnerabilidades sanitárias em comunidades ribeirinhas amazônicas, contribuindo para a promoção da saúde, da sustentabilidade e da justiça socioambiental.

Palavras-chave: educação ambiental crítica; tecnologias sociais; saneamento sustentável; três momentos pedagógicos; Amazônia.

ABSTRACT

This dissertation analyzes the integration between critical environmental education and social sanitation technologies in an Amazonian riverside community, focusing on the development of participatory educational processes aimed at promoting socio-environmental sustainability. The research was carried out in the Maria Petrolínia do Porto Ceasa community, located in Belém, Pará, Brazil, involving the implementation of a demonstration unit composed of a biodigester septic tank and a constructed wetland system, associated with pedagogical workshops structured according to the Three Pedagogical Moments (TPM) — initial problematization, knowledge organization, and knowledge application — articulated through a contextualized didactic sequence. The methodology is characterized as qualitative, based on participatory action research and case study approaches, using participant observation, the application of a multidimensional questionnaire, and the analysis of social evaluation indicators. As educational products, a practical manual and a pedagogical booklet were developed as mediation tools between technical-scientific knowledge and local knowledge. The results demonstrate advances in participants' understanding and appropriation of social technologies, as well as a high level of acceptance of the implemented solutions and educational products. The findings highlight the strengthening of socio-environmental awareness, progressive autonomy, and community protagonism, in addition to the intention to use and maintain the implemented technologies. It is concluded that the integration between critical environmental education and social sanitation technologies constitutes a viable strategy for addressing sanitation vulnerabilities in Amazonian riverside communities, contributing to the promotion of health, sustainability, and socio-environmental justice.

Keywords: critical environmental education; social technologies; sustainable sanitation; three pedagogical moments; Amazon.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 — Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) ⁽¹⁾	24
Figura 1 — Impactos da Falta de Saneamento nas Comunidades Ribeirinhas: Relação entre Deficiências Estruturais e DRSAI ⁽²⁾	26
Gráfico 1 — Percentual da população sem acesso à coleta de esgoto no estado do Pará	28
Quadro 2 — Progressão argumentativa da articulação institucional no saneamento ribeirinho	33
Figura 2 — Esquema dos Três Momentos Pedagógicos articulados à Sequência Didática ⁽⁴⁾	43
Figura 3 — Localização via satélite da comunidade Maria Petrolínia Porto Ceasa – Curió-Utinga. Belém-PA ⁽⁷⁾	50
Quadro 3 — Perfil, função no estudo e tipo de participação dos participantes da pesquisa	53
Quadro 4 — Planejamento da Sequência Didática das Oficinas (baseado nos Três Momentos Pedagógicos)	55
Quadro 5— Síntese do percurso formativo das oficinas pedagógicas	57
Quadro 6 — Sistematização das Oficinas Educativas: Execução, Participação e Produção de Dados	60
Quadro 7— Sistematização das Oficinas Educativas: Execução, Participação e Produção de Dados	68
Figura 4 — Tempo de moradia dos participantes na comunidade	76
Figura 5 — Composição familiar dos domicílios dos participantes (crianças nos domicílios).	77
Figura 6 — Composição familiar dos domicílios dos participantes (Idosos nos domicílios) ..	78
Quadro 8 — Síntese das percepções iniciais dos participantes sobre saneamento, saúde e meio ambiente.....	80
Figura 7 — visão geral das atividades formativas na comunidade Maria Petrolínia	82
Quadro 9 — Oficina participativa, roda de conversa ou caminhada pelo território.....	83
Figura 8 — Participação comunitária na construção da fossa biodigestora e do jardim filtrante	84
Quadro 10 — Síntese integrada dos indicadores de avaliação social das ações de saneamento	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Indicadores de saneamento básico: Brasil, Região Norte, Pará e Belém ⁽³⁾	28
Tabela 2 — Distribuição dos participantes segundo gênero (31 participantes)	74
Tabela 3 — Distribuição dos participantes segundo faixa etária (31 participantes)	74
Tabela 4 — Composição familiar dos domicílios dos participantes (31 participantes)	75
Tabela 5 — Tempo de moradia dos participantes na comunidade (31 participantes).....	76
Tabela 6 — Síntese dos resultados qualitativos sobre compreensão e apropriação das tecnologias sociais de saneamento.....	88
Tabela 7— Síntese da avaliação dos produtos educacionais na etapa de pré-validação comunitária e formativa	95

LISTA DE SIGLAS

3MP	Três Momentos Pedagógicos
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
COSANPA	Companhia de Saneamento do Pará
DRSA	Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado
EA	Educação Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ESG	Environmental, Social and Governance
FBS	Fossa Séptica Biodigestora
IFPA	Instituto Federal do Pará
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
MS	Ministério da Saúde
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PAP	Pesquisa-Ação Participante
PB	Parecer Consubstanciado
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PRODESAN	Programa de Desenvolvimento Socioambiental
PROFCIAMB	Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
UFPA	Universidade Federal do Pará

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Contextualização	14
1.2 Problema de pesquisa.....	16
1.3 Justificativa	16
1.4 Objetivos	17
1.4.1 Objetivo geral	17
1.4.2 Objetivos específicos.....	17
1.5 Estrutura da dissertação	18
 2 SANEAMENTO BÁSICO EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS.....	 19
2.1 Histórico sobre o saneamento básico no Brasil.....	19
2.1.1 Política nacional de saneamento básico	20
2.1.2 Novo marco legal do saneamento: avanços, desafios e perspectivas	20
2.2 Saneamento básico e impactos na saúde pública.....	22
2.2.1 Vulnerabilidade sanitária e socioambiental	23
2.2.2 Doenças por veiculação hídrica.....	24
2.3 Saneamento básico nas comunidades ribeirinhas no Pará.....	27
2.3.1 Serviços públicos e gestão pública	29
2.3.2 Cenário da vulnerabilidade socioambiental e saúde pública	30
2.3.3 Saneamento básico em comunidades ribeirinhas e articulação institucional	31
 3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL, TECNOLOGIAS SOCIAIS E OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	 34
3.1 Abordagem da educação ambiental crítica.....	34
3.2 Conceito de tecnologias sociais.....	35
3.3 Educação ambiental sob a luz dos ODS e agenda 2030	36
 4 MATERIAL E MÉTODOS	 39
4.1 Abordagem metodológica	39
4.1.1 Pesquisa qualitativa, pesquisa ação-participante e estudo de caso	39
4.1.2 Os três momentos pedagógicos (3MP).....	40
4.1.3 Sequência didática como ferramenta pedagógica.....	44
4.1.4 Ética da pesquisa	46

4.1.5 Estatística descritiva e análise qualitativa interpretativa	47
4.1.6 Processo de pré-validação dos produtos educacionais	48
4.2 Caracterização da área de estudo	49
4.2.1 Localização geográfica	49
4.2.2 A condição de vida da comunidade de Maria Petrolínia	50
4.2.3 Participantes da pesquisa	52
4.3 Procedimentos metodológicos	54
4.3.1 Etapas do procedimento metodológico: planos de aulas	54
4.3.2 Instrumentos e técnicas de coleta de dados: construindo as tecnologias.....	58
4.3.2.1 Articulação institucional, instrumentos jurídicos e uso de dados.....	59
4.3.2.2 Oficinas educativas	59
4.3.2.3 Registros fotográficos.....	61
4.3.2.4 Aplicação do questionário multidimensional	61
4.3.2.5 Método de análise e interpretação dos dados	62
4.4 Construção dos produtos educacionais	63
4.4.1 Manual prático para a comunidade ribeirinha sobre saneamento sustentável.....	63
4.4.2 Cartilha didática pedagógica	64
4.4.3 Descrição e validação preliminar do produto educacional	65
4.4.4 Indicadores de avaliação social	67
4.4.5 Identificação dos Produtos Educacionais	69
4.4.6 Uso de ferramentas digitais no desenvolvimento dos produtos educacionais.....	71
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	72
5.1 Caracterização dos participantes da pesquisa	73
5.1.1 Perfil sociodemográfico dos participantes.....	73
5.1.2 Relação dos participantes com o território ribeirinho	75
5.2 Percepções iniciais sobre saneamento, saúde e meio ambiente	79
5.2.1 Conhecimentos prévios acerca de saneamento básico	79
5.2.2 Problemas percebidos na comunidade.....	79
5.2.3 Relação entre saneamento, saúde e ambiente	80
5.3 Participação comunitária no processo formativo	82
5.3.1 Participação nas oficinas e atividades práticas	83
5.3.2 Envolvimento na construção das tecnologias sociais	84
5.4 Compreensão e apropriação das tecnologias sociais de saneamento	86
5.4.1 Compreensão sobre a fossa séptica biodigestora.....	89
5.4.2 Compreensão sobre o jardim filtrante	90

5.4.3 Autonomia e intenção de uso e manutenção	91
5.4.4 Participação dos estudantes, docentes e profissionais nas ações formativas.....	93
5.5 Avaliação dos produtos educacionais pela comunidade	94
5.5.1 Avaliação do manual prático pela comunidade.....	97
5.5.2 Avaliação da cartilha didática pedagógica pela comunidade	99
5.6 Indicadores de avaliação social: análise integrada.....	101
5.6.1 Indicadores de compreensão e apropriação das tecnologias sociais.....	103
5.6.2 Indicadores de avaliação dos produtos educacionais	103
5.6.3. Indicadores de autonomia, continuidade e impacto social	104
5.7 Limitações do estudo e perspectivas futuras	107
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	108
REFERÊNCIAS	111
APÊNDICE A — QUESTIONÁRIO MULTIDIMENSIONAL APLICADO AOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	125
APÊNDICE B — ROTEIROS E PLANOS DAS OFICINAS PEDAGÓGICAS DESENVOLVIDAS NA PESQUISA.....	138
APÊNDICE C — INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO E PRÉ-VALIDAÇÃO COMUNITÁRIA DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS E DOS PRODUTOS EDUCACIONAIS	141
APÊNDICE D — INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DOS PRODUTOS EDUCACIONAIS	144
APÊNDICE E — CARTILHA DIDÁTICA PEDAGÓGICA SOBRE SANEAMENTO BÁSICO EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS.....	146
APÊNDICE F — MANUAL PRÁTICO PARA A COMUNIDADE RIBEIRINHA SOBRE SANEAMENTO SUSTENTÁVEL.....	151
APÊNDICE G — EXPERIÊNCIAS DE TECNOLOGIAS SOCIAIS DE SANEAMENTO EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS AMAZÔNICAS	155
APÊNDICE H — REGISTRO FOTOGRÁFICO DA IMPLANTAÇÃO DAS UNIDADES DEMONSTRATIVAS DE SANEAMENTO SUSTENTÁVEL.....	157

ANEXO A — TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	160
ANEXO B — PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	162
ANEXO C — TERMO DE COMPROMISSO PARA USO DE DADOS	166

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

A problemática do saneamento básico no Brasil é crônica. Em âmbito nacional, os dados evidenciam disparidades expressivas. De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (Brasil, 2021), apenas 54% dos brasileiros têm acesso à coleta de esgoto, e menos da metade desse volume é efetivamente tratado. Essa realidade é ainda mais crítica na Região Norte, considerada a mais negligenciada do país em termos de investimentos em infraestrutura sanitária. Segundo o Instituto Água e Saneamento (2023), apenas 8,7% da população do Pará tem acesso à rede de coleta de esgoto, e apenas 52,76% conta com abastecimento de água tratada, números muito abaixo das médias nacionais, que são de 55,5% e 84,24%, respectivamente. Tais desigualdades regionais tornam ainda mais desafiador o enfrentamento de problemas históricos nas áreas mais isoladas e negligenciadas, como as comunidades ribeirinhas amazônicas.

A precariedade do saneamento básico está diretamente relacionada ao aumento das Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI), especialmente entre crianças menores de cinco anos, que apresentam maiores taxas de internação por infecções intestinais, dermatológicas e outras doenças associadas à exposição a ambientes insalubres (Brasil, 2022; Landau; Moura; Ferreira, 2016).

Nas comunidades ribeirinhas da Amazônia, observa-se a deficiência dos serviços de saneamento básico, que compromete a qualidade de vida da população local, agravando desigualdades sociais e sanitárias historicamente negligenciadas pelo poder público (Gonçalves; Domingos, 2019). A ausência de infraestrutura de saneamento adequada — redes de esgoto, abastecimento de água tratada e manejo de resíduos sólidos — contribui para a contaminação de corpos hídricos próximos, utilizados para múltiplas finalidades pela comunidade, inclusive para pesca de subsistência (Monte; Oliveira; Miranda, 2013).

Tal realidade é semelhante à constatada por Mourão e Pereira (2020), que ao analisarem o manancial que abastece Belém e Ananindeua observaram que a expansão urbana ao redor do Parque do Utinga, levou ao desmatamento da vegetação ripária e o despejo irregular de esgoto *in natura* nos lagos o que afetou sua capacidade de autodepuração, elevando o risco de poluição e contaminação. Tal situação favorece a ocorrência de doenças de veiculação hídrica, como diarreia, hepatite A e leptospirose, refletindo-se no agravamento dos problemas de saúde pública e no aumento da vulnerabilidade social (Monte; Oliveira; Miranda, 2013).

A realidade observada na comunidade estudada não constitui um caso isolado, mas integra um quadro regional de déficit sanitário no estado do Pará. Indicadores recentes demonstram que o acesso aos serviços de coleta e tratamento de esgoto permanece limitado para grande parte da população, inclusive na capital, Belém, evidenciando a persistência de desigualdades estruturais no setor de saneamento básico (Painel Saneamento Brasil, 2023).

No contexto da região Norte do Brasil, destaca-se a comunidade ribeirinha Maria Petrolínia do Porto Ceasa, localizada em Belém-PA, marcada por uma profunda precariedade em infraestrutura sanitária. A ausência de serviços básicos de coleta e tratamento de efluentes compromete diretamente a saúde coletiva e a qualidade ambiental, refletindo-se na degradação do rio Guamá, que é utilizado pela população local para diversas atividades cotidianas. Essa conjuntura evidencia não apenas a persistente exclusão de territórios periféricos das políticas públicas estruturantes, mas também a urgência de soluções que aliem tecnologias acessíveis à valorização dos saberes locais, respeitando as especificidades socioculturais e ambientais da região (Gonçalves; Domingos, 2019).

Diante desse cenário de vulnerabilidade sanitária e socioambiental, torna-se urgente refletir sobre alternativas que promovam o acesso ao saneamento básico de forma integrada, sustentável e sensível às especificidades das comunidades ribeirinhas. Mais do que implantar estruturas físicas, é necessário investir em soluções que articulem tecnologias sociais acessíveis com processos formativos capazes de mobilizar a participação ativa dos moradores, fortalecendo sua autonomia na gestão dos recursos hídricos. Nesse contexto, a educação ambiental crítica assume papel estratégico ao possibilitar a problematização da realidade vivida, a valorização dos saberes locais e a construção coletiva de soluções socialmente justas e ambientalmente sustentáveis, permitindo compreender o saneamento não apenas como uma questão técnica, mas como um direito fundamental e uma prática educativa voltada à saúde coletiva, à inclusão social e à preservação ambiental (Leff, 2015; Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002).

Este estudo alinha-se ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) nº 6, que propõe assegurar, até 2030, o acesso universal à água potável e ao saneamento. Também se fundamenta em marcos legais relevantes, como a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, atualizada pela Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 — o novo Marco Legal do Saneamento Básico — que estabelece diretrizes para a universalização e qualificação dos serviços de saneamento no Brasil (Brasil, 2020).

1.2 Problema de pesquisa

Diante da precariedade histórica do saneamento básico em comunidades ribeirinhas amazônicas, marcada pela ausência de infraestrutura adequada e pelos impactos à saúde e ao meio ambiente, evidencia-se a necessidade de investigar alternativas que possam ser implementadas de forma contextualizada e participativa. Nesse cenário, as tecnologias sociais e as estratégias educativas apresentam potencial de contribuição, porém ainda carecem de maior compreensão quanto à sua efetividade em contextos ribeirinhos.

Assim, o problema de pesquisa que orienta este estudo é: **de que maneira a integração entre educação ambiental crítica e tecnologias sociais de saneamento pode influenciar as práticas relacionadas ao saneamento e à gestão da água em uma comunidade ribeirinha amazônica?**

Essa problematização busca compreender, à luz do contexto local, como processos educativos e soluções tecnológicas podem se articular frente às limitações estruturais do saneamento nesses territórios.

1.3 Justificativa

A precariedade do saneamento básico em comunidades ribeirinhas da Amazônia, como na comunidade Maria Petrolínia do Porto Ceasa, compromete a saúde pública, a qualidade ambiental e o acesso a direitos fundamentais, refletindo um histórico de exclusão das políticas públicas estruturantes (Monte; Oliveira; Miranda, 2013; Tupinambá, 2023). Essa realidade evidencia a necessidade de aprofundar estudos que considerem as especificidades sociais, culturais e ambientais desses territórios.

Nesse contexto, torna-se relevante investigar abordagens que articulem tecnologias sociais de saneamento e processos educativos, considerando seu potencial de adequação às realidades locais. No entanto, ainda são limitados os estudos que analisam, de forma integrada, como essas estratégias se desenvolvem e são apropriadas em comunidades ribeirinhas.

Do ponto de vista metodológico, a pesquisa adota uma abordagem participativa, fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002) e na educação ambiental crítica (Leff, 2015; Tozoni-Reis, 2006), com o intuito de compreender as dinâmicas locais e as possibilidades de construção coletiva de conhecimentos.

Como parte do percurso investigativo, serão desenvolvidos produtos educacionais e implementada uma unidade demonstrativa de tecnologias sociais de saneamento, que também funcionarão como instrumentos de análise e compreensão das interações entre comunidade, tecnologia e práticas de gestão da água.

Dessa forma, a pesquisa se justifica pela necessidade de produzir conhecimentos aplicados sobre saneamento em contextos ribeirinhos, contribuindo para o avanço científico e

para o desenvolvimento de estratégias mais adequadas às realidades amazônicas, em consonância com o PROFCIAMB.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo geral

Analisar de que maneira a integração entre educação ambiental crítica e tecnologias sociais de saneamento, mediada por processos formativos participativos, influencia as práticas relacionadas ao saneamento e à gestão da água em uma comunidade ribeirinha amazônica.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar e analisar as percepções iniciais dos moradores da comunidade ribeirinha acerca do saneamento básico, da saúde e do meio ambiente;
- Planejar e aplicar oficinas pedagógicas fundamentadas nos Três Momentos Pedagógicos voltadas ao saneamento sustentável;
- Analisar o processo de participação comunitária nas oficinas e nas atividades práticas, especialmente quanto ao envolvimento dos moradores na construção e apropriação das tecnologias sociais de saneamento;
- Elaborar e analisar a aplicabilidade de um manual prático, estruturado como sequência didática baseada nos Três Momentos Pedagógicos, voltado à orientação formativa para o saneamento sustentável em comunidades ribeirinhas;
- Elaborar e analisar a contribuição de uma cartilha didática pedagógica ilustrada de sensibilização e instrução para a autogestão das tecnologias sociais de saneamento, considerando seu potencial para apoiar a autonomia comunitária.

1.5 Estrutura da dissertação

Esta dissertação está organizada em seis capítulos, além dos elementos pré-textuais, referências, apêndices e anexos.

O Tópico 1 corresponde à Introdução, na qual são apresentados a contextualização da temática do saneamento básico em comunidades ribeirinhas amazônicas, o problema de pesquisa, a justificativa, os objetivos e a estrutura geral do estudo.

O Tópico 2 aborda o referencial teórico relacionado ao saneamento básico em comunidades ribeirinhas, discutindo o histórico do saneamento no Brasil, a Política Nacional de Saneamento Básico, o Novo Marco Legal do Saneamento, os impactos do saneamento na saúde pública, as vulnerabilidades socioambientais e a realidade do saneamento em comunidades ribeirinhas do Pará, com destaque para os desafios de gestão pública e articulação institucional.

O Tópico 3 apresenta os fundamentos teóricos da Educação Ambiental Crítica, das Tecnologias Sociais e sua relação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e a Agenda 2030. Nesse capítulo, discutem-se os pressupostos pedagógicos que orientam os processos formativos participativos e a construção dos produtos educacionais desenvolvidos na pesquisa.

O Tópico 4 descreve os materiais e métodos adotados no estudo, detalhando a abordagem qualitativa, a pesquisa-ação participante, o estudo de caso, os Três Momentos Pedagógicos (3MP), a sequência didática utilizada nas oficinas, a caracterização da área de estudo e os procedimentos metodológicos empregados na coleta e análise dos dados. Também são apresentados os processos de construção e pré-validação dos produtos educacionais, incluindo o manual prático e a cartilha didática pedagógica.

O Tópico 5 apresenta os resultados e a discussão da pesquisa, contemplando a caracterização dos participantes, as percepções iniciais sobre saneamento, saúde e meio ambiente, a participação comunitária nas oficinas e atividades práticas, a compreensão e apropriação das tecnologias sociais de saneamento, a avaliação dos produtos educacionais e os indicadores de avaliação social. Ao final do capítulo, são discutidas as limitações do estudo e as perspectivas futuras.

Por fim, o Tópico 6 apresenta as considerações finais, destacando as principais contribuições da pesquisa para o ensino das ciências ambientais, para a educação ambiental crítica e para a promoção do saneamento sustentável em comunidades ribeirinhas amazônicas, bem como as possibilidades de aplicação e continuidade dos produtos educacionais desenvolvidos.

2 SANEAMENTO BÁSICO EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS

O saneamento básico é um direito humano essencial e um dos pilares para a promoção da saúde, da qualidade de vida e da sustentabilidade ambiental. No contexto brasileiro, o setor apresenta um histórico de desigualdades regionais e estruturais, particularmente evidentes nas comunidades ribeirinhas, onde o acesso à água potável e ao tratamento de esgoto ainda é limitado. Essas populações, situadas em áreas de difícil acesso, sofrem com a ausência de políticas públicas continuadas e adaptadas às suas especificidades geográficas e socioculturais (Diegues, 2008; Fiocruz, 2022).

2.1 Histórico sobre o saneamento básico no Brasil

A trajetória do saneamento básico no Brasil reflete um processo de avanços graduais, com forte concentração nas áreas urbanas. Desde o período colonial até a contemporaneidade, as políticas públicas evoluíram de ações pontuais para programas estruturados de caráter nacional, buscando atender às necessidades de saúde e infraestrutura da população (Rezende; Heller, 2008; Borma *et al.*, 2021).

Durante o período colonial e imperial, as práticas sanitárias eram rudimentares, baseadas em soluções individuais como fossas e despejo de resíduos em cursos d'água. O saneamento passou a ganhar importância apenas no início do século XX, com as campanhas sanitaristas lideradas por Oswaldo Cruz e Saturnino de Brito, que associaram a implantação de infraestrutura sanitária ao controle de doenças urbanas (Fiocruz, 2003).

A institucionalização das políticas públicas de saneamento ocorreu de forma mais estruturada a partir da criação do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), em 1971, que centralizou ações e ampliou a cobertura dos serviços, sobretudo nas áreas urbanas. Contudo, o modelo mostrou-se insustentável nas décadas seguintes, especialmente em função da crise econômica dos anos 1980 e da descentralização da gestão após o processo de redemocratização, o que resultou em dificuldades de financiamento e ampliação da cobertura dos serviços (Borma *et al.*, 2021). Esse histórico contribuiu para a consolidação de um modelo de saneamento predominantemente urbano, que ainda hoje apresenta limitações significativas para atender territórios rurais, periféricos e comunidades tradicionais.

2.1.1 Política nacional de saneamento básico

A Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), estabelecendo diretrizes para o planejamento, a regulação e a prestação dos serviços no país. Essa legislação representou um marco na consolidação do setor ao reconhecer o saneamento básico como um direito essencial à saúde pública, abrangendo os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana (Brasil, 2007).

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), aprovado em 2013, complementou a PNSB ao definir metas e estratégias para a universalização dos serviços até 2033, enfatizando a necessidade de integração entre políticas públicas, participação social e gestão sustentável dos recursos hídricos (Heller; Castro, 2013). Apesar desses avanços normativos, a implementação da PNSB tem enfrentado limitações relacionadas à insuficiência de investimentos, às desigualdades regionais e à heterogeneidade da capacidade técnica e institucional dos municípios brasileiros. Essas limitações tornam-se ainda mais evidentes em territórios rurais e comunidades tradicionais, onde a aplicação de modelos padronizados de saneamento mostra-se pouco eficaz frente às especificidades socioambientais locais.

2.1.2 Novo marco legal do saneamento: avanços, desafios e perspectivas

O Novo Marco Legal do Saneamento, instituído pela Lei nº 14.026/2020, representou um marco na política pública do setor ao atualizar e complementar a Lei nº 11.445/2007, com foco na ampliação da eficiência, da competitividade e da universalização dos serviços. Entre suas metas centrais estão a garantia de 99% de acesso à água potável e 90% de tratamento de esgoto até 2033, configurando um horizonte ambicioso para a superação dos déficits históricos de saneamento no país (Brasil, 2020).

As principais inovações do novo marco incluem a regionalização da prestação dos serviços, o fortalecimento da regulação pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e o estímulo à participação da iniciativa privada por meio de licitações e concessões. De acordo com análises setoriais, essas medidas visam modernizar o setor, ampliar a capacidade de investimento e acelerar a expansão da cobertura, sobretudo em áreas urbanas, onde os serviços apresentam maior viabilidade econômica (Instituto Trata Brasil, 2025; Aegea, 2023).

Entretanto, a literatura aponta que os desafios permanecem expressivos em áreas rurais e em comunidades tradicionais, como as comunidades ribeirinhas da Amazônia. A aplicação homogênea de modelos baseados na lógica urbana de concessões nem sempre contempla as especificidades socioambientais, territoriais e culturais desses contextos, que demandam soluções descentralizadas, de baixo custo e socialmente apropriadas. Assim, a efetividade do Novo Marco Legal está condicionada à sua capacidade de incorporar abordagens diferenciadas e tecnologias sociais adequadas às realidades locais (Fiocruz, 2022; Souza; Pereira; Dias, 2022).

Nessa perspectiva, a concretização das metas de universalização exige não apenas a ampliação dos investimentos públicos e privados, mas também o fortalecimento da governança e da cooperação entre os entes federativos responsáveis pela prestação dos serviços (Borma *et al.*, 2021). Para comunidades rurais e ribeirinhas, destacam-se alternativas tecnológicas como fossas sépticas biodigestoras, jardins filtrantes e sistemas de captação de água da chuva, que apresentam maior adequação sanitária, ambiental e social, conforme evidenciado por experiências conduzidas por instituições públicas de pesquisa e fomento (Chaves *et al.*, 2019; Fiocruz, 2023).

Dessa forma, o sucesso do Novo Marco Legal do Saneamento até 2033 depende da conciliação entre planejamento técnico, inclusão social e respeito às diversidades territoriais. No caso das comunidades ribeirinhas, a política de saneamento deve ser concebida de maneira integrada ao ordenamento ambiental e à valorização dos saberes locais, superando a lógica exclusivamente urbana que historicamente orientou o setor. Essa abordagem está alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente os ODS 6 e 11, que tratam do acesso à água potável, do saneamento e do desenvolvimento de territórios sustentáveis (Organização das Nações Unidas-ONU, 2015).

2.2 Saneamento básico e impactos na saúde pública

A relação entre saneamento básico e saúde pública é amplamente documentada na literatura, sendo a ausência ou precariedade da infraestrutura sanitária um dos principais fatores associados ao aumento de doenças evitáveis, sobretudo em populações socialmente vulneráveis (Landau; Moura; Ferreira, 2016). No contexto brasileiro, essas condições se manifestam de forma mais intensa em territórios marcados por desigualdades históricas e limitações de acesso a políticas públicas, como as comunidades ribeirinhas da Amazônia.

De acordo com dados do Instituto Trata Brasil (2025), somente no ano de 2024 foram registradas mais de 344 mil internações por Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado, incluindo diarreias, hepatites e parasitoses, o que resultou em elevados custos ao Sistema Único de Saúde (SUS). Esses números evidenciam que os déficits de saneamento não se restringem a problemas de infraestrutura, mas se configuram como um grave problema de saúde pública, com impactos diretos sobre a qualidade de vida das populações atingidas.

O saneamento, enquanto política pública estruturante, é reconhecido como um dos pilares fundamentais para a prevenção de doenças e a promoção da saúde coletiva. Estudos indicam que os investimentos nesse setor produzem impactos diretos na redução da incidência de enfermidades, na melhoria da qualidade de vida e na diminuição dos gastos públicos com internações e tratamentos médicos, gerando expressiva economia de recursos para o sistema de saúde (Rezende; Heller, 2008; Heller; Castro, 2013). Estima-se que, para cada real investido em saneamento básico, haja uma economia de até quatro reais em despesas relacionadas à saúde.

Além dos impactos econômicos, o acesso ao saneamento adequado reflete-se diretamente em indicadores sociais e de desenvolvimento humano, como a redução da mortalidade infantil, a melhoria das condições ambientais e o fortalecimento da segurança sanitária (IBGE, 2024). Contudo, esses benefícios não se distribuem de forma homogênea no território nacional. Persistem profundas desigualdades regionais, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, onde comunidades ribeirinhas enfrentam maiores níveis de vulnerabilidade sanitária em função da ausência de sistemas adequados de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos (Borma *et al.*, 2021).

Nesse sentido, compreender os impactos do saneamento na saúde pública em contextos ribeirinhos exige considerar não apenas indicadores epidemiológicos, mas também as dimensões territoriais, socioambientais e culturais que caracterizam esses modos de vida. Essa abordagem reforça a necessidade de soluções integradas, descentralizadas e socialmente apropriadas, capazes de dialogar com as especificidades locais — aspecto fundamental para a efetividade das políticas de saneamento em comunidades tradicionais.

2.2.1 Vulnerabilidade sanitária e socioambiental

A vulnerabilidade sanitária está diretamente relacionada às condições sociais, econômicas e ambientais que determinam o acesso desigual aos serviços públicos essenciais. Em comunidades ribeirinhas, essa vulnerabilidade é intensificada pela ausência ou precariedade da infraestrutura sanitária, pela dependência direta dos recursos naturais e pela distância dos centros urbanos, fatores que ampliam a exposição da população a riscos à saúde e à degradação ambiental (Landau; Moura; Ferreira, 2016).

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística evidenciam que a cobertura dos serviços de esgotamento sanitário é significativamente menor em áreas rurais e nas regiões amazônicas, onde predominam comunidades ribeirinhas e populações tradicionais. Essas desigualdades persistem mesmo diante de políticas recentes voltadas à expansão do saneamento, indicando que o problema ultrapassa a dimensão técnica e envolve fatores sociais, territoriais e institucionais que limitam a efetividade das ações públicas (Ibge, 2024).

Essa vulnerabilidade socioambiental reforça a necessidade de políticas públicas e estratégias de intervenção que articulem infraestrutura sanitária, educação ambiental e fortalecimento da atenção básica à saúde, especialmente em populações historicamente excluídas. Nesse contexto, tornam-se fundamentais abordagens metodológicas que integrem soluções técnicas descentralizadas, tecnologias sociais e processos educativos participativos, capazes de dialogar com as especificidades territoriais das comunidades ribeirinhas — perspectiva que fundamenta as escolhas metodológicas adotadas nesta pesquisa.

2.2.2 Doenças por veiculação hídrica

As doenças por veiculação hídrica — também denominadas doenças de veiculação sanitária — estão diretamente relacionadas à ausência ou à inadequação dos serviços de saneamento básico, como o abastecimento de água potável, a coleta e o tratamento de esgoto, a drenagem urbana e o manejo adequado dos resíduos sólidos. A precariedade desses serviços contribui para a contaminação da água e do solo, favorecendo a disseminação de agentes patogênicos e o aumento de doenças infecciosas de caráter evitável (Brasil, 2022).

O Ministério da Saúde, por meio da Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente (SVSA), classifica essas enfermidades como Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI), englobando patologias como diarreias, hepatite A, dengue, zika, malária, leptospirose, esquistossomose, helmintíases, entre outras (Brasil, 2024). Essas doenças constituem não apenas um grave problema de saúde pública, mas também importantes indicadores das desigualdades socioambientais que persistem no país, especialmente em comunidades periféricas, rurais e ribeirinhas.

A Quadro 1 apresenta a classificação das principais DRSAI, conforme o tipo de transmissão e o agente etiológico envolvido, evidenciando a diversidade de agravos associados à precariedade dos serviços de saneamento básico.

Quadro 1 — Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) ⁽¹⁾

Categoria	Doenças
Doenças de transmissão feco-oral	Diarreias, Febre entéricas, Hepatite A
Doenças transmitidas por vetores	Dengue, Febre Amarela, Leishmanioses (tegumentar e visceral), Malária
Contato com água contaminada	Esquistossomose, Leptospirose
Relacionadas à higiene	Tracoma Conjuntivites, Micoses superficiais
Geo-helmintos e teníases	Helmintíases, Teníases

Fonte: Adaptado de Ministério da Saúde (Brasil, 2022).

⁽¹⁾ Classificação das principais doenças causadas pela ausência ou precariedade dos serviços de saneamento básico, incluindo as de veiculação hídrica, vetorial e por contato com ambientes contaminados.

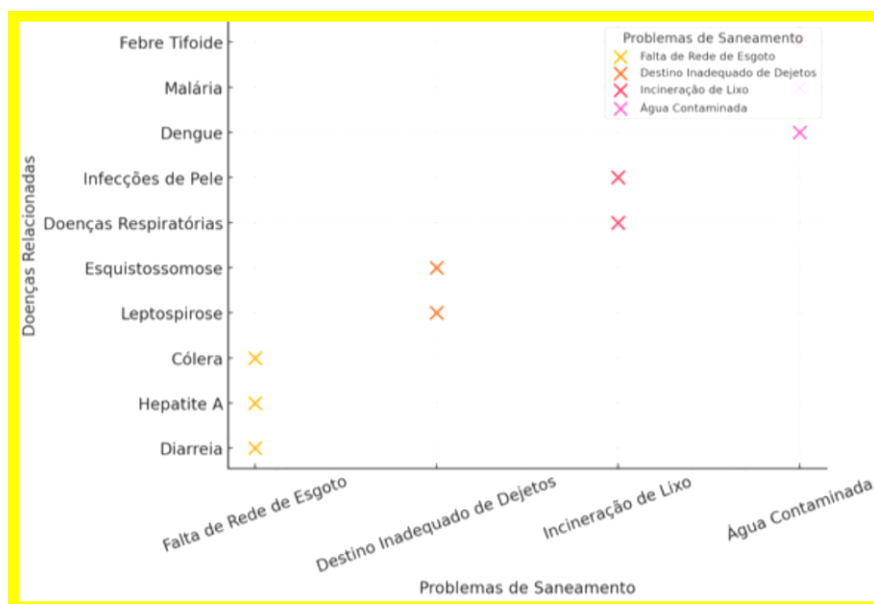
A literatura especializada aponta que as doenças diarreicas agudas permanecem entre as principais causas de adoecimento infantil no Brasil, afetando de forma mais intensa crianças menores de cinco anos e populações em situação de vulnerabilidade socioambiental (Rezende; Heller, 2008). Em comunidades ribeirinhas, o uso direto da água dos rios para consumo e higiene, aliado à ausência de sistemas adequados de esgotamento sanitário, configura um fator de risco crítico para a disseminação dessas enfermidades.

Rezende e Heller (2008) destacam que a insuficiência de saneamento básico está diretamente associada à manutenção de ciclos de pobreza, exclusão social e adoecimento, reforçando que o saneamento deve ser compreendido como política estruturante de saúde pública. Nesse sentido, o Ministério da Saúde (Brasil, 2024) reconhece o saneamento como uma das políticas de maior impacto preventivo na redução de internações hospitalares e na promoção da saúde coletiva.

A Fundação Nacional de Saúde (Brasil, 2020) reforça que cada real investido em saneamento gera uma economia média de quatro reais em gastos com saúde pública, evidenciando o caráter preventivo e estratégico dessa política. Assim, o saneamento básico consolida-se como um dos principais pilares da promoção da saúde e da garantia dos direitos humanos, sobretudo em comunidades ribeirinhas e rurais historicamente excluídas das redes de infraestrutura urbana.

A Figura 1 ilustra de forma esquemática a relação entre as deficiências nos serviços de saneamento e a incidência das DRSAs, demonstrando como a ausência de rede de esgoto, o destino inadequado de dejetos, a incineração irregular de resíduos e o consumo de água contaminada se associam a diferentes agravos à saúde, como diarreias, hepatite A, leptospirose, esquistossomose, doenças respiratórias, dengue e malária.

Figura 1 — Impactos da Falta de Saneamento nas Comunidades Ribeirinhas: Relação entre Deficiências Estruturais e DRSAI ⁽²⁾



Fonte: Adaptado do Ministério da Saúde (Brasil, 2022/2024).

A superação dessas deficiências requer uma abordagem que articule infraestrutura adequada, educação ambiental e participação comunitária, conforme defendem Landau, Moura e Ferreira (2016).

Diante do exposto, evidencia-se que a promoção do saneamento básico — em suas múltiplas dimensões, como a ampliação dos serviços públicos, a redução das vulnerabilidades socioambientais e o controle das doenças de veiculação hídrica — constitui um instrumento essencial para a efetivação do direito à saúde e à dignidade humana.

Nas comunidades ribeirinhas, essa promoção depende da articulação entre políticas públicas de infraestrutura, educação ambiental e atenção primária à saúde, rompendo o ciclo de pobreza, exclusão e adoecimento. Experiências exitosas, como as desenvolvidas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa (2019), com tecnologias sociais sustentáveis — a exemplo da fossa séptica biodigestora e do jardim filtrante —, demonstram a viabilidade de aliar inovação tecnológica, sustentabilidade ambiental e participação comunitária na melhoria das condições sanitárias. Essas iniciativas alinham-se ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6 da Agenda 2030 da ONU (2015).

⁽²⁾ Representação esquemática que associa os principais problemas de saneamento da comunidade à incidência de Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI).

2.3 Saneamento básico nas comunidades ribeirinhas no Pará

Apesar dos avanços normativos e institucionais - assegurado pela Constituição Federal de 1988 e regulamentado pela Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, conhecida como Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico e pelo Novo Marco Legal do Saneamento, instituído pela Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 a realidade brasileira ainda é marcada por profundas desigualdades territoriais no acesso ao saneamento básico (Brasil, 2021; Instituto Água e Saneamento, 2023).

No estado do Pará, a situação revela-se especialmente preocupante. Apenas 52,76% da população dispõe de abastecimento de água tratada, percentual significativamente inferior à média nacional, que é de 84,24%. No que se refere ao esgotamento sanitário, a cobertura estadual é de apenas 8,7%, frente à média nacional de 55,5%, evidenciando a exclusão de grande parte da população paraense do acesso a esse serviço essencial (Brasil, 2021; Instituto Água e Saneamento, 2023).

No município de Belém, capital do estado, observa-se um cenário paradoxal. Embora a cobertura de abastecimento de água atinja cerca de 95,52% da população, aproximadamente 58 mil habitantes ainda não possuem acesso regular a esse serviço. A situação é ainda mais crítica no esgotamento sanitário: apenas 19,88% da população conta com coleta de esgoto, e somente 2,4% dos efluentes coletados passam por tratamento adequado antes do lançamento no meio ambiente, percentual muito inferior à média nacional, evidenciando a persistência de desigualdades socioespaciais no acesso aos serviços de saneamento na capital paraense (Painel Saneamento Brasil, 2023; Santos; Cruz, 2022).

A Tabela 1 apresenta uma síntese comparativa dos principais indicadores de saneamento básico no Brasil, na Região Norte, no estado do Pará e no município de Belém, permitindo visualizar de forma integrada as desigualdades regionais e territoriais que caracterizam o setor.

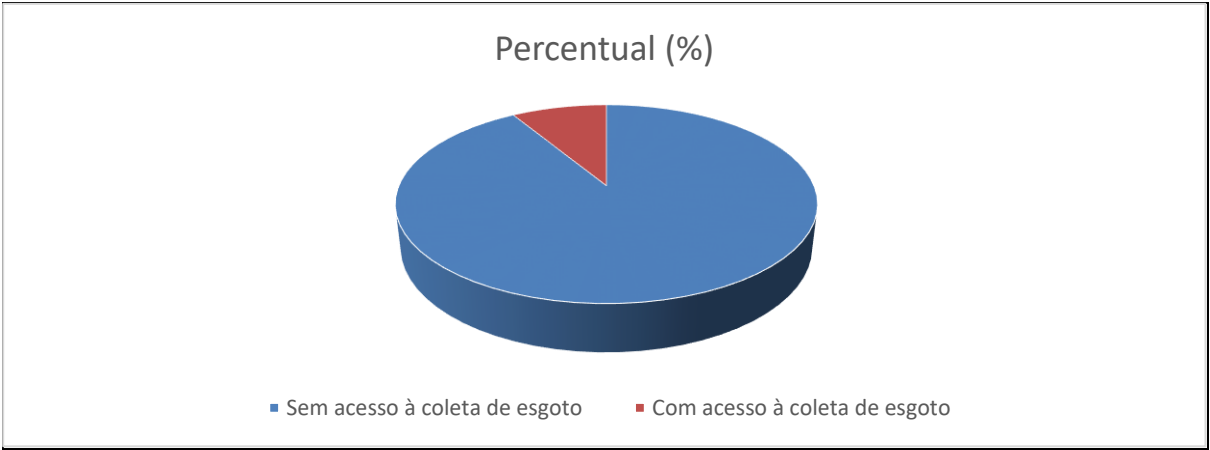
Tabela 1— Indicadores de saneamento básico: Brasil, Região Norte, Pará e Belém ⁽³⁾

Localidade	Abastecimento de água (%)	Coleta de esgoto (%)	Tratamento de esgoto (%)
Brasil	84,24	55,5	52,2
Região Norte	57,0*	12,0*	22,0*
Pará	52,76	8,7	—
Belém (PA)	95,52	19,88	2,4

Fonte: Brasil (2021); Instituto Água e Saneamento (2023); Painel Saneamento Brasil (2023).

Complementarmente, o gráfico 1 ilustra a proporção da população sem acesso à coleta de esgoto no estado do Pará, evidenciando a magnitude do déficit sanitário que afeta sobretudo comunidades periféricas, rurais e ribeirinhas.

Gráfico 1— Percentual da população sem acesso à coleta de esgoto no estado do Pará



Fonte: Brasil (2021); Instituto Água e Saneamento (2023).

A precariedade desses serviços compromete não apenas a saúde pública, mas também a qualidade ambiental, uma vez que contribui para a contaminação de corpos d’água, a degradação dos ecossistemas aquáticos e o aumento da vulnerabilidade socioambiental, especialmente em áreas ribeirinhas amazônicas (Monte; Oliveira; Miranda, 2013; Mourão; Pereira, 2020).

⁽³⁾ Valores médios aproximados conforme relatórios setoriais.

Nesse contexto, torna-se evidente que a superação dos déficits de saneamento no Pará exige abordagens integradas que articulem infraestrutura adequada, tecnologias sociais adaptadas às realidades locais e processos educativos participativos, conforme discutido nos capítulos metodológicos desta dissertação. Essa perspectiva é particularmente relevante para comunidades ribeirinhas, onde soluções descentralizadas e a participação comunitária constituem elementos centrais para a promoção da saúde, da sustentabilidade ambiental e da justiça socioambiental.

2.3.1 Serviços públicos e gestão pública

A análise do saneamento básico nas comunidades ribeirinhas do Pará, conforme discutido nos itens anteriores, evidencia que os déficits históricos observados não se explicam apenas pela insuficiência de infraestrutura, mas estão fortemente relacionados aos modelos de gestão pública e às formas de governança institucional adotadas. Nesse sentido, compreender a gestão dos serviços públicos de saneamento constitui elemento central para a interpretação das desigualdades sanitárias que caracterizam o contexto amazônico.

No âmbito estadual e municipal, a gestão do saneamento no Pará enfrenta desafios estruturais associados à fragmentação institucional entre as esferas municipal, estadual e federal, à limitada capacidade técnico-administrativa de muitos municípios e à descontinuidade das ações governamentais. Conforme apontam Chaves *et al.* (2020), as políticas públicas voltadas ao saneamento em áreas ribeirinhas ainda carecem de mecanismos efetivos de coordenação intersetorial e planejamento integrado, o que resulta, frequentemente, na implementação de iniciativas pontuais e de baixa efetividade.

Essas fragilidades refletem-se na elaboração e execução dos Planos Municipais de Saneamento Básico, instrumentos centrais da Política Nacional de Saneamento Básico. Estudos da Universidade Federal Rural da Amazônia (Soares, 2023) indicam que, em municípios como Belém e Abaetetuba, tais planos apresentam limitações técnicas e financeiras, agravadas pela escassez de recursos humanos qualificados e pela dependência de repasses federais, comprometendo a implementação de ações estruturantes, especialmente em territórios ribeirinhos.

Além disso, o predomínio de modelos centralizados de gestão pública, historicamente orientados por uma lógica urbana, tende a desconsiderar as especificidades socioambientais e territoriais das comunidades ribeirinhas amazônicas. Para Lima *et al.* (2021), a adoção de

modelos descentralizados, associados a soluções tecnológicas apropriadas e à participação comunitária, pode promover maior eficiência, sustentabilidade e legitimidade das políticas públicas de saneamento.

A literatura reforça que a superação dos déficits de saneamento em contextos ribeirinhos demanda uma abordagem integrada, que articule infraestrutura, gestão participativa, controle social e educação ambiental. Conforme destaca Philippi Junior e Pelicioni (2014), o saneamento deve ser compreendido como uma política pública estruturante, indissociável da promoção da saúde e da justiça socioambiental. Essa perspectiva é reforçada pelo Novo Marco Legal do Saneamento (Brasil, 2020), ao indicar a necessidade de soluções territorialmente sensíveis e socialmente apropriadas para a universalização dos serviços.

Dessa forma, a gestão pública do saneamento em comunidades ribeirinhas do Pará deve ser compreendida como um processo complexo e multidimensional, que envolve dimensões técnicas, institucionais e socioculturais. Essa compreensão teórica fundamenta a adoção de estratégias metodológicas participativas, baseadas em tecnologias sociais e processos formativos, que reconhecem o protagonismo comunitário e o diálogo entre saberes como elementos centrais para a construção de soluções de saneamento sustentável em contextos amazônicos.

2.3.2 Cenário da vulnerabilidade socioambiental e saúde pública

Em territórios marcados pela ausência de sistemas adequados de esgotamento sanitário, a contaminação dos corpos hídricos utilizados para consumo, higiene e atividades produtivas favorece a disseminação de doenças de veiculação hídrica, como diarreia, hepatite A e leptospirose (Monte; Oliveira; Miranda, 2013; Tupinambá, 2023).

Em comunidades como Maria Petrolínia do Porto Ceasa, localizada na capital paraense, a exposição contínua a ambientes insalubres agrava quadros de desnutrição, infecções cutâneas e respiratórias, comprometendo especialmente a saúde infantil. Nesse contexto, o saneamento básico deve ser compreendido como um instrumento estruturante de promoção da saúde e de justiça social, uma vez que sua ausência contribui para a reprodução de ciclos persistentes de pobreza, exclusão social e adoecimento (Philippi Junior e Pelicioni, 2014).

Além dos impactos diretos sobre a saúde coletiva, a deficiência dos serviços de saneamento gera efeitos ambientais significativos. O lançamento de efluentes domésticos não tratados nos rios acelera a degradação dos ecossistemas aquáticos, compromete a biodiversidade e ameaça mananciais estratégicos de abastecimento, como o Parque Estadual do

Utinga, responsável pelo suprimento hídrico de grande parte da Região Metropolitana de Belém (Mourão; Pereira, 2020; Souza; Pereira; Dias., 2022).

Diante desse cenário, a literatura aponta as tecnologias sociais de saneamento como alternativas eficazes e sustentáveis para contextos ribeirinhos amazônicos. Experiências conduzidas pela Embrapa (2019) e pelo IFPA (2023) demonstram que a adoção de sistemas descentralizados, como a fossa séptica biodigestora e o jardim filtrante, contribui para a redução da carga poluente dos efluentes, para a melhoria da qualidade da água e para o fortalecimento do protagonismo comunitário na gestão ambiental (ver Figura G1, no Apêndice G).

Essas experiências têm sido aplicadas com êxito em diferentes comunidades amazônicas. Em Abaetetuba, por exemplo, a instalação de fossas sépticas biodigestoras, associada a processos de capacitação comunitária, resultou em significativa redução da contaminação ambiental e no aumento da percepção sanitária entre os moradores (ver Figura G2, no Apêndice G), evidenciando a importância da articulação entre tecnologia social e processos formativos (Maia *et al.*, 2022).

De forma semelhante, na Ilha das Cinzas, no município de Gurupá, a integração entre tecnologia social e educação ambiental potencializou a autonomia comunitária e a sustentabilidade dos sistemas implantados (ver Figura G3, no Apêndice G), reforçando a viabilidade dessas soluções em diferentes contextos ribeirinhos amazônicos (Oliveira *et al.*, 2018).

Assim, a promoção do saneamento nas comunidades ribeirinhas do Pará requer uma abordagem integrada, que articule inovação tecnológica, gestão participativa e políticas públicas inclusivas. Somente por meio dessa integração torna-se possível romper o ciclo de vulnerabilidade socioambiental e assegurar o direito humano à água e ao saneamento digno, conforme preconiza o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável nº 6 da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU, 2015).

2.3.3 Saneamento básico em comunidades ribeirinhas e articulação institucional

A implementação de ações de saneamento básico em comunidades ribeirinhas da Amazônia, conforme evidenciado nos itens anteriores deste capítulo, demanda não apenas soluções técnicas adequadas às especificidades ambientais e socioculturais desses territórios, mas também arranjos institucionais sólidos, capazes de integrar políticas públicas, instituições de ensino, pesquisa e extensão, bem como as organizações comunitárias locais. A literatura indica que intervenções desenvolvidas de forma isolada tendem a apresentar baixa

sustentabilidade quando não associadas a processos institucionais contínuos, cooperativos e territorialmente articulados (Loureiro, 2008; Thiollent, 2011; Mattar *et al.*, 2012).

Nesse contexto, a articulação interinstitucional configura-se como elemento estratégico para o fortalecimento de políticas públicas voltadas ao saneamento sustentável e à promoção da justiça socioambiental, especialmente em territórios marcados por vulnerabilidades sociais e ambientais, como as comunidades ribeirinhas amazônicas. Conforme destacam Mattar *et al.* (2012), a cooperação entre diferentes entes institucionais, formalizada por instrumentos como o termo de cooperação, amplia a capacidade de planejamento, execução e monitoramento das ações públicas, favorecendo intervenções mais integradas, duradouras e socialmente legitimadas.

A literatura recente reforça que a atuação integrada entre instituições públicas de ensino e pesquisa contribui para a produção de conhecimentos aplicados, a inovação social e a qualificação das intervenções educativas e tecnológicas. Silvério Netto *et al.* (2024) ressaltam que a cooperação interinstitucional possibilita a construção de soluções mais contextualizadas, participativas e sustentáveis, ao articular saberes técnicos, científicos e populares em torno de objetivos comuns — aspecto central para a efetividade das ações de saneamento em contextos ribeirinhos.

No campo educacional e socioambiental, universidades e institutos federais assumem papel estratégico ao promoverem a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, fortalecendo práticas formativas comprometidas com a transformação social e com a participação comunitária (Freire, 1996; Capes, 2019). Programas institucionais que articulam escola, comunidade e território têm demonstrado elevado potencial para viabilizar ações de saneamento sustentável ancoradas na construção coletiva do conhecimento e no protagonismo dos sujeitos locais.

Esses processos cooperativos exigem, entretanto, a formalização de instrumentos jurídicos e institucionais, como Termos de Cooperação Técnica e Termos de Compromisso para Uso de Dados, que asseguram a legalidade, a ética e a responsabilidade no compartilhamento das informações produzidas. Tais instrumentos reforçam a transparência institucional e garantem a conformidade das ações com os princípios éticos e legais que orientam as políticas públicas e a produção científica (Mattar *et al.*, 2012; Minetto, 2023; Silvério Netto *et al.*, 2024).

No contexto desta dissertação, a parceria estabelecida entre a Universidade Federal do Pará, por meio do PROFCIAMB, e o Instituto Federal do Pará – Campus Belém, constitui um exemplo concreto de articulação institucional voltada à promoção do saneamento sustentável em comunidade ribeirinha. Essa cooperação viabilizou o acesso e o uso responsável de dados

oriundos do Questionário Multidimensional, desenvolvido pelo IFPA em conjunto com seus parceiros, mediante a formalização dos instrumentos jurídicos necessários.

De forma sintética, a Quadro 2 sistematiza a progressão argumentativa desenvolvida neste subitem, evidenciando o percurso lógico que parte do isolamento institucional, avança para a articulação e cooperação interinstitucional, incorpora a necessidade de instrumentos formais e culmina na aplicação empírica materializada no caso desta pesquisa. Essa síntese reforça que a articulação institucional não se configura apenas como um suporte administrativo, mas como um fundamento teórico-metodológico que sustenta a legitimidade científica, ética e social das ações desenvolvidas.

Ao integrar instituições, políticas públicas e práticas educativas, consolida-se uma abordagem de saneamento sustentável comprometida com a participação comunitária, a gestão compartilhada do conhecimento e a transformação das realidades ribeirinhas amazônicas. Essa compreensão estabelece uma transição conceitual para os procedimentos metodológicos, dedicado à Educação Ambiental Crítica e às Tecnologias Sociais, e fundamenta a abordagem metodológica participativa e interinstitucional apresentada nos resultados e a discussão.

Quadro 2— Progressão argumentativa da articulação institucional no saneamento ribeirinho

Etapas analíticas	Eixo conceitual	Síntese argumentativa	Desdobramento na dissertação
Isolamento institucional	Fragmentação das políticas públicas	Ações pontuais e descontinuadas de saneamento apresentam baixa efetividade em comunidades ribeirinhas	Fundamenta a crítica aos modelos centralizados (item 2.3.1)
Articulação institucional	Integração de atores e políticas	A articulação entre Estado, instituições de ensino e comunidade amplia a capacidade de intervenção territorial	Sustenta a necessidade de abordagens integradas (item 2.3.3)
Cooperação interinstitucional	Atuação colaborativa	A cooperação fortalece planejamento, execução e monitoramento das ações de saneamento	Base teórica da pesquisa participativa
Instrumentos formais	Legalidade e ética	Termos de cooperação e uso de dados garantem transparência e responsabilidade científica	Fundamenta os procedimentos metodológicos
Caso da pesquisa	Aplicação empírica	A parceria UFPA/PROFCIAMB–IFPA exemplifica a articulação institucional no saneamento ribeirinho	Introduz o desenho metodológico do estudo

Fonte: Elaboração do autor, com base em Loureiro (2008), Thiollent (2011), Mattar *et al.*, (2012) e Silvério Netto *et al.* (2024).

3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL, TECNOLOGIAS SOCIAIS E OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

3.1 Abordagem da educação ambiental crítica

A Educação Ambiental Crítica (EAC) constitui-se como um campo teórico-prático que busca compreender e transformar as relações entre sociedade e natureza, considerando a profunda crise civilizatória que marca o mundo contemporâneo. Para autores como Mauro Guimarães (2009), a crise socioambiental não pode ser enfrentada por ações pontuais ou meramente informativas; exige, ao contrário, processos educativos que revelem as estruturas sociais que produzem desigualdades e degradação ambiental. Nesse sentido, a EAC atua como um movimento político-pedagógico que, ao invés de adaptar indivíduos a uma realidade injusta, propõe a construção coletiva de novas racionalidades socioambientais.

Leff (2015), aprofunda esta perspectiva ao afirmar que a crise ambiental é resultado da racionalidade econômica dominante, fundada na exploração ilimitada da natureza. Para superar essa lógica destrutiva, o autor propõe a construção de um *saber ambiental*, baseado no diálogo de saberes, na valorização das territorialidades e na compreensão do ambiente como categoria sociológica e não apenas ecológica. A Educação Ambiental Crítica, portanto, deve promover a reelaboração das formas de conhecer e intervir no mundo, abrindo caminho para práticas emancipatórias que integrem conhecimentos científicos, saberes tradicionais e modos de vida locais.

Essa perspectiva se articula com a pedagogia freireana, que fundamenta parte essencial do presente projeto. Para Paulo Freire (1996), educação é ato de conhecimento e transformação, em que os sujeitos se reconhecem como protagonistas históricos capazes de compreender, problematizar e agir sobre sua realidade. Inspirando-se nessa matriz, Tozoni-Reis (2006) defende que a Educação Ambiental Crítica deve ocorrer de forma coletiva, dialógica, interdisciplinar e participativa, por meio de temas geradores que emergem da vida concreta dos educandos. No contexto amazônico, esses temas incluem o saneamento precário, o uso da água, a contaminação dos rios, a vulnerabilidade sanitária e a luta por direitos sociais historicamente negados às populações ribeirinhas.

Sorrentino *et al.*, (2005, 2018) reforçam que a EAC deve ser permanente, continuada e comunitária, orientada para mudanças profundas de valores, comportamentos e sentimentos. Para esses autores, a educação ambiental não se reduz a uma disciplina escolar; constitui-se como prática social que fortalece a autonomia, a participação e a ação coletiva. Essa concepção

dialoga diretamente com os objetivos deste projeto de mestrado, que busca integrar tecnologias sociais de saneamento — como a fossa séptica biodigestora e o jardim filtrante — com processos formativos que promovam a reflexão crítica sobre o uso da água, saúde pública e sustentabilidade.

No caso da comunidade ribeirinha Maria Petrolínia do Porto Ceasa, a Educação Ambiental Crítica assume relevância ainda maior, pois as desigualdades sanitárias e socioambientais materializam, no cotidiano, as contradições estruturais apontadas por Guimarães (2009) e Leff (2015). A EAC oferece, assim, um caminho para que a comunidade compreenda as causas de sua vulnerabilidade, reconhecendo seus saberes, fortalecendo sua autonomia e participando ativamente da gestão da água e das tecnologias sociais implantadas. Ao articular reflexão e ação — como defendido por Freire, 1996 —, a proposta formativa deste estudo promove a construção coletiva de soluções contextualizadas e sustentáveis, contribuindo para a emancipação social e para o ODS 6, que trata do acesso universal a água potável e saneamento.

Dessa forma, a abordagem crítica da educação ambiental orienta não apenas os processos pedagógicos do projeto, mas a própria compreensão do saneamento enquanto direito humano, prática cidadã e instrumento de transformação socioambiental nas comunidades ribeirinhas amazônicas.

3.2 Conceito de tecnologias sociais

O conceito de Tecnologias Sociais (TS) no Brasil consolidou-se como uma abordagem que integra conhecimentos científicos, saberes tradicionais e práticas comunitárias, visando à construção de soluções socialmente inclusivas, ambientalmente sustentáveis e adequadas às especificidades territoriais. Conforme Oliveira e Figueiredo (2021), as TS aplicadas ao saneamento em comunidades ribeirinhas articulam participação coletiva, autogestão e valorização do conhecimento local, constituindo alternativas efetivas às tecnologias convencionais marcadas pela lógica mercadológica. Essa perspectiva é reforçada por Oliveira *et al.* (2021), ao defenderem que tais tecnologias são de baixo custo, culturalmente apropriadas e adaptáveis às condições amazônicas.

Souza, Pereira e Dias (2022) acrescentam que, em contextos de vulnerabilidade social, as TS promovem inclusão, autonomia comunitária e melhoria das condições sanitárias, consolidando-se como instrumentos de justiça ambiental. Em consonância, publicações da Embrapa (2018; 2019) destacam que tecnologias como a fossa séptica biodigestora e o jardim

filtrante só alcançam eficácia plena quando construídas e geridas de forma participativa, reafirmando seu caráter tecnológico, educativo e social.

Esse conjunto de atributos também é evidenciado por Rocha, Neu e Kina (2025), ao analisarem percepções de ribeirinhos da Ilha das Onças (Barcarena/PA) sobre o uso de TS como o Sistema de Aproveitamento de Água de Chuva (SAAC) e o Banheiro Ecológico Ribeirinho (BER). O estudo apontou que a apropriação dessas tecnologias promoveu melhorias na saúde, no bem-estar, na segurança e na autonomia hídrica, com redução de diarreias, menor exposição a riscos ambientais e eliminação do lançamento de dejetos in natura nos corpos hídricos. Assim, confirma-se que a eficácia das TS reside em sua dimensão sociotécnica, articulando tecnologia, processos educativos, participação comunitária e adaptação ao território.

A literatura recente reforça esse entendimento. Maia *et al.* (2022) demonstram que a adoção de TS em comunidades amazônicas depende diretamente da integração entre inovação técnica e práticas socioculturais locais, destacando experiências com captação de água da chuva e manejo ecológico de resíduos como soluções efetivas para territórios isolados. Tavares *et al.*, (2021), por sua vez, evidenciam que a implementação de TS em áreas ribeirinhas é mais exitosa quando envolve metodologias participativas, permitindo que os moradores compreendam, adaptem e se apropriem dos sistemas, como observado no caso da Ilha das Onças. Já Chaves *et al.* (2019–2020) discutem como TS voltadas ao saneamento descentralizado promovem não apenas melhoria da infraestrutura sanitária, mas também mudanças comportamentais, fortalecimento comunitário e desenvolvimento de competências locais — elementos que se manifestam de forma clara nas percepções identificadas por Rocha, Neu e Kina (2025).

Assim, ao reunir base técnica, conhecimento tradicional, participação social e gestão compartilhada, as tecnologias sociais constituem um caminho viável e necessário para enfrentar o déficit histórico de saneamento rural no Brasil. Seu êxito depende diretamente da adequação territorial, da construção conjunta e da manutenção comunitária, características presentes tanto nas experiências mencionadas pela literatura (Maia *et al.*, 2022; Tavares *et al.*, 2021; Chaves *et al.*, 2019–2020) quanto na experiência empírica documentada na Ilha das Onças. Nesse sentido, as TS reafirmam-se como instrumentos estratégicos para a promoção da saúde, da autonomia e da justiça socioambiental em territórios amazônicos.

3.3 Educação ambiental sob a luz dos ODS e agenda 2030

A Educação Ambiental (EA) assume papel estratégico na construção de sociedades sustentáveis, especialmente após a institucionalização da Agenda 2030 da Organização das

Nações Unidas (ONU), que estabelece 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Segundo o documento oficial, a Agenda 2030 constitui “um plano de ação para as pessoas, o planeta e a prosperidade” (ONU, 2015, p. 3), reafirmando a educação como dimensão essencial para o enfrentamento das desigualdades socioambientais e para a consolidação de práticas sustentáveis. Em sua formulação, a ONU destaca que “a educação é fundamental para melhorar a vida das pessoas e o desenvolvimento sustentável” (ONU, 2015, p. 8), princípio que orienta diretamente o ODS 4 (Educação de Qualidade) e o ODS 6 (Água Potável e Saneamento). Tais objetivos defendem práticas educativas que superem o mero repasse de informações e promovam processos críticos, dialógicos e emancipatórios — fundamentais para populações tradicionais e ribeirinhas da Amazônia.

A crise socioambiental amazônica tem sido objeto de destaque em análises regionais, que apontam que a combinação entre intensa pressão antrópica, desigualdade no acesso a serviços básicos e degradação progressiva dos recursos naturais configura um cenário de elevada vulnerabilidade e demanda por intervenções educativas estruturantes. Para Schorr *et al.* (2015), a região enfrenta “forte pressão humana, precariedade nas condições de saneamento e vulnerabilidade socioeconômica” (Schorr *et al.*, 2015), elementos que contribuem para aprofundar desigualdades históricas e comprometer a qualidade de vida das populações tradicionais. Esse contexto exige processos formativos capazes de problematizar as causas estruturais da desigualdade socioambiental e fortalecer o protagonismo das comunidades. Tal perspectiva dialoga com Leff (2015), para quem a Educação Ambiental deve promover “o diálogo de saberes que reconstrói a racionalidade ambiental a partir dos sujeitos e de suas práticas sociais” (Leff, 2015, p. 46), orientando uma postura crítica e emancipatória frente aos modelos hegemônicos de desenvolvimento.

Do ponto de vista das práticas educativas, diversos estudos sobre saneamento em comunidades amazônicas convergem ao afirmar que a implementação de Tecnologias Sociais somente alcança efetividade quando articulada a processos formativos participativos. As análises da Embrapa reforçam que “a adoção de tecnologias como a fossa séptica biodigestora depende diretamente da capacitação da comunidade para sua operação e manutenção” (Embrapa, 2019, p. 5), evidenciando que a dimensão educativa é condição estruturante para a sustentabilidade dos sistemas implantados. Nessa mesma direção, Silva e Costa (2016, *apud* Maurício Neto *et al.*, 2024) argumentam que “a participação da comunidade é importante para garantir que as iniciativas de sustentabilidade sejam relevantes e eficazes no território”, enfatizando que a corresponsabilidade local é elemento central para a permanência das práticas de manejo ambiental. Assim, a Educação Ambiental se consolida como mediadora essencial

para a apropriação das Tecnologias Sociais, ao possibilitar que os moradores compreendam os riscos ambientais, adotem práticas preventivas e desenvolvam corresponsabilidade sobre seus territórios, fortalecendo uma gestão comunitária fundamentada na autonomia e no protagonismo social.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), - a aprendizagem se concretiza quando o estudante reconhece o problema, compreende suas causas e atua na busca de soluções - (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002, p. 39). Tal abordagem revela-se especialmente pertinente ao contexto do saneamento em comunidades amazônicas, onde a população vivencia cotidianamente situações como a escassez de água potável, a contaminação dos rios e a ausência de infraestrutura de esgoto. Esses desafios são amplamente reconhecidos por órgãos como o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), que alertam que “A falta de acesso à água potável, coleta e manejo de esgotos sanitários e condições inadequadas de higiene coloca em risco a saúde e compromete o futuro de meninas e meninos” (Unicef, 2024, p. 06), reforçando a necessidade de práticas educativas que articulem conhecimento científico, leitura crítica da realidade e ação comunitária.

Ao integrar a Educação Ambiental aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente no marco da Agenda 2030, fortalece-se uma prática formativa que articula ciência, tecnologia, participação comunitária e justiça ambiental. A ONU destaca que “ninguém deve ser deixado para trás” (ONU, 2015, p. 4), enfatizando que ações educativas devem priorizar grupos historicamente vulnerabilizados e promover sua inserção ativa nos processos de tomada de decisão. Tal compreensão converge com abordagens pedagógicas que defendem a problematização da realidade como ponto de partida da aprendizagem, reconhecendo que somente por meio da reflexão crítica e da participação social é possível enfrentar desigualdades como a escassez de água potável, a contaminação dos rios e a ausência de infraestrutura sanitária.

Nesse sentido, o presente projeto adota a Educação Ambiental como eixo estruturador, compreendendo que sua função ultrapassa a mera transmissão de conteúdos para assumir o papel de prática crítica e transformadora. Como afirma Dias (2018, p. 17), “a Educação Ambiental é um processo permanente que envolve mudança de valores, atitudes e práticas sociais”. Ao integrar as metas dos ODS aos processos formativos, promove-se um caminho para que as comunidades amazônicas desenvolvam práticas de uso sustentável da água, manejem de forma ambientalmente adequada seus resíduos, conservem seus ecossistemas e fortaleçam a gestão democrática dos recursos naturais — em consonância com a Agenda 2030 e com as necessidades locais de dignidade, saúde e sustentabilidade.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Abordagem metodológica

4.1.1 Pesquisa qualitativa, pesquisa ação-participante e estudo de caso

A abordagem metodológica adotada nesta pesquisa fundamenta-se na articulação de três perspectivas complementares — a pesquisa qualitativa, a pesquisa-ação participante e o estudo de caso —, as quais, integradas, possibilitam a compreensão aprofundada da realidade socioambiental da comunidade ribeirinha Maria Petrolínia do Porto Ceasa, bem como a implementação de intervenções educativas e tecnológicas contextualizadas.

A **abordagem qualitativa** foi adotada por permitir a análise interpretativa das percepções, experiências e práticas dos participantes em relação ao saneamento básico, à saúde e ao meio ambiente. Nesse sentido, buscou-se compreender os significados atribuídos pelos moradores às tecnologias sociais implantadas, considerando suas vivências, saberes locais e interações com o território. Conforme John W. Creswell (2014), a pesquisa qualitativa permite explorar significados construídos socialmente a partir das experiências dos participantes, enquanto Gil (2008) destaca sua relevância na compreensão aprofundada de fenômenos sociais em contextos específicos. A análise qualitativa foi conduzida a partir da interpretação dos dados oriundos das oficinas pedagógicas, das falas dos participantes, dos registros de campo e das respostas abertas do questionário multidimensional, permitindo identificar padrões de compreensão, apropriação e mudanças de percepção ao longo do processo formativo.

A pesquisa caracteriza-se também como **pesquisa-ação participante**, na medida em que articula, de forma indissociável, investigação e intervenção no contexto estudado. O percurso metodológico foi estruturado em um ciclo contínuo composto por diagnóstico, planejamento, ação e avaliação. Inicialmente, realizou-se o diagnóstico das condições socioambientais e das percepções da comunidade sobre saneamento. Em seguida, foram planejadas e executadas oficinas pedagógicas e atividades práticas, incluindo a construção participativa da fossa séptica biodigestora e do jardim filtrante. Por fim, procedeu-se à avaliação das ações desenvolvidas, considerando a compreensão, a aceitação e a intenção de uso das tecnologias sociais pelos participantes. Esse processo possibilitou não apenas a produção de conhecimento científico, mas também a transformação da realidade local, por meio do fortalecimento da autonomia comunitária.

O caráter **participativo** da pesquisa manifesta-se no envolvimento ativo dos moradores

em todas as etapas do estudo, desde o diagnóstico inicial até a implementação e avaliação das tecnologias sociais. A comunidade não atuou apenas como objeto de estudo, mas como sujeito do processo investigativo, contribuindo com seus conhecimentos, experiências e decisões. A participação ocorreu por meio de rodas de conversa, oficinas, construção coletiva das tecnologias e momentos de avaliação, favorecendo o diálogo entre saberes técnicos e saberes locais e promovendo o protagonismo comunitário.

A investigação configura-se ainda como um **estudo de caso**, por concentrar-se na análise aprofundada de uma realidade específica — a comunidade Maria Petrolínia do Porto Ceasa — considerada representativa de contextos ribeirinhos amazônicos marcados por vulnerabilidade socioambiental. Essa estratégia metodológica permitiu compreender, de forma contextualizada e detalhada, as dinâmicas sociais, ambientais e educativas relacionadas ao saneamento. De acordo com Yin (2016), o estudo de caso é apropriado para investigar fenômenos contemporâneos em seus contextos reais, especialmente quando as fronteiras entre fenômeno e contexto não estão claramente definidas. De forma complementar, Stake (1995) enfatiza o caráter interpretativo e contextual dessa abordagem, destacando sua contribuição para a compreensão das particularidades e significados das experiências vividas. Nessa mesma perspectiva, Gil (2008) ressalta que o estudo de caso permite uma análise aprofundada e detalhada de unidades específicas, favorecendo a geração de conhecimentos aplicados e potencialmente transferíveis para contextos semelhantes.

No âmbito das técnicas de coleta de dados, destaca-se a utilização da **observação participante**, na qual o pesquisador atuou diretamente nas atividades desenvolvidas na comunidade, acompanhando e participando das oficinas, das interações coletivas e da construção das tecnologias sociais. Essa inserção no campo permitiu registrar, de forma sistemática, comportamentos, percepções, dificuldades e avanços dos participantes, contribuindo para uma compreensão mais aprofundada das dinâmicas sociais e dos processos de aprendizagem. Os registros foram realizados por meio de anotações em diário de campo e documentação das atividades, constituindo importante fonte de dados qualitativos para análise.

De forma complementar, a utilização do questionário multidimensional possibilitou a obtenção de dados estruturados sobre o perfil dos participantes e suas percepções iniciais e finais, os quais foram analisados de maneira descritiva e interpretativa, em diálogo com os dados qualitativos, fortalecendo a compreensão integrada dos resultados da pesquisa.

4.1.2 Os três momentos pedagógicos (3MP)

A abordagem metodológica desta pesquisa fundamenta-se nos Três Momentos

Pedagógicos (3MP), conforme sistematizados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), amplamente utilizados em práticas educativas críticas no campo da educação ambiental e do ensino de Ciências. Essa proposta organiza o processo educativo em três momentos interdependentes — problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento — permitindo que a aprendizagem se construa a partir da realidade vivida pelos sujeitos, em um movimento dialógico, reflexivo e participativo. Nesse contexto, a valorização dos conhecimentos construídos pelas comunidades em seus territórios torna-se elemento central do processo educativo, uma vez que contribui para o reconhecimento das experiências locais e para o fortalecimento da participação social. Silva e Silva (2012) reforçam que essa prática deve valorizar os saberes tradicionais, promovendo a emancipação das populações amazônicas.

No contexto desta pesquisa, a operacionalização dos Três Momentos Pedagógicos ocorreu de forma articulada às oficinas pedagógicas e às atividades práticas desenvolvidas na comunidade, permitindo a transição progressiva entre a problematização da realidade, a construção do conhecimento e sua aplicação concreta. Essa estrutura possibilitou que os participantes não apenas compreendessem os conteúdos abordados, mas também os relacionassem diretamente com suas vivências cotidianas, favorecendo uma aprendizagem significativa e contextualizada.

O primeiro momento, denominado problematização inicial, busca mobilizar os conhecimentos prévios dos participantes e promover a reflexão crítica sobre situações concretas do cotidiano da comunidade, especialmente aquelas relacionadas ao saneamento básico, à saúde ambiental e às condições de vida no território ribeirinho. Nesse estágio, são valorizadas as experiências, percepções e saberes locais, que servem como ponto de partida para o processo formativo. Além da construção de um diagnóstico participativo e fomentar o engajamento local, conforme a abordagem dialógica de Freire (1987) e as atualizações de Sato, Silva e Jaber (2020).

Na prática, essa etapa foi desenvolvida por meio de rodas de conversa e diálogos orientados, nos quais os participantes relataram situações do cotidiano, como o uso da água do rio para consumo e atividades domésticas, bem como a ausência de sistemas adequados de esgotamento sanitário. A utilização de perguntas problematizadoras possibilitou identificar percepções, dúvidas e contradições vivenciadas pela comunidade, constituindo-se como ponto de partida para o desenvolvimento das etapas seguintes e para a construção coletiva do conhecimento.

O segundo momento, a organização do conhecimento, consiste na sistematização dos conteúdos científicos e técnicos relacionados aos temas discutidos, articulando-os aos saberes

populares. Nesse momento, ocorre a mediação pedagógica, na qual conceitos sobre saneamento sustentável, tecnologias sociais, saúde ambiental e gestão comunitária são apresentados e debatidos, promovendo a construção coletiva do conhecimento.

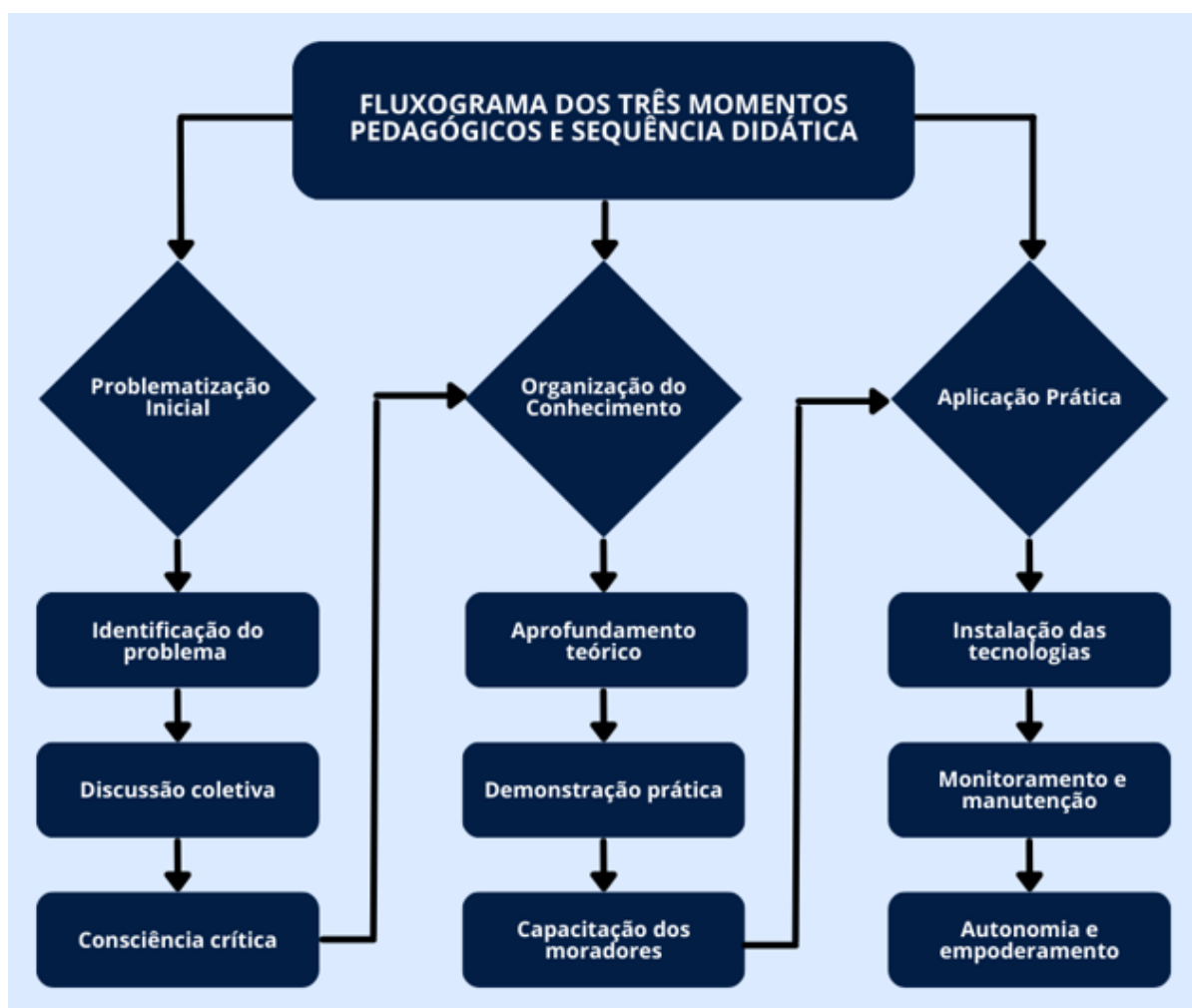
A operacionalização dessa etapa ocorreu por meio de oficinas pedagógicas de caráter expositivo-dialogado, com o apoio de materiais didáticos elaborados na pesquisa, como o manual prático e a cartilha pedagógica. Foram abordados conteúdos relacionados ao ciclo da água, às formas de contaminação hídrica, às doenças associadas ao saneamento inadequado e ao funcionamento das tecnologias sociais propostas. Durante as atividades, os participantes puderam relacionar os conteúdos apresentados com suas experiências, favorecendo a compreensão crítica e a construção compartilhada do conhecimento.

Por fim, o terceiro momento, denominado aplicação do conhecimento, corresponde à etapa em que os participantes são estimulados a utilizar, na prática, os conhecimentos construídos ao longo do processo educativo. No contexto desta pesquisa, esse momento materializa-se nas atividades práticas desenvolvidas durante as oficinas, na construção participativa das tecnologias sociais de saneamento e na elaboração dos produtos educacionais, como o manual prático e a cartilha didática pedagógica, fortalecendo a autonomia e o protagonismo comunitário, em consonância com os estudos de Jacobi (2003), Sorrentino *et al.* (2005) e Carvalho; Grün; Trajber (2020), além de alinhar-se à perspectiva de educação ambiental crítica de Tozoni-Reis (2006) e Sauv   (2021).

Como forma de consolidação da aprendizagem, a aplicação do conhecimento foi realizada por meio da participação direta dos moradores na construção da fossa séptica biodigestora e do jardim filtrante, bem como em orientações práticas sobre o uso e a manutenção dessas tecnologias. Essa vivência permitiu que os participantes compreendessem, na prática, o funcionamento dos sistemas, fortalecendo a autonomia e incentivando a possibilidade de replicação das soluções em outros domicílios da comunidade.

A Figura 2 apresenta de forma esquemática a inter-relação entre os Três Momentos Pedagógicos e a Sequência Didática adotada nesta pesquisa, evidenciando o caráter cíclico, integrado e participativo do processo formativo. O esquema demonstra como os 3MP orientam a organização das aulas, das atividades práticas e da produção dos materiais educativos, garantindo coerência entre os pressupostos pedagógicos, os procedimentos metodológicos e os produtos educacionais desenvolvidos.

Figura 2— Esquema dos Três Momentos Pedagógicos articulados à Sequência Didática⁽⁴⁾



Fonte: Adaptado de Almeida *et al.* (2021).

Dessa forma, a adoção dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) configura-se como eixo estruturante da metodologia desta pesquisa, ao orientar o desenvolvimento das ações educativas a partir da problematização da realidade, da sistematização do conhecimento e da aplicação crítica dos conteúdos construídos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002). Essa abordagem favorece a articulação entre saberes científicos e conhecimentos prévios dos sujeitos, promovendo processos de ensino-aprendizagem contextualizados, dialógicos e socialmente significativos.

⁽⁴⁾Esquema didático que demonstra a articulação metodológica entre os Três Momentos Pedagógicos (problematização, organização e aplicação do conhecimento) e a construção da sequência didática na educação ambiental crítica.

Estudos que aplicaram os 3MP em diferentes contextos educacionais evidenciam seu potencial para fortalecer o protagonismo discente, estimular a participação ativa e favorecer a construção de conhecimentos ancorados na realidade dos educandos, como demonstrado em investigações no ensino de Ciências, Geografia e Educação de Jovens e Adultos (Lyra, 2013; Giacomini; Muenchen, 2015; Viana; Azevedo, 2021). Nessas experiências, a metodologia mostrou-se eficaz ao promover a problematização de situações concretas, a reflexão crítica e a construção coletiva de soluções, contribuindo para aprendizagens com maior significado social.

Nesse sentido, ao ser incorporada ao contexto da comunidade ribeirinha investigada, a abordagem dos 3MP assegura que as práticas educativas estejam alinhadas às especificidades socioculturais do território, contribuindo para a construção de práticas de saneamento sustentável fundamentadas na participação, no diálogo de saberes e no fortalecimento da autonomia comunitária.

Dessa forma, a aplicação dos Três Momentos Pedagógicos ultrapassou a dimensão teórica, configurando-se como uma estratégia didático-metodológica que integrou reflexão, construção de conhecimento e ação prática, contribuindo para o fortalecimento do protagonismo comunitário e para a efetividade das tecnologias sociais de saneamento implementadas no território.

4.1.3 Sequência didática como ferramenta pedagógica

A Sequência Didática, conforme discutida por Zabala (1998), constitui um conjunto organizado, progressivo e inter-relacionado de atividades pedagógicas destinado a promover a aprendizagem significativa a partir de objetivos claros, conteúdos selecionados e estratégias adequadas ao contexto dos estudantes. No presente estudo, essa abordagem foi utilizada como eixo articulador das oficinas pedagógicas desenvolvidas com os representantes das famílias da comunidade Maria Petrolínia, integrando teoria, prática e reflexão crítica sobre o saneamento sustentável no contexto ribeirinho.

A sequência didática elaborada para esta pesquisa foi estruturada em seis encontros sequenciais, cada um com duração de sessenta minutos, planejados de forma a assegurar continuidade, coerência interna e aprofundamento gradual dos conceitos trabalhados, conforme orienta Zabala (1998). Essa organização encontra-se claramente descrita neste trabalho, no qual se apresentam as etapas, conteúdos e atividades de cada aula, incluindo a discussão sobre saneamento básico, marcos regulatórios, tecnologias sociais, construção de maquetes e

elaboração colaborativa da cartilha didática pedagógica. Essa estrutura segue a orientação de Zabala (1998), ao articular os conteúdos de forma sequencial e intencional, em consonância com o que está delineado nas seções metodológicas do projeto.

A construção dessa sequência didática articulou-se diretamente aos Três Momentos Pedagógicos (3MP), conforme modelo proposto por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), que fundamenta as etapas de problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação prática dos saberes.

Essa concepção orientou a adoção de recursos lúdicos, linguagem acessível, atividades colaborativas e práticas contextualizadas, em consonância com a perspectiva freireana de educação dialógica (Freire, 1987), assegurando que o processo formativo atendessem à realidade sociocultural e às necessidades concretas da comunidade ribeirinha.

A sequência didática também funcionou como instrumento estruturante para a construção do produto educacional — a cartilha didática pedagógica sobre saneamento sustentável — concebida a partir das discussões, produções e reflexões realizadas nas oficinas.

Assim, a sequência didática adotada neste estudo não apenas organizou o processo de ensino-aprendizagem, mas também consolidou o caráter participativo, contextual e emancipatório da pesquisa, integrando a formação comunitária, a educação ambiental crítica e a instalação das tecnologias sociais de saneamento.

Ao estruturar o percurso formativo de maneira planejada, coerente e articulada, a sequência didática configura-se como uma estratégia pedagógica que organiza o ensino em etapas interdependentes, orientadas por objetivos claros e contextualizados, favorecendo a construção progressiva do conhecimento. Nessa perspectiva, Zabala (1998) compreende a sequência didática como um conjunto ordenado de atividades que possibilita atender à diversidade dos estudantes e promover aprendizagens significativas, articulando conhecimentos prévios e novos conteúdos.

Estudos recentes evidenciam que a utilização de sequências didáticas potencializa o processo de ensino-aprendizagem ao integrar planejamento, aplicação e avaliação de forma sistemática, contribuindo para a superação de dificuldades conceituais e para a construção de conhecimentos mais consistentes (Zabala, 1998; Dolz; Schneuwly, 2010). Essas experiências demonstram que a sequência didática, especialmente quando associada a metodologias ativas e contextos reais, favorece a participação dos sujeitos, o desenvolvimento da autonomia e a aplicação do conhecimento em situações concretas.

Alinhada à perspectiva freireana de educação como prática transformadora (Freire, 1987), essa ferramenta pedagógica ultrapassa a mera organização de conteúdos, constituindo-

se como um dispositivo de mediação crítica entre teoria e prática. No contexto desta pesquisa, sua adoção mostra-se particularmente adequada à realidade ribeirinha investigada, ao possibilitar a problematização das condições locais de saneamento, a valorização dos saberes comunitários e a construção coletiva de práticas sustentáveis voltadas à gestão da água e ao saneamento básico.

4.1.4 Ética da pesquisa

A presente pesquisa envolveu a participação de seres humanos e, em conformidade com as diretrizes éticas nacionais, foi submetida à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Pará (CEP/UFPA), atendendo às disposições das Resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto foi registrado na Plataforma Brasil, sistema nacional responsável pelo controle e acompanhamento de pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil.

A pesquisa foi aprovada por meio do Parecer Consubstanciado nº 8.081.528, vinculada ao Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 92907125.9.0000.0018, emitido em 22 de dezembro de 2025. O parecer consubstanciado do CEP/UFPA encontra-se apresentado no Anexo B desta dissertação.

Todos os participantes foram previamente informados sobre os objetivos, procedimentos e possíveis implicações da pesquisa, tendo manifestado sua concordância por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), apresentado no Anexo A. Foram assegurados, ao longo de todo o processo investigativo, os princípios de voluntariedade, confidencialidade, anonimato e proteção das informações coletadas.

Destaca-se que os dados utilizados nesta pesquisa foram oriundos de coleta prévia realizada no âmbito do projeto de extensão e pesquisa intitulado “Proposta de Protocolo para o Fomento da Aprendizagem Profissional em Ambientes Comunitários: Programa Comunidade Escola na Formação Técnico-Profissional e Sustentabilidade Ambiental”, coordenado pelo Instituto Federal do Pará (IFPA) – Campus Belém e registrado sob o código PVB1942-2024 no sistema SIGAA-IFPA.

A utilização desses dados foi condicionada à aprovação do CEP/UFPA, sendo formalizada por meio do Termo de Compromisso para Uso de Dados, apresentado no Anexo C, o qual estabelece as responsabilidades dos pesquisadores quanto ao uso, sigilo, proteção e finalidade dos dados no âmbito da presente investigação. Ressalta-se que o projeto inicialmente intitulado “Saneamento sustentável na área ribeirinha Maria Petrolínia do Porto Ceasa, Belém-

PA” foi posteriormente atualizado para “Tecnologia social de saneamento e ensino integrado: processos formativos para sustentabilidade em uma comunidade ribeirinha amazônica”.

Em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018), o referido termo assegura a confidencialidade das informações, a proteção da identidade dos participantes e o respeito aos seus direitos fundamentais. Os dados foram utilizados exclusivamente para fins científicos e acadêmicos, sendo vedado seu compartilhamento com terceiros não vinculados à pesquisa. Ademais, os produtos gerados — como dissertações, artigos e relatórios — serão incorporados ao Banco de Dados do Programa Comunidade Escola, com a devida atribuição de autoria.

Dessa forma, a condução da pesquisa atendeu rigorosamente aos princípios éticos que regem a produção científica envolvendo seres humanos, garantindo a integridade metodológica, a transparência do processo investigativo e a proteção dos participantes.

4.1.5 Estatística descritiva e análise qualitativa interpretativa

A etapa de tratamento e interpretação dos dados desta pesquisa foi conduzida por meio da estatística descritiva e da análise qualitativa interpretativa, metodologias adequadas ao caráter qualitativo do estudo e ao conjunto de instrumentos aplicados na comunidade ribeirinha Maria Petrolínia.

A estatística descritiva foi utilizada para organizar, sintetizar e apresentar os dados obtidos por meio do questionário preliminar e do questionário multidimensional, os quais contemplaram variáveis socioeconômicas, ambientais, sanitárias e percepções relacionadas ao saneamento básico.

Para complementar o caráter qualitativo dos dados e aprofundar a compreensão das experiências e significados atribuídos pelos participantes, utilizou-se a análise qualitativa interpretativa, fundamentada em autores como Minayo (2014), Bogdan e Biklen (1994), Silva *et al.*, 2023) e Flick (2009). Essa abordagem permite examinar as falas, percepções e práticas emergentes das oficinas pedagógicas, rodas de conversa, observações participativas e interações comunitárias, valorizando o contexto, a subjetividade e os sentidos construídos coletivamente ao longo da pesquisa.

4.1.6 Processo de pré-validação dos produtos educacionais

Além dos procedimentos de coleta e análise de dados, a pesquisa contemplou a avaliação formativa dos produtos educacionais desenvolvidos, consistentes em um manual prático para a comunidade ribeirinha sobre saneamento sustentável e uma cartilha didática pedagógica voltada à sensibilização comunitária. A avaliação de materiais pedagógicos constitui etapa importante em pesquisas educacionais, pois permite verificar sua clareza, pertinência e adequação ao público a que se destinam, contribuindo para o aperfeiçoamento dos instrumentos formativos (Alexandre; Coluci, 2011).

A avaliação ocorreu em duas etapas complementares: uma pré-validação social e formativa, realizada na comunidade Maria Petrolínia do Porto Ceasa durante atividades pedagógicas e práticas de implantação das tecnologias sociais de saneamento; e uma validação técnico-pedagógica institucional, prevista para após a defesa da dissertação. A pré-validação contou com a participação de moradores — especialmente seis mulheres que acompanharam mais de perto o processo — além de estudantes e colaboradores do IFPA e do Programa Comunidade-Escola.

Para a avaliação dos materiais foi utilizado um instrumento estruturado com base em escala do tipo Likert de cinco pontos, variando de “discordo totalmente” a “concordo totalmente”. Esse tipo de escala é amplamente utilizado em pesquisas educacionais para mensurar percepções, atitudes e níveis de concordância dos participantes em relação a instrumentos pedagógicos e intervenções educativas (Likert, 1932; Pasquali, 2010).

O instrumento avaliativo foi organizado em quatro dimensões analíticas: clareza da linguagem, organização e apresentação do material, utilidade para a comunidade e potencial educativo e de multiplicação. A aplicação ocorreu ao final das oficinas pedagógicas, associada a momentos de diálogo coletivo, nos quais os participantes puderam registrar percepções, sugestões e comentários sobre os materiais apresentados.

A utilização da escala Likert possibilitou a sistematização das percepções dos participantes, enquanto os registros qualitativos obtidos nas rodas de conversa contribuíram para interpretar de forma contextualizada a compreensão e a aceitação dos produtos educacionais. Essa estratégia caracteriza-se como uma pré-validação de caráter social e formativo, pois busca verificar a adequação pedagógica e a utilidade prática dos materiais junto ao público diretamente envolvido no processo educativo (Alexandre; Coluci, 2011).

Ressalta-se que a avaliação realizada corresponde a uma etapa de pré-validação comunitária, essencial para identificar a compreensão, a aceitabilidade e a pertinência

sociocultural dos produtos no território pesquisado. Como etapa posterior, prevê-se a validação técnico-pedagógica institucional, a ser conduzida por docentes e especialistas de instituições parceiras, ampliando a legitimidade científica e o potencial de replicação dos materiais. O instrumento de avaliação utilizado encontra-se no Apêndice D desta dissertação.

4.2 Caracterização da área de estudo

4.2.1 Localização geográfica

A área de estudo desta pesquisa é a Comunidade Maria Petrolínia, localizada no Porto Ceasa, na região insular do município de Belém, estado do Pará, Brasil. A comunidade situa-se na área das ilhas que compõem a zona ribeirinha da capital paraense, às margens da baía do Guajará, sendo acessível atualmente pela estrada da CEASA e por via fluvial, a partir do Terminal Hidroviário do Porto Ceasa.

Essa condição geográfica evidencia uma forte dependência do transporte fluvial como elemento estruturante da dinâmica territorial, da circulação de pessoas e da oferta de serviços essenciais, característica comum às populações ribeirinhas da Amazônia (Mourão; Pereira, 2020; Monte; Oliveira; Miranda, 2013).

O território apresenta características típicas de ambientes estuarinos amazônicos, marcados por variações de maré, áreas de várzea, presença de igarapés e habitações predominantemente construídas sobre palafitas.

A localização insular da comunidade Maria Petrolínia insere seus moradores em um contexto marcado pela interdependência entre ambiente físico, práticas culturais e estratégias de sobrevivência, configurando uma relação estreita entre território, mobilidade e modos de vida ribeirinhos. Essa realidade reforça a necessidade de compreender o saneamento a partir de uma perspectiva socioambiental integrada, conforme destacam Maia *et al.* (2022) e Diegues (2008), para quem a análise das populações tradicionais amazônicas deve considerar simultaneamente os aspectos ecológicos, sociais e culturais que estruturam seus cotidianos.

A Figura 3 apresenta a localização geográfica da Comunidade Maria Petrolínia, situada na região insular do município de Belém, evidenciando sua inserção no contexto estuarino amazônico. Essa caracterização geográfica subsidia a compreensão das escolhas metodológicas e das tecnologias sociais adotadas nesta pesquisa

Figura 3— Localização via satélite da comunidade Maria Petrolínia Porto Ceasa – Curió-Utinga. Belém-PA ⁽⁷⁾.



Fonte: Google Earth (2025).

A escolha da Comunidade Maria Petrolínia do Porto Ceasa como área de estudo justifica-se por apresentar condições representativas de vulnerabilidade socioambiental típicas de comunidades ribeirinhas amazônicas, caracterizadas pela precariedade ou ausência de infraestrutura sanitária, exposição recorrente a riscos à saúde pública e histórico de exclusão no acesso a políticas públicas estruturantes. Trata-se, portanto, de um território socialmente relevante para a investigação, por reunir elementos que evidenciam o problema de pesquisa e, ao mesmo tempo, possibilitam a implementação e análise de tecnologias sociais de saneamento em contexto real, contribuindo para a construção de soluções contextualizadas, participativas e sustentáveis.

4.2.2 A condição de vida da comunidade de Maria Petrolínia

A Comunidade Maria Petrolínia, localizada na região do Porto Ceasa, integra um conjunto de populações ribeirinhas presentes nas ilhas de Belém, caracterizadas por forte relação com o meio estuarino amazônico. O cotidiano dos moradores é marcado pelas variações de maré, pela circulação em pequenas embarcações e pela organização das moradias em palafitas interligadas por passarelas de madeira, conformando um modo de vida adaptado às dinâmicas hídricas e ambientais da região. Essa interface entre território aquático e vida cotidiana é um traço estrutural das comunidades ribeirinhas amazônicas, conforme discutem Silva (2024) e Fraxe, Pereira e Witkoski (2011), ao analisarem os processos de territorialização e uso tradicional dos ambientes de várzea.

⁽⁷⁾ Destaque da posição geográfica da comunidade dentro da zona urbana de Belém, com delimitação do entorno natural e áreas de maior vulnerabilidade sanitária.

As condições socioambientais observadas revelam limitações no acesso à água potável, no manejo de resíduos e na disposição adequada de efluentes domésticos, fatores que intensificam vulnerabilidades historicamente presentes em áreas ribeirinhas. Tupinambá (2023) e Gonçalves e Domingos (2019) destacam que essas desigualdades resultam de processos históricos de urbanização periférica e da ausência de políticas públicas estruturantes para populações que habitam territórios insulares. Monte, Oliveira e Miranda (2013) acrescentam que, nesses contextos, a infraestrutura precária e a dependência dos ciclos naturais moldam as estratégias de sobrevivência e a organização comunitária.

A dinâmica social da comunidade evidencia fortes redes de vizinhança, solidariedade cotidiana e práticas coletivas de uso do território, elementos também apontados por Fraxe, Pereira e Witkoski (2011) e Little (2002-2003) ao discutirem as formas de sociabilidade e de organização tradicional em populações amazônicas. Práticas culturais como pesca artesanal, deslocamento fluvial diário, uso compartilhado de espaços e adaptações arquitetônicas às marés reforçam a interdependência entre ambiente físico, cultura e modos de vida, característica enfatizada por Maia *et al.* (2022) em sua análise dos “ecossistemas de vida” amazônicos.

Essa estreita relação entre sociedade e ambiente é igualmente abordada por Diegues (2008) ao tratar das populações tradicionais como grupos que constroem sistemas próprios de organização e racionalidades ecológicas baseadas na interação contínua com o meio natural. Estudos hidrológicos e ambientais, como os da Embrapa (2019), comprovam que áreas ribeirinhas inseridas em sistemas de maré estão sujeitas a oscilações bruscas do nível da água, processos de inundação e erosão, fatores que demandam estratégias adaptativas permanentes.

Além disso, a participação ativa dos moradores em ações formativas e iniciativas de saneamento sustentável demonstra capacidade de mobilização comunitária e abertura para práticas inovadoras, aspecto que Mourão e Pereira (2020) identificam como fundamental para o fortalecimento da autonomia e da gestão local em comunidades amazônicas.

Assim, a caracterização da Comunidade Maria Petrolínia revela um território singular, profundamente influenciado pelas condições ambientais do estuário amazônico, mas também sustentado por práticas sociais e culturais que estruturam a vida ribeirinha. A compreensão dessa realidade reforça a necessidade de adotar uma abordagem socioambiental integrada para o saneamento, considerando simultaneamente os aspectos ecológicos, sociais, culturais e históricos que moldam o cotidiano e a reprodução social desse grupo.

4.2.3 Participantes da pesquisa

Os participantes desta pesquisa organizam-se em dois grupos principais, ambos envolvidos de forma articulada nas etapas de diagnóstico, formação, implantação e avaliação das tecnologias sociais de saneamento: moradoras da comunidade ribeirinha Maria Petrolínia do Porto Ceasa e estudantes do curso técnico em Saneamento Básico do Instituto Federal do Pará (IFPA) – Campus Belém, vinculados ao Programa Comunidade–Escola. A definição desses grupos fundamenta-se no caráter colaborativo, dialógico e emancipatório da pesquisa-ação participante, em consonância com os pressupostos teóricos de Freire (1987) e Barbier (2002), segundo os quais o conhecimento se constrói a partir da interação entre sujeitos, de suas experiências e de suas práticas sociais.

No que se refere ao primeiro grupo, a pesquisa teve início com a constituição de um universo diagnosticado, composto por 48 moradoras da comunidade ribeirinha Maria Petrolínia do Porto Ceasa, que participaram da etapa diagnóstica por meio da aplicação do Questionário Multidimensional, sendo obtidos 31 formulários válidos para análise, os quais subsidiaram a seleção intencional de seis moradoras, representativas do contexto comunitário, para compor o grupo de aprofundamento formativo, responsável pela participação direta nas oficinas educativas, nas rodas de conversa, nas observações participativas e nas atividades de construção, instalação e avaliação das tecnologias sociais de saneamento — a fossa séptica biodigestora e o jardim filtrante.

O segundo grupo participante foi constituído por estudantes do curso técnico em Saneamento Básico do IFPA – Campus Belém, vinculados ao Programa Comunidade–Escola, bem como por professores do IFPA Campus Belém e por uma assistente social integrante do referido programa. Esses sujeitos participaram das oficinas pedagógicas e das atividades de montagem das unidades demonstrativas de saneamento, atuando de forma integrada no processo formativo e na implantação da fossa séptica biodigestora e do jardim filtrante.

Esses estudantes atuaram como parceiros no processo formativo e como colaboradores na implantação da unidade demonstrativa de saneamento, contribuindo com atividades de apoio técnico, registro, acompanhamento e mediação pedagógica. Os professores do IFPA exerceram papel de orientação técnico-pedagógica, articulação institucional e acompanhamento das atividades formativas, enquanto a assistente social contribuiu com a mediação social, o diálogo comunitário e o apoio às dinâmicas participativas, fortalecendo a interface entre instituição de ensino, comunidade e parceiros institucionais.

Sua participação possibilitou integrar conteúdos teóricos e práticos da formação técnica

ao contexto real da comunidade ribeirinha, fortalecendo a perspectiva interdisciplinar e promovendo a troca de saberes entre instituição de ensino e território.

As atividades foram conduzidas de forma transparente e sistemática, com utilização de diário de campo, aplicação de questionários, realização de entrevistas, registros fotográficos e observação participante, conforme orientações metodológicas para pesquisas sociais em comunidades tradicionais (Minayo, 2014; Flick, 2009).

Com o objetivo de sistematizar e tornar explícita a diversidade de perfis, funções e formas de participação dos sujeitos envolvidos na pesquisa, apresenta-se, a seguir, o Quadro 3 – Perfil, função no estudo e tipo de participação dos participantes da pesquisa. Esse quadro sintetiza a composição dos grupos participantes, evidenciando o papel desempenhado por cada segmento no processo investigativo e formativo, bem como o tipo de envolvimento nas diferentes etapas da pesquisa, contribuindo para maior clareza metodológica e para a compreensão da lógica participativa que fundamenta este estudo.

Quadro 3— Perfil, função no estudo e tipo de participação dos participantes da pesquisa

Perfil dos participantes	Função no estudo	Tipo de participação
Moradoras da comunidade ribeirinha (grupo de aprofundamento formativo – 6)	Coparticipantes do processo formativo; construção e uso das tecnologias sociais; pré-validação comunitária inicial	Oficinas pedagógicas, rodas de conversa, construção das unidades demonstrativas, avaliação participativa
Moradores respondentes do questionário (31 formulários válidos)	Fornecimento de dados para diagnóstico e análise qualitativa	Resposta ao questionário multidimensional
Estudantes do Curso Técnico em Saneamento Básico – IFPA	Apoio técnico e pedagógico; mediação entre teoria e prática	Oficinas, montagem das unidades demonstrativas, registros e acompanhamento
Professores do IFPA Campus Belém	Orientação técnico-pedagógica e articulação institucional	Planejamento, acompanhamento das oficinas e suporte técnico
Assistente social (Programa Comunidade–Escola)	Mediação social e fortalecimento do diálogo comunitário	Apoio às oficinas, articulação social e acompanhamento comunitário

Fonte: Elaboração do autor.

4.3 Procedimentos metodológicos

4.3.1 Etapas do procedimento metodológico: planos de aulas

As etapas do procedimento metodológico desta pesquisa foram estruturadas a partir da elaboração e aplicação de planos de aulas organizados em forma de oficinas pedagógicas, concebidas como o principal dispositivo formativo do estudo. Essas oficinas foram fundamentadas na abordagem dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) — problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação à realidade —, conforme proposto por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), articulando-se à perspectiva da educação ambiental crítica e à pesquisa-ação participante.

A organização das oficinas considerou as especificidades do contexto ribeirinho amazônico, assumindo caráter dialógico, flexível e contextualizado, de modo a valorizar os saberes locais e promover a construção coletiva do conhecimento. Nesse sentido, os planos de aulas não foram concebidos como estruturas rígidas, mas como instrumentos orientadores do processo educativo, passíveis de adaptação conforme as demandas, experiências e interações estabelecidas com as moradoras participantes ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

As oficinas pedagógicas foram estruturadas como um percurso formativo progressivo, no qual se articularam momentos de reflexão crítica sobre a realidade local, construção conceitual acerca do saneamento sustentável e vivência prática das tecnologias sociais implantadas. Esse percurso possibilitou integrar dimensões cognitivas, sociais e práticas, favorecendo a compreensão dos problemas sanitários da comunidade e o desenvolvimento de estratégias coletivas de enfrentamento.

O planejamento da sequência didática das oficinas, estruturado com base nos Três Momentos Pedagógicos, está sistematizado no Quadro 4, no qual se evidenciam os objetivos, conteúdos e estratégias pedagógicas previstas para o desenvolvimento das atividades formativas.

Quadro 4— Planejamento da Sequência Didática das Oficinas (baseado nos Três Momentos Pedagógicos)

Oficina	Tema	Objetivo	Etapas (3MP)	Estratégias Didáticas	Recursos
1	Saneamento básico e seus impactos	Identificar problemas de saneamento na comunidade e sua relação com saúde e meio ambiente	Problematização: discussão da realidade local; Organização: apresentação de vídeos, ciclo da água e ODS 6; Aplicação: levantamento coletivo de problemas e soluções	Roda de conversa, exposição dialogada, debate coletivo	Vídeos, cartazes, recursos visuais
2	Marcos regulatórios e políticas públicas	Compreender a legislação do saneamento e sua relação com o território	Problematização: reflexão sobre direitos ao saneamento; Organização: apresentação das leis; Aplicação: construção de plano de ação comunitário	Exposição dialogada, leitura orientada, discussão em grupo	Slides, textos simplificados
3	Tecnologias sociais de saneamento	Compreender o funcionamento da fossa biodigestora e do jardim filtrante	Problematização: desafios do esgotamento sanitário; Organização: explicação técnica das tecnologias; Aplicação: construção de maquete	Demonstração prática, atividade em grupo	Materiais recicláveis, modelos didáticos
4	Produção do manual prático	Desenvolver material educativo sobre saneamento sustentável	Problematização: importância de materiais educativos; Organização: divisão de tarefas; Aplicação: produção colaborativa do manual prático	Trabalho em grupo, escrita coletiva	Papel, canetas, recursos visuais
5	Validação e disseminação	Avaliar e aperfeiçoar o manual prático produzido	Problematização: análise crítica do material; Organização: apresentação à comunidade; Aplicação: revisão e planejamento de uso	Apresentação oral, feedback coletivo	Manual prático produzido, registros
6	Implantação da unidade piloto	Aplicar os conhecimentos na instalação das tecnologias sociais	Problematização: desafios da implantação; Organização: revisão das etapas; Aplicação: instalação prática do sistema	Atividade prática, trabalho coletivo	Equipamentos e materiais de construção

Fonte: Elaboração do autor, com base em Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002).

O Quadro 4 apresenta, portanto, a organização teórico-metodológica das oficinas pedagógicas. Contudo, para além do planejamento, fez-se necessário sistematizar a execução das atividades no contexto empírico da pesquisa, considerando as adaptações realizadas, a dinâmica participativa e as especificidades do território ribeirinho.

No desenvolvimento das atividades, observou-se uma organização progressiva das oficinas, articulada aos Três Momentos Pedagógicos. As quatro primeiras oficinas concentraram-se no diagnóstico participativo das condições sanitárias da comunidade, na problematização das relações entre saneamento, saúde e meio ambiente e na construção compartilhada da compreensão conceitual das tecnologias sociais adotadas.

As oficinas de caráter prático, voltadas à construção da fossa séptica biodigestora e à implantação do jardim filtrante, possibilitaram a vivência direta das soluções técnicas, fortalecendo a apropriação comunitária dos sistemas implantados e contribuindo para a sistematização das orientações passo a passo que passaram a compor o material educativo em construção.

A quinta oficina foi dedicada à avaliação coletiva das ações desenvolvidas e à revisão participativa do conteúdo sistematizado, permitindo ajustes de linguagem, inclusão de orientações práticas adicionais e adequação do material às especificidades socioculturais do território.

Já a sexta oficina, de caráter interinstitucional, contou com a participação de estudantes e docentes do Instituto Federal do Pará (IFPA), configurando-se como um espaço ampliado de troca de saberes e de diálogo técnico-pedagógico. A participação ocorreu mediante formalização institucional, por meio de Termo de Compromisso para Uso de Dados firmado entre as instituições, conforme apresentado no Anexo C. Essa etapa contribuiu para o aprimoramento do material produzido e para sua futura validação institucional, sem descaracterizar seu caráter comunitário e participativo.

Nesse sentido, o Quadro 5 apresenta a síntese da execução das oficinas pedagógicas realizadas, evidenciando sua organização temática, duração, objetivos e principais atividades desenvolvidas ao longo do percurso formativo, conforme detalhado no Apêndice B.

Quadro 5— Síntese do percurso formativo das oficinas pedagógicas

Aula/Oficina	Tema da oficina	Momento Pedagógico (3MP)	Duração	Objetivo da oficina	Síntese das atividades desenvolvidas
1	Diagnóstico participativo e problematização do saneamento na comunidade	Problematização	60 min	Problematizar as condições de saneamento, saúde e meio ambiente a partir das vivências das moradoras	Roda de conversa, caminhada pelo território e levantamento de práticas relacionadas à água e esgotamento
2	Introdução às tecnologias sociais de saneamento	Organização do conhecimento	60 min	Compreender os princípios da fossa séptica biodigestora e do jardim filtrante	Exposição dialogada, uso de esquemas ilustrativos e discussão coletiva
3	Construção participativa da fossa séptica biodigestora	Aplicação do conhecimento	60 min	Promover aprendizagem prática por meio da participação na construção da tecnologia	Atividade prática em campo, divisão de tarefas e diálogo durante a execução
4	Implantação do jardim filtrante e integração do sistema	Aplicação do conhecimento	60 min	Demonstrar o funcionamento do jardim filtrante e sua integração com a fossa	Demonstração prática, plantio coletivo e discussão sobre manutenção
5	Avaliação coletiva e consolidação do manual prático	Aplicação do conhecimento	60 min	Avaliar coletivamente os aprendizados e o manual prático em construção	Roda de conversa avaliativa, escuta das moradoras e ajustes no material
6	Troca formativa interinstitucional e pré-validação técnico-pedagógica	Aplicação do conhecimento	60 min	Promover diálogo entre comunidade, estudantes e docentes e coletar contribuições para o Manual Prático	Apresentação do sistema, visita orientada, roda de conversa e debate técnico-pedagógico

Fonte: Elaboração do autor, com base no Apêndice B.

Dessa forma, conforme sistematizado no Quadro 5, os planos de aulas e os roteiros das oficinas pedagógicas expressam um percurso formativo articulado, no qual se integram problematização, construção do conhecimento e aplicação prática, evidenciando a relação entre os fundamentos teórico-metodológicos adotados e a realidade vivenciada na comunidade.

Tal organização possibilitou não apenas a mediação do conhecimento sobre saneamento sustentável, mas também a construção coletiva do Manual Prático, desenvolvido ao longo das oficinas, consolidando o caráter participativo, contextualizado e aplicado da pesquisa.

Os resultados decorrentes desse percurso formativo são analisados no Capítulo 5, no qual se discutem as percepções, os aprendizados e os níveis de apropriação das tecnologias sociais de saneamento pelos participantes.

4.3.2 Instrumentos e técnicas de coleta de dados: construindo as tecnologias

Os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa foram estruturados de forma articulada, integrando as etapas de diagnóstico, formação, intervenção e avaliação, em consonância com a abordagem qualitativa, participativa e aplicada descrita nos itens anteriores.

As técnicas e os instrumentos de coleta de dados foram selecionados considerando as especificidades do contexto ribeirinho, o caráter colaborativo da pesquisa-ação participante e as delimitações metodológicas apresentadas no item 5.7 – Limitações do estudo e perspectivas futuras.

Para a coleta e análise das informações, foram utilizados diferentes instrumentos metodológicos de natureza qualitativa, de forma integrada e complementar, a saber:

- (i) o questionário multidimensional, aplicado aos participantes como instrumento estruturado para o levantamento das percepções;
- (ii) as oficinas pedagógicas participativas, desenvolvidas como espaços formativos e de construção coletiva do conhecimento;
- (iii) a observação participante, realizada ao longo das atividades, possibilitando o acompanhamento direto das interações e práticas comunitárias;
- (iv) os registros fotográficos, utilizados como suporte documental das diferentes etapas do processo; e
- (v) a análise das percepções e dos indicadores sociais, orientada pela interpretação das respostas abertas e dos processos formativos vivenciados.

A utilização articulada desses instrumentos possibilitou uma compreensão aprofundada das experiências dos participantes, fortalecendo a análise qualitativa interpretativa adotada neste estudo.

4.3.2.1 Articulação institucional, instrumentos jurídicos e uso de dados

A pesquisa foi desenvolvida a partir de uma articulação institucional entre a Universidade Federal do Pará (UFPA), por meio do Programa de Pós-Graduação em Rede para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), e o Instituto Federal do Pará (IFPA) – Campus Belém, no âmbito do Programa Comunidade–Escola. Essa parceria viabilizou tanto o desenvolvimento das ações educativas na Comunidade Maria Petrolínia do Porto Ceasa quanto o acesso a instrumentos e dados produzidos institucionalmente.

Para assegurar a legalidade, a ética e a transparência no uso das informações, foram formalizados instrumentos jurídicos específicos, incluindo o Termo de Cooperação Técnica entre as instituições envolvidas e o Termo de Compromisso para Uso de Dados. Tais instrumentos garantiram o uso responsável dos dados oriundos do Questionário Multidimensional, em conformidade com as normativas éticas vigentes e com as boas práticas da pesquisa social aplicada.

4.3.2.2 Oficinas educativas

As oficinas educativas constituíram um dos principais procedimentos metodológicos desta pesquisa, ao integrarem, em um mesmo processo, dimensões formativas, participativas e investigativas. Elas foram planejadas e executadas de forma dialógica, contextualizada e progressiva, envolvendo as moradoras do grupo de aprofundamento formativo, estudantes do curso técnico em Saneamento Básico do IFPA e pesquisadores.

No âmbito metodológico, as oficinas possibilitaram observar, registrar e analisar conhecimentos, práticas e percepções relacionadas ao saneamento ecológico, especialmente no que se refere à fossa séptica biodigestora e ao jardim filtrante.

As atividades foram organizadas em etapas progressivas, iniciando-se com o levantamento dos saberes prévios sobre saneamento, saúde ambiental e condições socioambientais locais. Esse momento inicial favoreceu o diagnóstico participativo e orientou a definição dos conteúdos e das práticas desenvolvidas ao longo das oficinas.

Na sequência, foram realizadas oficinas temáticas que articularam exposições dialogadas, estudos de caso, dinâmicas de grupo, debates e observações de campo, abordando conteúdos relacionados ao saneamento básico, às tecnologias sociais, aos impactos ambientais e à saúde coletiva. A centralidade do território como referência pedagógica dialoga com o conceito de “territorialidade situada” discutido por Little (2002-2003), segundo o qual os processos de aprendizagem em comunidades tradicionais devem emergir das práticas e

experiências concretas dos grupos sociais.

As oficinas práticas envolveram atividades como construção colaborativa de modelos, montagem de maquetes, demonstrações técnicas e simulações de instalação das tecnologias sociais. A participação direta das moradoras nessas etapas permitiu registrar percepções, dúvidas, saberes tradicionais e adaptações necessárias ao contexto ribeirinho, reforçando a importância do engajamento comunitário e da cooperação cotidiana nos processos de apropriação tecnológica.

A execução das oficinas educativas foi acompanhada por procedimentos sistemáticos de observação, registro e análise, permitindo compreender as dinâmicas de participação, aprendizagem e apropriação das tecnologias sociais ao longo do processo formativo. O Quadro 6 apresenta a sistematização dessas etapas, evidenciando as atividades desenvolvidas, os instrumentos utilizados e os dados produzidos na pesquisa.

Quadro 6— Sistematização das Oficinas Educativas: Execução, Participação e Produção de Dados

Etapas da Oficina (3MP)	Atividades Desenvolvidas	Participação Comunitária	Instrumentos/Técnicas	Dados Produzidos
Problemática inicial	Rodas de conversa sobre a realidade local; levantamento de problemas relacionados ao saneamento e à saúde	Relatos de experiências, identificação de problemas e compartilhamento de saberes locais	Observação participante, registros em diário de campo	Conhecimentos prévios, percepções iniciais e diagnóstico participativo
Organização do conhecimento	Exposição dialogada, debates, estudos de caso e apresentação de conteúdos sobre saneamento, tecnologias sociais e saúde ambiental	Interação ativa, questionamentos e construção coletiva de entendimentos	Registros de campo, registros fotográficos e anotações sistemáticas	Compreensão conceitual, dúvidas recorrentes e articulação entre saberes
Aplicação do conhecimento	Atividades práticas: construção de maquetes, simulações, elaboração de materiais e participação na instalação da unidade piloto	Envolvimento direto nas atividades práticas, cooperação e troca de conhecimentos	Observação participante, registros fotográficos e relatórios descritivos	Evidências de aprendizagem, apropriação tecnológica e adaptação ao contexto local
Interação e diálogo de saberes	Trocas entre conhecimentos técnicos e saberes tradicionais ao longo das atividades	Valorização das experiências locais, sugestões e adaptações às tecnologias	Registros de falas, diário de campo	Integração de saberes, contribuições comunitárias e adequações às práticas locais
Avaliação e reflexão	Discussões coletivas, análise das atividades realizadas e revisão	Participação crítica, sugestões de melhoria	Registros de campo, feedback coletivo	Avaliação das oficinas, ajustes metodológicos e

	dos materiais produzidos	e validação dos materiais		validação dos produtos educacionais
--	--------------------------	---------------------------	--	-------------------------------------

Fonte: Elaboração do autor, com base em Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), Freire (1987) e Little (2002-2003).

4.3.2.3 Registros fotográficos

Os registros fotográficos constituíram um instrumento metodológico relevante, utilizados para documentação, ilustração e análise das práticas, interações e processos educativos desenvolvidos nas oficinas, reuniões comunitárias e etapas de construção da fossa séptica biodigestora e do jardim filtrante. As imagens permitiram evidenciar o envolvimento das moradoras, as dinâmicas colaborativas e a apropriação gradual das tecnologias sociais de saneamento, contribuindo para a compreensão das dimensões sociais, educativas e territoriais do estudo.

No contexto da abordagem qualitativa, as fotografias foram analisadas de forma integrada aos dados das oficinas, questionários e observações de campo, compondo uma estratégia de triangulação metodológica. Essa articulação possibilitou uma leitura mais abrangente do fenômeno investigado, fortalecendo a consistência interpretativa dos resultados e ampliando a compreensão dos processos formativos e das práticas de saneamento na comunidade ribeirinha.

Os registros fotográficos das etapas de mobilização comunitária, construção da fossa séptica biodigestora e implantação do jardim filtrante encontram-se apresentados no Apêndice H (Figuras H1 a H4).

4.3.2.4 Aplicação do questionário multidimensional

A aplicação do Questionário Multidimensional constituiu etapa central do processo de coleta de dados estruturados, sendo utilizada para levantar informações sobre as condições socioambientais, as práticas relacionadas ao saneamento e as percepções das moradoras que compuseram o universo diagnosticado da pesquisa. O instrumento completo utilizado na pesquisa encontra-se apresentado no Apêndice A desta dissertação.

O instrumento foi elaborado contemplando variáveis sociodemográficas, ambientais, sanitárias e perceptivas relacionadas ao saneamento, à saúde ambiental e às tecnologias sociais. Sua aplicação ocorreu de forma presencial, assegurando mediação adequada para

esclarecimento de dúvidas e garantindo a inclusão de moradoras com limitações de acesso a recursos digitais, aspecto particularmente relevante em contextos ribeirinhos amazônicos.

Do total de questionários aplicados, foram considerados 31 formulários válidos para análise, os quais subsidiaram a caracterização da realidade local e o delineamento das ações formativas. Essa delimitação qualitativa, associada às condições de campo e à dinâmica comunitária, é retomada e discutida de forma explícita no item 5.7 – Limitações do estudo e perspectivas futuras.

O instrumento incluiu questões fechadas, escalas do tipo Likert e questões abertas, possibilitando tanto o tratamento por meio de estatística descritiva — frequências, percentuais e cruzamentos simples — quanto a análise qualitativa interpretativa das narrativas produzidas (Likert, 1932; Bussab; Morettin, 2017).

4.3.2.5 Método de análise e interpretação dos dados

A análise das percepções e a interpretação dos dados foram conduzidas a partir de uma abordagem qualitativa integrada, articulando informações provenientes dos formulários válidos para análise, das oficinas educativas, dos registros fotográficos e das observações de campo. Paralelamente, as respostas abertas e os registros qualitativos foram submetidos a uma análise interpretativa, com identificação de núcleos de sentido, categorias temáticas e recorrências discursivas, conforme orientações de Minayo (2014) e Bogdan; Biklen (1994).

A integração entre diferentes fontes de dados ocorreu por meio da triangulação metodológica, conforme defendem Flick (2009) e Minayo (2014), fortalecendo a consistência analítica e a validade dos achados. Essa abordagem permitiu relacionar dados objetivos e narrativas subjetivas, ampliando a compreensão dos impactos educativos, sociais e ambientais decorrentes da implementação das tecnologias sociais de saneamento.

4.4 Construção dos produtos educacionais

No âmbito desta pesquisa foram desenvolvidos dois produtos educacionais — um manual prático e uma cartilha didática pedagógica — elaborados como instrumentos de apoio às ações formativas realizadas na comunidade. Os materiais encontram-se apresentados nos Anexos F e G desta dissertação.

4.4.1 Manual prático para a comunidade ribeirinha sobre saneamento sustentável

O primeiro produto educacional desenvolvido nesta pesquisa foi o Manual Prático para a Comunidade Ribeirinha sobre Saneamento Sustentável, concebido como um instrumento formativo e orientador voltado à realidade amazônica e às especificidades territoriais da comunidade Maria Petrolínia do Porto Ceasa, em Belém-PA (ver anexo F).

O manual prático foi construído com base no referencial metodológico dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) – problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento – buscando integrar teoria, prática e vivência comunitária.

Sua organização didática apresenta-se em capítulos articulados, que incluem uma sequência formativa composta por seis encontros pedagógicos e atividades práticas associadas à implantação de uma unidade demonstrativa de saneamento sustentável. O conteúdo contempla orientações acessíveis sobre conceitos fundamentais de saneamento básico, saúde ambiental, funcionamento da fossa séptica biodigestora e do jardim filtrante, além de recomendações para uso, manutenção e gestão comunitária das soluções implantadas.

O processo de construção do manual prático ocorreu de forma participativa, envolvendo diretamente seis moradoras da comunidade, estudantes e servidores do Instituto Federal do Pará (IFPA), além de uma assistente social, participante do Programa Comunidade-Escola. Esses sujeitos contribuíram com observações, experiências e sugestões ao longo das atividades, permitindo que o material fosse ajustado à linguagem local, às necessidades reais do território e às condições concretas de aplicação no cotidiano ribeirinho.

O manual prático cumpre, assim, uma função pedagógica distinta da cartilha didática pedagógica, uma vez que se configura como um roteiro estruturado de formação comunitária e orientação técnica aplicada, direcionado não apenas à sensibilização, mas também ao acompanhamento do processo de implementação e consolidação das práticas de saneamento sustentável. Trata-se de um produto educacional voltado à mediação pedagógica e à formação continuada, podendo subsidiar ações futuras conduzidas por agentes comunitários,

extensionistas, escolas locais ou instituições públicas.

Quanto a avaliação realizada no contexto das oficinas, caracterizou-se como uma pré-validação social do material, sendo prevista etapa posterior de validação técnico-institucional com docentes e profissionais da área.

Portanto, o Manual Prático para a Comunidade Ribeirinha sobre Saneamento Sustentável, apresentado no Apêndice F desta dissertação, consolida-se como um produto educacional formativo típico do contexto do mestrado profissional, articulando extensão, pesquisa aplicada e transformação social, ao promover a apropriação coletiva de tecnologias sociais sustentáveis e o desenvolvimento de práticas educativas contextualizadas na Amazônia.

4.4.2 Cartilha didática pedagógica

O segundo produto educacional desenvolvido no âmbito desta pesquisa foi a cartilha didática pedagógica sobre Saneamento Básico em Comunidades Ribeirinhas, elaborada como material educativo complementar ao manual prático e destinada a ampliar o alcance formativo da proposta junto à comunidade Maria Petrolínia do Porto Ceasa, em Belém-PA (ver Apêndice E). Este produto foi concebido como um recurso pedagógico acessível, lúdico e culturalmente contextualizado, voltado não apenas aos participantes diretos das oficinas, mas também às famílias, crianças, educadores e demais moradores do território.

Diferentemente do manual prático, que se configura como um roteiro técnico-formativo de aplicação e acompanhamento das etapas de implementação das tecnologias sociais, a cartilha didática pedagógica apresenta-se como um instrumento de sensibilização, comunicação popular e multiplicação comunitária, traduzindo os conteúdos trabalhados nas oficinas em linguagem narrativa, visual e pedagógica, apropriada ao cotidiano ribeirinho. Assim, constitui-se como material de apoio permanente, capaz de circular na comunidade e estimular processos continuados de educação ambiental e sanitária, respeitando os modos de vida e os saberes tradicionais presentes nos territórios ribeirinhos amazônicos.

A cartilha didática pedagógica foi estruturada em formato de história ilustrada, com personagens inspirados em moradores reais e situações vivenciadas no processo participativo da pesquisa. Ao longo de seus capítulos, são abordados temas como a relação entre saneamento e saúde, os desafios do esgotamento sanitário em áreas de palafitas, o direito ao saneamento garantido por lei e a construção coletiva de soluções sustentáveis, como a fossa séptica biodigestora e o jardim filtrante.

Seu conteúdo está organizado em blocos narrativos e pedagógicos que acompanham a

trajetória comunitária desde a chegada dos pesquisadores, o diagnóstico participativo, as oficinas de formação, a construção e validação da unidade demonstrativa, até o legado e a replicação da experiência.

Além disso, a cartilha didática pedagógica incorpora elementos metodológicos coerentes com os Três Momentos Pedagógicos, ao iniciar com situações-problema vividas pela comunidade, avançar para a construção coletiva do conhecimento e culminar na aplicação prática e celebração comunitária da tecnologia implantada.

Um diferencial importante do material é sua dimensão lúdica e intergeracional, ao incluir a presença ativa de crianças como “protetoras da água”, reforçando que a educação ambiental crítica deve alcançar diferentes faixas etárias e estimular o protagonismo desde cedo. Além de apresentar anexos pedagógicos complementares, com registros institucionais, passo a passo técnico, validação simbólica comunitária e mensagem final, ampliando seu valor como produto educativo.

Portanto, a cartilha didática pedagógica sobre Saneamento Básico em Comunidades Ribeirinhas, apresentado no Apêndice E desta dissertação, configura-se como um produto educacional de caráter popular, narrativo e formativo, construído a partir de experiências reais, pré-validado pela comunidade e orientado para a multiplicação do conhecimento. Ao valorizar a cultura local, a participação coletiva e a sustentabilidade, este produto reafirma o compromisso do mestrado profissional com a transformação social aplicada e com o fortalecimento da autonomia comunitária na Amazônia.

4.4.3 Descrição e validação preliminar do produto educacional

Os produtos educacionais desenvolvidos nesta pesquisa — o manual prático e a cartilha didática pedagógica — foram concebidos, construídos e aplicados de forma articulada ao percurso metodológico da investigação, em consonância com os princípios da educação ambiental crítica, da pesquisa-ação participante e dos Três Momentos Pedagógicos. Sua validação ocorreu de maneira processual, respeitando as características de um estudo de natureza participativa e aplicada, no qual os sujeitos do território não são apenas receptores, mas coprodutores do conhecimento e das práticas educativas, conforme defendido por Freire (1996).

A primeira etapa de validação, caracterizada como pré-validação formativa e comunitária, ocorreu ao longo da aplicação da sequência didática, das oficinas pedagógicas e da implantação das unidades demonstrativas de fossa séptica biodigestora e jardim filtrante.

Essa etapa envolveu diretamente o grupo de aprofundamento formativo, composto por seis moradoras da comunidade, bem como a participação de estudantes e docentes do IFPA Campus Belém e de uma assistente social vinculada ao Programa Comunidade–Escola, que atuaram como mediadores institucionais e técnicos no processo.

No caso do Manual Prático, a pré-validação ocorreu de forma integrada às atividades formativas, por meio da observação do nível de participação, compreensão e apropriação das orientações durante as oficinas e práticas de campo. As contribuições das participantes foram incorporadas progressivamente, resultando em ajustes na linguagem, na organização dos conteúdos e na clareza das explicações.

De forma complementar, a cartilha didática pedagógica foi pré-validada, a partir de sua estrutura inicial, ajustada e consolidada nas oficinas, como material de apoio às ações educativas e como instrumento de consulta no cotidiano comunitário, considerando critérios como clareza textual, adequação sociocultural e potencial de fortalecimento da autogestão das tecnologias sociais implantadas. A etapa de pré-validação comunitária foi também sistematizada por meio da aplicação de formulário estruturado aos participantes das oficinas e demais sujeitos envolvidos nas ações, contemplando indicadores de compreensão, apropriação, autonomia e percepção de impacto. Esse instrumento possibilitou aferir, em contexto real de uso, a adequação pedagógica, a relevância sociocultural e o potencial de continuidade dos materiais produzidos, assegurando coerência entre o processo formativo e os resultados analisados no Capítulo 5. O formulário utilizado encontra-se apresentado no Apêndice C.

A segunda etapa de validação, de caráter técnico-pedagógico e institucional, será realizada posteriormente no âmbito do Programa Comunidade–Escola, envolvendo profissionais do IFPA Campus Belém e a assistente social participante, com vistas ao refinamento final dos produtos educacionais, à consolidação de sua estrutura e à ampliação de seu potencial de replicabilidade em outros contextos ribeirinhos amazônicos.

A descrição e pré-validação dos produtos educacionais desenvolvidos nesta pesquisa demonstram não apenas sua adequação pedagógica e sociocultural ao contexto ribeirinho amazônico, mas também sua relevância como instrumentos mediadores de processos formativos críticos, participativos e emancipatórios.

4.4.4 Indicadores de avaliação social

A avaliação social dos produtos educacionais desenvolvidos nesta pesquisa constituiu-se como uma etapa fundamental para compreender sua aceitação, aplicabilidade e impacto formativo no contexto da comunidade ribeirinha Maria Petrolínia do Porto Ceasa, em Belém-PA. A configuração final da fossa séptica biodigestora e do jardim filtrante instalados na comunidade, que fundamenta empiricamente esse processo avaliativo, pode ser observada nas imagens apresentadas no Anexo D.

Nesse sentido, os indicadores de avaliação social foram elaborados de modo a captar percepções, níveis de compreensão, participação comunitária e potencial de replicabilidade das tecnologias sociais e dos materiais pedagógicos produzidos. Tais indicadores dialogam diretamente com os princípios da educação ambiental crítica e da valorização dos saberes tradicionais, reconhecendo que as soluções em saneamento sustentável devem ser apropriadas cultural e territorialmente pelos moradores para que se consolidem como práticas coletivas e duradouras (Diegues, 2008; Loureiro, 2008).

Os indicadores foram aplicados durante as oficinas pedagógicas e a implantação da unidade demonstrativa de fossa séptica biodigestora e jardim filtrante, envolvendo moradoras participantes, estudantes e mediadores institucionais. A avaliação buscou contemplar dimensões formativas integradas, considerando que os produtos educacionais se organizam como sequências didáticas contextualizadas, articulando conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, conforme proposto por Zabala (1998).

Entre os principais aspectos avaliados, destacam-se:

1. O grau de clareza e compreensão dos conteúdos abordados no manual prático e na cartilha didática pedagógica;
2. A adequação da linguagem e dos recursos visuais ao cotidiano comunitário;
3. A percepção dos participantes sobre a relevância das tecnologias implantadas para a saúde e o bem-estar local;
4. O fortalecimento do protagonismo comunitário no processo educativo;
5. O potencial de uso futuro dos materiais como instrumentos de apoio contínuo.

A incorporação de elementos visuais, narrativos e registros comunitários nos produtos educacionais também foi considerada como componente avaliativo, uma vez que tais recursos ampliam a comunicação popular e favorecem a construção da memória social e educativa do território, contribuindo para aprendizagens significativas e contextualizadas (Ciavatta, 2012;

Kossoy, 2014).

Do ponto de vista metodológico, os dados obtidos a partir dos questionários e das interações comunitárias foram interpretados conforme abordagens qualitativas de análise social e educativa, que valorizam a descrição densa, a compreensão contextual e a construção de significados atribuídos pelos sujeitos participantes (Bogdan; Biklen, 1994).

Além disso, a avaliação social também buscou identificar o nível de aceitação das tecnologias sociais implantadas, compreendidas como soluções sustentáveis construídas coletivamente e orientadas à autonomia comunitária.

Para sistematizar a análise, foi elaborado um Quadro 7, que apresenta a relação entre cada indicador de avaliação social, as variáveis correspondentes do questionário multidimensional aplicado junto aos participantes e os procedimentos analíticos adotados na interpretação dos dados, permitindo maior rigor e transparência metodológica no processo avaliativo.

Quadro 7— Sistematização das Oficinas Educativas: Execução, Participação e Produção de Dados

Indicador de avaliação social	Variável analisada (questionário multidimensional)	Instrumento de coleta	Procedimento analítico adotado
Clareza e compreensão dos conteúdos	Nível de entendimento sobre saneamento sustentável, funcionamento da fossa biodigestora e do jardim filtrante	Questionário aplicado após oficinas e uso dos produtos educacionais	Análise descritiva das respostas e interpretação qualitativa do grau de compreensão comunitária (Bogdan; Biklen, 1994)
Adequação da linguagem e acessibilidade pedagógica	Avaliação da linguagem utilizada no manual prático e na cartilha didática pedagógica, quanto à simplicidade, objetividade e adequação cultural	Questionário + observação participante	Análise qualitativa interpretativa, considerando contexto sociocultural ribeirinho (Diegues, 2008; Loureiro, 2008)
Relevância percebida para saúde e bem-estar	Percepção sobre a importância do saneamento ecológico para prevenção de doenças e melhoria da qualidade de vida	Questionário multidimensional aplicado às moradoras	Categorização temática e análise de sentidos atribuídos pelos sujeitos (Bogdan; Biklen, 1994)
Protagonismo e participação comunitária	Grau de envolvimento nas oficinas, percepção de autonomia e	Registro das oficinas + questionário	Análise qualitativa com base na educação dialógica e emancipatória (Freire,

	corresponsabilidade na implantação da tecnologia		1996)
Potencial de replicabilidade e continuidade	Intenção de aplicar o conhecimento em outras residências ou comunidades e capacidade de manutenção do sistema	Questionário + rodas de conversa	Análise interpretativa da autonomia comunitária e viabilidade social da tecnologia (Embrapa, 2019; Maia <i>et al.</i> , 2022)
Aceitação das tecnologias sociais implantadas	Avaliação comunitária da fossa biodigestora e do jardim filtrante como solução adequada ao território	Questionário + observação direta	Integração entre análise técnica e percepção social, com base em tecnologias sociais sustentáveis (Embrapa, 2019)
Valorização dos recursos visuais e narrativos	Identificação com personagens, ilustrações e narrativa da cartilha didática pedagógica como facilitadores da aprendizagem	Questionário + feedback informal	Análise do papel pedagógico da imagem e da memória social na educação ambiental (Ciavatta, 2012; Kossoy, 2014)
Apropriação do saneamento como direito social	Reconhecimento do saneamento básico como direito e política pública essencial	Questionário multidimensional + debates em grupo	Análise crítica da consciência social e ambiental gerada pelos produtos educacionais (Freire, 1996; Loureiro, 2008)

Fonte: Elaboração do autor, com base em Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), Freire (1987) e nos procedimentos de análise qualitativa da pesquisa.

Ressalta-se que a aplicação dos indicadores de avaliação social e dos instrumentos de coleta de dados, sintetizados no Quadro 7, ocorreu em conformidade com os princípios éticos que regem pesquisas envolvendo seres humanos.

4.4.5 Identificação dos Produtos Educacionais

Os produtos educacionais desenvolvidos nesta pesquisa foram elaborados no contexto do Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), articulando educação ambiental crítica, tecnologias sociais de saneamento e processos formativos participativos voltados às comunidades ribeirinhas amazônicas. Os materiais foram concebidos como instrumentos pedagógicos de mediação entre os conhecimentos técnico-científicos e os saberes locais, visando fortalecer a autonomia

comunitária e a promoção do saneamento sustentável. apresenta-se, a seguir, a sistematização das principais características dos produtos educacionais desenvolvidos, contemplando seus objetivos, público-alvo, aplicabilidade, metodologia de construção, processo de validação e potencial de replicação.

a) Manual Prático para a Comunidade Ribeirinha sobre Saneamento Sustentável

- **Tipo do produto:** Manual prático educativo e formativo.
- **Objetivo:** Orientar comunidades ribeirinhas quanto à compreensão, implantação, uso e manutenção de tecnologias sociais de saneamento sustentável, especialmente a fossa séptica biodigestora e o jardim filtrante.
- **Público-alvo:** Moradores de comunidades ribeirinhas, educadores, agentes comunitários, extensionistas, técnicos ambientais e instituições que atuam com saneamento rural e educação ambiental.
- **Aplicabilidade:** Pode ser utilizado em oficinas pedagógicas, ações de extensão, projetos socioambientais, atividades escolares e processos formativos voltados ao saneamento sustentável e à gestão comunitária da água.
- **Metodologia de construção:** O manual foi elaborado a partir da abordagem da Educação Ambiental Crítica e estruturado com base nos Três Momentos Pedagógicos (3MP), articulados a uma sequência didática contextualizada. Sua construção considerou os dados obtidos na pesquisa de campo, as demandas identificadas na comunidade e referenciais técnicos sobre tecnologias sociais de saneamento.
- **Validação:** O produto passou por processo de pré-validação comunitária e formativa durante as oficinas pedagógicas realizadas na comunidade Maria Petrolínia do Porto Ceasa, sendo avaliado quanto à clareza, relevância, aplicabilidade e adequação sociocultural.
- **Potencial de replicação:** Apresenta elevado potencial de replicação em outras comunidades ribeirinhas e territórios rurais amazônicos, devido à utilização de linguagem acessível, baixo custo das tecnologias apresentadas e adaptação às realidades locais.

b) Cartilha Didática Pedagógica sobre Saneamento Básico em Comunidades Ribeirinhas

- **Tipo do produto:** Cartilha didática pedagógica ilustrada.
- **Objetivo:** Sensibilizar e orientar a população ribeirinha sobre saneamento básico, saúde ambiental, uso sustentável da água e autogestão das tecnologias sociais de saneamento.
- **Público-alvo:** Crianças, jovens, famílias ribeirinhas, educadores e participantes de ações educativas comunitárias.
- **Aplicabilidade:** Pode ser utilizada em atividades escolares, oficinas educativas, ações comunitárias, projetos de educação ambiental e campanhas de sensibilização em comunidades tradicionais.
- **Metodologia de construção:** A cartilha foi desenvolvida de forma contextualizada, utilizando linguagem acessível, recursos visuais e elementos lúdicos, fundamentados na Educação Ambiental Crítica e nos princípios da aprendizagem participativa. Sua elaboração baseou-se nas experiências vivenciadas durante as oficinas pedagógicas e nas demandas identificadas junto à comunidade participante.
- **Validação:** A cartilha foi submetida à pré-validação comunitária durante as atividades formativas da pesquisa, sendo avaliada pelos participantes quanto à compreensão, atratividade, pertinência e potencial educativo.

- **Potencial de replicação:** O material apresenta potencial de utilização em diferentes contextos amazônicos e em outras comunidades tradicionais, podendo subsidiar práticas educativas relacionadas ao saneamento sustentável, à saúde pública e à conservação ambiental.

4.4.6 Uso de ferramentas digitais no desenvolvimento dos produtos educacionais

No processo de elaboração dos produtos educacionais — o manual prático e a cartilha didática pedagógica — foram utilizadas ferramentas digitais, incluindo recursos de inteligência artificial, como apoio à organização textual, à revisão linguística e à estruturação pedagógica dos conteúdos.

Ressalta-se que tais ferramentas foram empregadas exclusivamente como instrumentos auxiliares no desenvolvimento dos materiais, não substituindo o processo autoral, reflexivo e crítico do pesquisador. Todas as informações, abordagens pedagógicas, adequações ao contexto ribeirinho e validações conceituais foram conduzidas pelo autor, garantindo a coerência metodológica, a pertinência socioambiental e a responsabilidade integral pelo conteúdo final apresentado.

O uso dessas tecnologias digitais contribuiu para otimizar a sistematização dos conteúdos e a clareza na comunicação dos materiais educativos, mantendo-se alinhado aos princípios éticos, científicos e pedagógicos que orientam a pesquisa no âmbito do PROFCIAMB.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta e discute os resultados obtidos a partir do desenvolvimento das atividades formativas e da implementação das tecnologias sociais de saneamento na comunidade ribeirinha Maria Petrolínia do Porto Ceasa, em Belém-PA. A análise dos dados considera as informações provenientes do questionário multidimensional, das observações de campo, dos registros fotográficos e das oficinas pedagógicas realizadas ao longo do processo formativo, permitindo compreender as percepções dos participantes, o nível de apropriação das tecnologias sociais e os efeitos das ações educativas desenvolvidas.

Os resultados foram discutidos à luz dos objetivos da pesquisa e dos indicadores de avaliação social definidos no percurso metodológico, contemplando aspectos relacionados à participação comunitária, à compreensão sobre saneamento sustentável e à apropriação das tecnologias sociais implementadas. Nesse contexto, os dados evidenciam avanços significativos no processo de sensibilização e na construção coletiva de conhecimentos sobre saneamento, saúde e meio ambiente, demonstrando a relevância das estratégias educativas adotadas.

Os indicadores aplicados revelam que os produtos educacionais desenvolvidos — o manual prático e a cartilha didática pedagógica, apresentados nos Apêndices E e F desta dissertação— apresentam forte potencial de impacto social, ao favorecerem processos de sensibilização, formação crítica e apropriação coletiva do saneamento sustentável como direito, prática comunitária e estratégia de promoção da saúde ambiental. Dessa forma, a avaliação social reafirma a relevância desses materiais como instrumentos mediadores da transformação socioambiental no contexto comunitário, em consonância com os objetivos formativos do PROFCIAMB e com as diretrizes da CAPES para cursos de mestrado profissional.

Os resultados também indicam que tanto o manual prático quanto a cartilha didática pedagógica se configuram como materiais pedagógicos adequados, culturalmente contextualizados e socialmente pré-validados junto à comunidade participante, contribuindo para o fortalecimento da autonomia local e para a consolidação de práticas sustentáveis de saneamento básico em contextos ribeirinhos amazônicos.

5.1 Caracterização dos participantes da pesquisa

Os participantes caracterizam-se como moradoras da Comunidade Maria Petrolínia do Porto Ceasa, em Belém–PA, que responderam ao questionário multidimensional aplicado no âmbito desta pesquisa. Para fins de análise, foram considerados 31 formulários válidos, correspondentes às participantes que responderam integralmente ao instrumento de coleta de dados, não representando, portanto, a totalidade das 48 moradoras inicialmente contatadas na etapa diagnóstica do estudo.

A análise do perfil sociodemográfico das participantes possibilita compreender aspectos relevantes relacionados à composição social da comunidade, à dinâmica familiar e ao tempo de vínculo com o território ribeirinho, elementos que influenciam diretamente as práticas cotidianas relacionadas ao saneamento, à saúde e ao meio ambiente. Esses dados contribuem para contextualizar as percepções e experiências das participantes frente às ações educativas e às tecnologias sociais de saneamento desenvolvidas ao longo da pesquisa.

As Tabelas 2 a 5 apresentam a distribuição dos participantes segundo gênero, faixa etária, composição familiar e tempo de moradia na comunidade, permitindo uma visão integrada das características sociodemográficas do grupo investigado.

5.1.1 Perfil sociodemográfico dos participantes

Os dados da caracterização sociodemográfica revelam um perfil marcado por forte vínculo territorial, diversidade etária e organização familiar típica de comunidades ribeirinhas amazônicas.

A Tabela 2 apresenta a distribuição dos participantes segundo gênero. Observa-se predominância da participação feminina, o que indica o papel central das mulheres nas dinâmicas comunitárias e nos processos de cuidado com a família, a saúde e o ambiente, aspecto recorrente em estudos sobre comunidades tradicionais e ribeirinhas.

Tabela 2— Distribuição dos participantes segundo gênero (31 participantes)

Gênero	Frequência (n)	Percentual (%)
Feminino	18	58,1
Masculino	13	41,9
Total	31	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (Questionário Multidimensional, 2025).

A Tabela 3 apresenta a distribuição por faixa etária, evidenciando que a maioria dos participantes encontra-se na faixa etária adulta (19 a 60 anos), acompanhada por um grupo menor de idosos. Esse dado indica a predominância de sujeitos em idade produtiva, diretamente envolvidos nas atividades econômicas e nas decisões cotidianas relacionadas ao uso da água, ao saneamento e à organização comunitária.

Tabela 3— Distribuição dos participantes segundo faixa etária (31 participantes)

Faixa etária	Frequência (n)	Percentual (%)
19 a 60 anos	28	90,3
Acima de 60 anos	3	9,7
Total	31	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (Questionário Multidimensional, 2025).

A composição familiar dos domicílios, apresentada na Tabela 4, revela a presença significativa de crianças e idosos nos lares dos participantes. A coexistência de diferentes gerações no mesmo domicílio reforça a condição de maior vulnerabilidade sanitária, uma vez que esses grupos etários são mais suscetíveis aos impactos de condições inadequadas de saneamento e de acesso à água de qualidade.

Tabela 4— Composição familiar dos domicílios dos participantes (31 participantes)

Indicador	Frequência (n)	Percentual (%)
Presença de crianças	21	67,7
Presença de idosos	11	35,5

Fonte: Dados da pesquisa (Questionário Multidimensional, 2025).

De forma integrada, os dados apresentados nas Tabelas 2 a 4 indicam que os participantes da pesquisa compõem um grupo social fortemente vinculado ao território ribeirinho, com predominância de adultos, presença expressiva de mulheres e organização familiar intergeracional. Esse perfil reforça a pertinência das ações educativas desenvolvidas e da adoção de tecnologias sociais de saneamento adaptadas à realidade local, aspectos que serão aprofundados nos itens subsequentes deste capítulo.

5.1.2 Relação dos participantes com o território ribeirinho

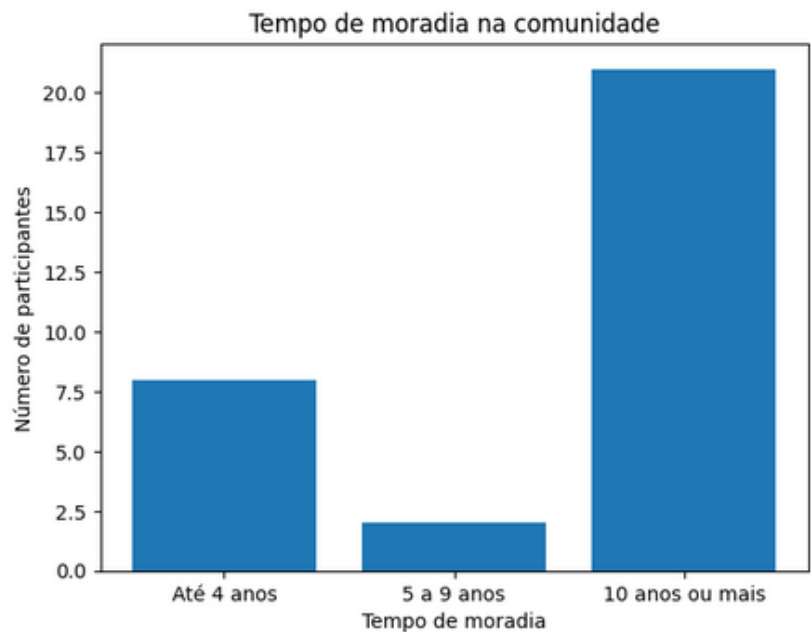
A análise da relação dos respondentes do questionário multidimensional com o território ribeirinho evidencia um forte vínculo socioespacial construído a partir da permanência prolongada na comunidade, da convivência cotidiana com o ambiente estuarino e da organização familiar intergeracional. Os dados demonstram que a maioria dos respondentes reside na Comunidade Maria Petrolínia há dez anos ou mais, indicando elevado grau de enraizamento territorial (Tabela 5, Figura 4). Moradores com longa permanência acumulam experiências relacionadas às transformações ambientais, às condições de infraestrutura e aos desafios sanitários do território, o que confere densidade analítica às percepções expressas ao longo da pesquisa.

Tabela 5— Tempo de moradia dos participantes na comunidade (31 participantes)

Tempo de moradia	Frequência (n)	Percentual (%)
Até 4 anos	8	25,8
5 a 9 anos	2	6,5
10 anos ou mais	21	67,7
Total	31	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (Questionário Multidimensional, 2025).

Figura 4— Tempo de moradia dos participantes na comunidade



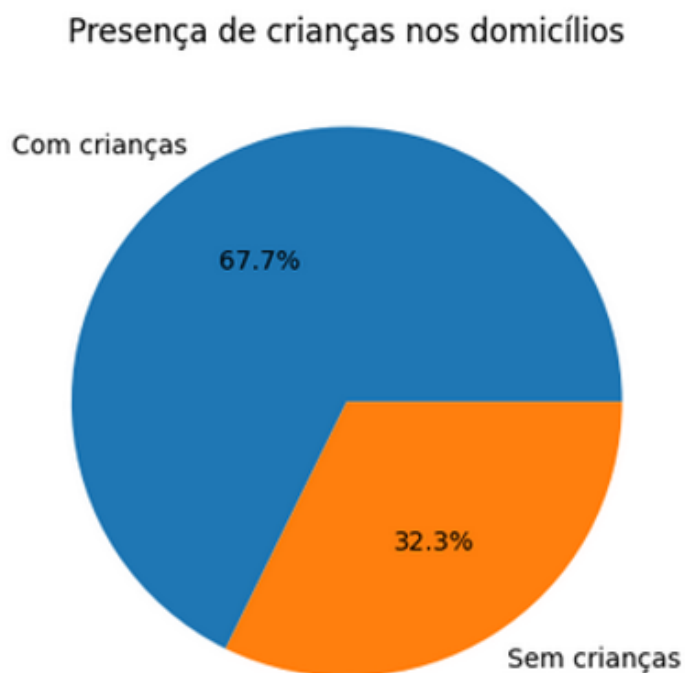
Fonte: Dados da pesquisa (Questionário Multidimensional, 2025).

Esse enraizamento reforça a compreensão de que a relação com o território ribeirinho não se limita ao espaço físico, mas envolve dimensões simbólicas, culturais e práticas associadas ao modo de vida local, conforme discutido por autores que estudam populações tradicionais amazônicas. A vivência prolongada às margens do rio implica adaptação às dinâmicas naturais, como o regime de marés e as cheias, bem como a construção de estratégias próprias para lidar com a ausência ou precariedade de serviços públicos essenciais.

A presença significativa de crianças nos domicílios, reforça a dimensão social da relação com o território, uma vez que as condições ambientais e sanitárias afetam diretamente o bem-estar e a saúde das gerações mais jovens (Figura 5). Esse aspecto amplia a relevância das ações educativas voltadas ao saneamento sustentável, pois envolve não apenas a melhoria das

condições atuais, mas também a proteção das gerações futuras.

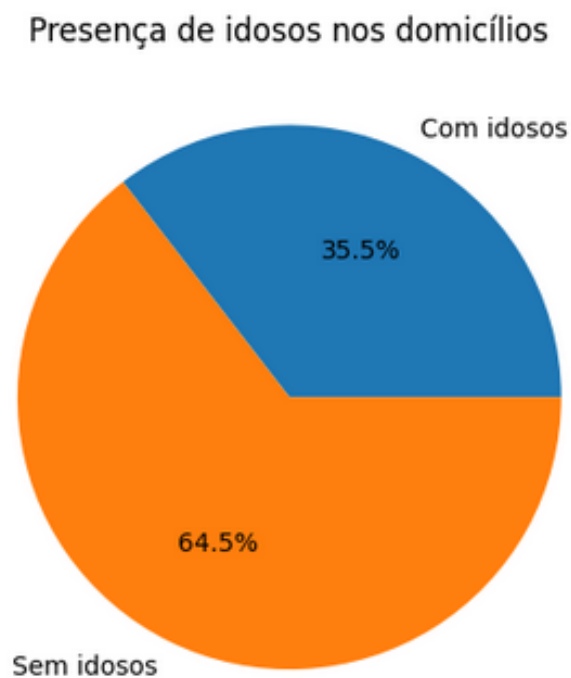
Figura 5 — Composição familiar dos domicílios dos participantes (crianças nos domicílios).



Fonte: Dados da pesquisa (Questionário Multidimensional, 2025).

De forma complementar, o Figura 6 demonstra a presença expressiva de idosos nos domicílios, indicando uma organização familiar baseada na convivência intergeracional. Essa característica é recorrente em comunidades ribeirinhas e está associada à transmissão de saberes tradicionais, à memória territorial e ao fortalecimento dos laços comunitários. Ao mesmo tempo, a presença de idosos reforça a condição de vulnerabilidade sanitária, considerando a maior suscetibilidade desse grupo a doenças relacionadas à água e ao saneamento inadequado.

Figura 6 — Composição familiar dos domicílios dos participantes (Idosos nos domicílios)



Fonte: Dados da pesquisa (Questionário Multidimensional, 2025).

De modo geral, os dados analisados indicam que a relação dos respondentes com o território ribeirinho é marcada por pertencimento, permanência e dependência direta dos recursos naturais e das condições ambientais locais. Essa realidade reforça a necessidade de intervenções em saneamento que sejam socialmente apropriadas, ambientalmente sustentáveis e construídas de forma participativa, respeitando os saberes locais e as especificidades do contexto ribeirinho amazônico, em consonância com a perspectiva da educação ambiental crítica (Leff, 2015), articulada à abordagem dialógica de Paulo Freire (1987) e à noção de territorialidade situada (Little, 2002-2003).

5.2 Percepções iniciais sobre saneamento, saúde e meio ambiente

As percepções dos moradores da comunidade evidenciam como as condições de saneamento, saúde e meio ambiente são compreendidas e vivenciadas no cotidiano ribeirinho. Os relatos indicam a presença de dificuldades relacionadas ao manejo de resíduos, ao destino dos efluentes domésticos e ao uso da água, aspectos que impactam diretamente a qualidade ambiental e a saúde coletiva da comunidade.

A análise dessas percepções permite compreender o ponto de partida dos sujeitos envolvidos antes da implementação das ações educativas e da aplicação dos produtos educacionais desenvolvidos no âmbito desta pesquisa. Nesse contexto, as interpretações e experiências relatadas pelos participantes revelam a relação estabelecida entre saneamento básico, qualidade ambiental e bem-estar, evidenciando problemas socioambientais presentes na comunidade e a necessidade de alternativas que contribuam para melhorar as condições sanitárias e ambientais no território ribeirinho.

5.2.1 Conhecimentos prévios acerca de saneamento básico

Os dados levantados indicam que os participantes possuem conhecimentos prévios sobre o saneamento básico, construídos principalmente a partir de suas experiências cotidianas no território ribeirinho. Esses conhecimentos, de natureza empírica, estão relacionados ao uso da água, ao destino do esgoto doméstico e à gestão dos resíduos sólidos, ainda que não estejam sistematizados a partir de conceitos técnicos ou normativos.

Durante a problematização inicial, os participantes demonstraram reconhecer a importância do saneamento para a vida na comunidade, associando-o, sobretudo, à saúde das famílias e às condições do ambiente local. No entanto, esse reconhecimento convive com práticas marcadas por limitações estruturais e pela ausência de serviços públicos adequados, o que evidencia um distanciamento entre o conhecimento prático e a possibilidade de adoção de soluções sanitárias adequadas.

5.2.2 Problemas percebidos na comunidade

Entre os principais problemas apontados destacam-se as limitações no acesso à água de qualidade, a ausência ou precariedade dos sistemas de esgotamento sanitário e os impactos

associados ao manejo inadequado dos resíduos sólidos.

Os participantes relataram situações que afetam diretamente o cotidiano da comunidade, como o lançamento de esgoto no ambiente, a contaminação do solo e da água e a presença de odores desagradáveis próximos às residências. Esses problemas foram amplamente debatidos durante a problematização inicial, permitindo que os moradores compartilhassem experiências e percepções sobre os efeitos dessas condições na qualidade de vida local.

5.2.3 Relação entre saneamento, saúde e ambiente

A análise das percepções dos participantes acerca da relação entre saneamento, saúde e meio ambiente foi realizada a partir dos dados coletados nas atividades iniciais das oficinas, especialmente durante os momentos de problematização, nos quais os moradores compartilharam suas experiências, conhecimentos e vivências relacionadas às condições sanitárias da comunidade.

Os registros obtidos por meio de observação participante, anotações em diário de campo e falas dos participantes foram organizados e analisados qualitativamente, utilizando-se um processo de categorização temática. As percepções foram agrupadas em eixos analíticos, considerando a recorrência dos temas, a convergência de sentidos e sua relação com os objetivos da pesquisa.

O Quadro 8 apresenta uma síntese dessas percepções, destacando, para cada categoria, uma fala representativa dos participantes. Ressalta-se que a escolha de uma única percepção por categoria não implica na existência de apenas uma manifestação individual, mas sim na seleção de uma expressão que sintetiza um conjunto de falas semelhantes, recorrentes entre os 31 participantes da pesquisa.

Quadro 8— Síntese das percepções iniciais dos participantes sobre saneamento, saúde e meio ambiente

Aspecto analisado	Percepções iniciais predominantes dos participantes
Importância do saneamento básico	Reconhecida como fundamental para a saúde das famílias e para a qualidade de vida na comunidade.
Condições do abastecimento de água	Percebidas como inseguras ou irregulares, com preocupação quanto à qualidade da água utilizada no cotidiano.
Situação do esgotamento sanitário	Avaliada como inadequada ou precária, com ausência de tratamento e lançamento de efluentes no ambiente.
Relação entre saneamento e saúde	Compreendida de forma direta, associando o saneamento inadequado à ocorrência de doenças, especialmente em crianças

Aspecto analisado	Percepções iniciais predominantes dos participantes
	e idosos.
Impactos ambientais do saneamento precário	Reconhecidos principalmente sobre o rio, o solo e o entorno das residências, afetando o ambiente e o bem-estar coletivo.
Percepção da necessidade de melhorias	Manifestada como demanda urgente por soluções que promovam saúde, proteção ambiental e melhoria das condições de vida.

Fonte: Dados da pesquisa (Questionário Multidimensional, 2025).

O critério adotado para essa seleção considerou: (i) a frequência com que determinada ideia apareceu entre os participantes; (ii) a clareza na expressão da relação entre saneamento, saúde e ambiente; e (iii) a capacidade da fala em representar o entendimento coletivo do grupo. Dessa forma, as percepções apresentadas no quadro possuem caráter ilustrativo e representativo, sendo resultado de um processo de análise interpretativa das falas dos participantes.

Os resultados evidenciam que os moradores reconhecem a relação direta entre a ausência de saneamento adequado, a ocorrência de doenças e os impactos ambientais no território, demonstrando uma compreensão construída a partir de suas vivências cotidianas e da interação direta com o ambiente em que estão inseridos. Tal entendimento revela a existência de saberes empíricos que, embora não sistematizados cientificamente, expressam uma leitura crítica da realidade local.

Essa percepção reforça a importância de abordagens educativas que valorizem os saberes locais e promovam a construção coletiva de soluções contextualizadas, em consonância com a perspectiva da educação ambiental crítica de Leff (2015) e com a abordagem dialógica de Paulo Freire (1987). Nessa direção, o processo educativo deve favorecer a articulação entre conhecimentos tradicionais e científicos, possibilitando a ressignificação das práticas relacionadas ao saneamento e à gestão da água.

Ademais, ao considerar as especificidades socioculturais do território ribeirinho, tais estratégias contribuem para o fortalecimento do protagonismo comunitário e para a construção de alternativas sustentáveis mais adequadas à realidade local, ampliando as possibilidades de apropriação e continuidade das tecnologias sociais implementadas.

5.3 Participação comunitária no processo formativo

A participação comunitária constituiu um eixo central do processo formativo desenvolvido nesta pesquisa, estando diretamente associada aos pressupostos da pesquisa-ação participante e da educação ambiental crítica. Conforme definido no item 4.4.4, o indicador de participação comunitária foi utilizado para analisar o envolvimento dos sujeitos nas atividades educativas, nas oficinas práticas e na construção coletiva das tecnologias sociais de saneamento, considerando tanto a presença física quanto o engajamento ativo ao longo do processo formativo.

Cabe destacar que, embora o grupo de aprofundamento formativo seja composto pelas seis moradoras da comunidade, o processo formativo contou também com a participação de estudantes e professores do IFPA Campus Belém e de uma assistente social vinculada ao Programa Comunidade-Escola, que atuaram como mediadores técnicos, pedagógicos e institucionais nas oficinas e na implantação das unidades demonstrativas, conforme descrito no item 4.2.3 e discutido no item 5.7 – Limitações do estudo e perspectivas futuras. Embora os dados do questionário multidimensional indiquem tendências gerais de envolvimento comunitário, a análise qualitativa aprofundada das oficinas e atividades práticas fundamenta-se na experiência desse grupo específico, acompanhado de forma sistemática durante o processo formativo.

A abordagem participativa adotada possibilitou que as moradoras fossem reconhecidas como sujeitas do processo educativo, e não apenas como receptoras de informações, valorizando o diálogo, a troca de saberes e a corresponsabilidade nas ações desenvolvidas. Essa dinâmica é evidenciada nos registros fotográficos das atividades formativas realizadas na comunidade, expressa na Figura 7 abaixo.

Figura 7 - visão geral das atividades formativas na comunidade Maria Petrolínia



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

5.3.1 Participação nas oficinas e atividades práticas

A participação nas oficinas e atividades práticas foi analisada a partir da articulação entre os dados do questionário multidimensional — que indicam o interesse e a disposição dos respondentes em participar de ações coletivas — e as observações de campo realizadas junto ao grupo de aprofundamento formativo (composta de 6 participantes). Essa distinção metodológica é fundamental para a correta interpretação dos resultados apresentados neste item.

Durante as oficinas, as moradoras do grupo de aprofundamento formativo participaram ativamente das rodas de conversa, das caminhadas pelo território e das atividades práticas, contribuindo com relatos sobre a realidade local, problematizando questões relacionadas ao saneamento e à saúde ambiental e dialogando coletivamente sobre soluções adequadas ao contexto ribeirinho. Esses momentos estão registrados nos diários de campo e nos registros fotográficos das atividades formativas apresentados nas Figuras H1 e H2 (Apêndice H) e no Quadro 9.

Quadro 9 — Oficina participativa, roda de conversa ou caminhada pelo território

Oficina participativa	Roda de conversa	Caminhada pelo território
		

Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

A análise apresentada no Quadro 9 – Oficina participativa, roda de conversa ou caminhada pelo território evidencia o papel central das metodologias participativas no processo formativo desenvolvido na comunidade. Observa-se que essas estratégias favoreceram a construção coletiva do conhecimento, ao promover o diálogo entre saberes técnico-científicos e os conhecimentos locais dos moradores. As oficinas e atividades em campo possibilitaram não apenas a problematização das condições de saneamento vivenciadas no território, mas

também o fortalecimento do vínculo dos participantes com as soluções propostas, especialmente no que se refere à compreensão e apropriação das tecnologias sociais implementadas. Além disso, a caminhada pelo território configurou-se como um instrumento pedagógico relevante para a leitura crítica da realidade, permitindo que os participantes identificassem, in loco, os principais problemas socioambientais e refletissem sobre suas causas e possíveis soluções. Dessa forma, as ações descritas no quadro contribuem diretamente para o fortalecimento do protagonismo comunitário, da consciência socioambiental e da autonomia dos sujeitos, aspectos fundamentais para a sustentabilidade das intervenções realizadas, conforme os pressupostos da educação ambiental crítica e da pesquisa-ação participante adotados neste estudo

5.3.2 Envolvimento na construção das tecnologias sociais

O envolvimento na construção das tecnologias sociais de saneamento — especificamente a fossa séptica biodigestora e o jardim filtrante — representou um momento central do processo formativo, ao articular conhecimentos teóricos às práticas concretas no território. Essa etapa contou com a participação direta das moradoras do grupo de aprofundamento formativo, que estiveram envolvidas nas fases de discussão, planejamento e implantação das tecnologias.

Durante esse processo, as moradoras contribuíram com sugestões, adaptações e decisões relacionadas às condições locais, favorecendo a compreensão do funcionamento dos sistemas e de sua finalidade socioambiental. Os registros fotográficos da construção coletiva das tecnologias sociais, expressa nas Figuras H3 e H4 (Apêndice H) e na figura 8, evidenciam esse envolvimento ativo e colaborativo.

Figura 8 — Participação comunitária na construção da fossa biodigestora e do jardim filtrante



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

O envolvimento direto na implantação das tecnologias contribuiu para a apropriação progressiva das soluções, fortalecendo o sentimento de pertencimento e de corresponsabilidade pela manutenção dos sistemas instalados. À luz da pesquisa participante e da educação ambiental crítica, a articulação entre reflexão e ação mostrou-se fundamental para a construção de aprendizagens significativas e para o fortalecimento da autonomia comunitária, conforme discutido por Thiollent (2011).

Assim, a participação ativa das moradoras do grupo de aprofundamento formativo, evidenciada tanto nos registros empíricos quanto nos materiais fotográficos, constitui um elemento central para a compreensão dos resultados apresentados nos itens subsequentes, especialmente no que se refere à compreensão, apropriação, avaliação dos produtos educacionais e impactos sociais das ações desenvolvidas.

5.4 Compreensão e apropriação das tecnologias sociais de saneamento

A análise da compreensão e da apropriação das tecnologias sociais de saneamento, sintetizados na Tabela 6, foi realizada das percepções e aprendizados expressos pelos participantes da pesquisa ao longo das atividades formativas. As falas dos participantes, identificadas ao longo desta seção como Q15, Q16 e Q17, são provenientes das questões abertas da seção 5 – percepções e aprendizados, integrante do instrumento de avaliação e pré-validação comunitária das tecnologias sociais e dos produtos educacionais, apresentado no Apêndice C. Essas respostas possibilitaram aprofundar a interpretação das experiências vivenciadas, evidenciando não apenas o entendimento conceitual das tecnologias, mas também os processos de apropriação, autonomia e valorização social no contexto da comunidade.

Cabe observar que a análise apresentada neste item articula uma dimensão empírica complementar, relacionados aos: (i) dados obtidos por meio do questionário multidimensional, totalizando 31 formulários válidos, que indicam tendências gerais de compreensão, aceitação e intenção de uso das tecnologias sociais; e (ii) a análise das experiências do grupo de aprofundamento formativo, composto por seis moradoras selecionadas de forma intencional e acompanhadas sistematicamente ao longo das oficinas pedagógicas e da implantação das tecnologias.

Os 31 questionários analisados foram respondidos por diferentes sujeitos envolvidos direta ou indiretamente nas ações de saneamento sustentável, incluindo moradoras da comunidade ribeirinha Maria Petrolínia do Porto Ceasa, alunos e professores do Instituto Federal do Pará (IFPA) e profissionais vinculados às ações socioambientais desenvolvidas no território. A análise demonstra o conjunto desses respondentes, de modo a captar uma leitura ampliada do processo formativo e das percepções sobre as tecnologias sociais implantadas. Entretanto, embora os dados expressem a percepção geral dos participantes, a apropriação mais aprofundada das tecnologias sociais foi observada no grupo diretamente envolvido na construção, discussão e implantação das unidades demonstrativas. Tal evidência indica que a compreensão não se limitou a um reconhecimento técnico, mas se constituiu como um processo formativo gradual, situado e contextualizado. Nesse sentido, a interpretação qualitativa e a discussão sobre a compreensão, a apropriação social e a autonomia em relação às tecnologias de saneamento privilegiam a perspectiva das moradoras da comunidade, por serem as principais usuárias, diretamente impactadas e protagonistas do processo formativo analisado nesta pesquisa.

Os resultados também demonstram níveis elevados de compreensão sobre a fossa séptica biodigestora. Do total de respondentes, 87,1% afirmaram compreender sua função no tratamento do esgoto doméstico, enquanto 90,3% reconheceram que o sistema atua no tratamento antes do lançamento no rio, evidenciando um avanço significativo na percepção sanitária comunitária. Além disso, 87,1% relacionaram a tecnologia à prevenção de doenças, reforçando sua associação direta com a saúde pública.

A clareza explicativa do processo formativo também se destacou como aspecto central: 100% dos participantes (31/31) avaliaram que as orientações apresentadas durante as oficinas e fora das oficinas foram compreensíveis e adequadas, confirmando a efetividade pedagógica da estratégia adotada.

No que se refere ao jardim filtrante, os dados igualmente indicam elevada apropriação conceitual: 83,9% compreenderam sua função complementar no tratamento do efluente, e 90,3% identificaram o papel das plantas e do solo na filtragem da água. Ressalta-se ainda que 93,5% associaram o jardim à melhoria ambiental da comunidade, demonstrando que a tecnologia foi percebida não apenas como estrutura sanitária, mas também como solução ecológica integrada ao território.

Esses resultados evidenciam que a apropriação das tecnologias sociais não se restringiu ao domínio operacional, mas envolveu a construção de sentidos associados à saúde, ao ambiente e à gestão coletiva do território. Tal perspectiva dialoga diretamente com o conceito de tecnologias sociais como processos sociotécnicos baseados em participação, sustentabilidade e inovação social (Chaves *et al.*, 2019; Oliveira *et al.*, 2021; Souza; Pereira; Dias, 2022).

A dimensão da autonomia comunitária também apresentou resultados expressivos. A intenção de continuidade foi indicada por 93,5% dos respondentes, sugerindo forte aceitação social e disposição para uso futuro das soluções implantadas. Contudo, a percepção de capacidade para realizar cuidados básicos de manutenção apresentou índice ligeiramente menor (80,6%), o que reforça a importância do acompanhamento institucional e do papel permanente dos produtos educacionais como suporte comunitário.

Nesse sentido, destaca-se que 87,1% reconheceram a cartilha didática pedagógica e o manual prático, apresentados nos Apêndice E e F, como materiais fundamentais de apoio, contribuindo para reduzir a dependência de agentes externos e fortalecer a gestão local do saneamento. Além disso, 80,6% afirmaram saber a quem recorrer em caso de problemas operacionais, indicando avanços importantes na construção de redes de corresponsabilidade e autonomia.

Portanto, os dados qualitativos indicam que a compreensão e apropriação das tecnologias sociais de saneamento estiveram diretamente associadas aos processos formativos participativos desenvolvidos ao longo da sequência didática. Sob a perspectiva da educação ambiental crítica, essa apropriação representa um movimento emancipatório no qual os sujeitos passam a reconhecer o saneamento como direito, prática cotidiana e responsabilidade coletiva, fortalecendo a sustentabilidade e a justiça socioambiental no contexto ribeirinho amazônico.

A Tabela 6 sintetiza os principais indicadores qualitativos relacionados à compreensão e à apropriação das tecnologias sociais de saneamento, funcionando como base empírica de apoio à discussão desenvolvida nos subitens a seguir.

Tabela 6 — Síntese dos resultados qualitativos sobre compreensão e apropriação das tecnologias sociais de saneamento

Dimensão analisada	Indicador avaliado	Evidência qualitativa (n/31)	Percentual (%)
Fossa séptica biodigestora	Compreendem para que serve a fossa (Q3 = “Sim”)	10 (comunidade) + 6 (outros) + 6 (alunos) + 3 (professores) + 2 (Prodesan) = 27	87,1%
	Reconhecem que trata o esgoto antes do rio (Q4 = “Sim”)	10 + 7 + 6 + 3 + 2 = 28	90,3%
	Associam a fossa à redução de doenças (Q5 = “Sim”)	10 + 6 + 6 + 3 + 2 = 27	87,1%
	Avaliam que a explicação foi clara (Q6 = “Sim”)	10 + 10 + 6 + 3 + 2 = 31	100%
Jardim filtrante	Compreendem a função do jardim (Q7 = “Sim”)	10 + 5 + 6 + 3 + 2 = 26	83,9%
	Reconhecem que melhora a qualidade da água (Q8 = “Sim”)	10 + 6 + 6 + 3 + 2 = 27	87,1%
	Entendem papel das plantas e solo na filtragem (Q9 = “Sim”)	10 + 7 + 6 + 3 + 2 = 28	90,3%
	Associam o jardim à melhoria ambiental da comunidade (Q10 = “Sim”)	10 + 8 + 6 + 3 + 2 = 29	93,5%
Autonomia e manutenção	Pretendem continuar utilizando a tecnologia (Q11 = “Sim”)	10 + 9 + 6 + 2 + 2 = 29	93,5%
	Sentem-se capazes de ajudar na manutenção (Q12 = “Sim”)	10 + 4 + 6 + 3 + 2 = 25	80,6%
	Reconhecem manual prático e cartilha didática pedagógica como apoio (Q13 = “Sim”)	10 + 7 + 6 + 2 + 2 = 27	87,1%
	Saberiam a quem procurar em caso de problema (Q14 = “Sim”)	10 + 5 + 6 + 2 + 2 = 25	80,6%

Fonte: Elaboração do autor, com base no Questionário Multidimensional aplicado na comunidade Maria Petrolínia

do Porto Ceasa (2024).

Os resultados consolidados indicam elevados níveis de compreensão e aceitação comunitária das tecnologias sociais implantadas, com destaque para a clareza explicativa (100%) e para a percepção de melhoria ambiental e sanitária (acima de 90%). A autonomia para manutenção apresentou valores ligeiramente menores (80,6%), evidenciando a importância do uso continuado do manual prático e da cartilha didática pedagógica como instrumentos de apoio comunitário.

5.4.1 Compreensão sobre a fossa séptica biodigestora

A compreensão comunitária acerca da fossa séptica biodigestora constituiu-se como um dos principais indicadores de apropriação das tecnologias sociais implantadas nesta pesquisa. A fossa foi apresentada não apenas como uma estrutura física de tratamento do esgoto doméstico, mas como uma solução ecológica construída coletivamente e vinculada à promoção da saúde, ao cuidado ambiental e à autonomia comunitária, em consonância com uma perspectiva emancipatória de educação dialógica (Freire, 1996; Loureiro, 2008).

Essa compreensão também se expressou nas falas das seis moradoras durante as oficinas, como no depoimento:

“Aprendi que a fossa séptica biodigestora é uma tecnologia alternativa que trata o esgoto antes de chegar ao rio, utilizando processos naturais e ajudando a reduzir a poluição e doenças.” (Comunitário não participante, Q15).

“Aprendi como cuidar do meu esgoto e que a fossa ajuda a diminuir a poluição e evitar doenças, trazendo mais saúde para a comunidade.” (Moradora participante, Q15).

Além disso, os participantes relacionaram diretamente a fossa à redução de doenças, reforçando a associação entre saneamento e saúde pública. Tal resultado evidencia que a tecnologia foi compreendida como componente essencial do saneamento ambiental e da qualidade de vida, conforme discutido por Philippi Junior e Pelicioni (2014).

Um dado particularmente expressivo refere-se à clareza pedagógica das oficinas: 100% dos respondentes consideraram compreensíveis as explicações apresentadas, confirmando a efetividade metodológica dos Três Momentos Pedagógicos como estratégia de problematização, organização e aplicação do conhecimento (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002).

Do ponto de vista científico, a interpretação dessas falas e percepções segue o rigor da abordagem qualitativa, que valoriza os significados atribuídos pelos participantes às práticas vivenciadas (Bogdan; Biklen, 1994).

Dessa forma, a compreensão sobre a fossa séptica biodigestora ultrapassou o domínio técnico-operacional, configurando-se como processo educativo contextualizado, no qual os sujeitos passaram a reconhecer o saneamento como direito e prática coletiva no território ribeirinho (Diegues, 2008).

5.4.2 Compreensão sobre o jardim filtrante

A compreensão acerca do jardim filtrante representou uma dimensão complementar e essencial no processo de apropriação das tecnologias sociais implantadas, uma vez que essa etapa amplia o tratamento ecológico do efluente e fortalece a integração entre saneamento e recuperação ambiental, característica central da educação ambiental crítica (LOUREIRO, 2008).

Os dados qualitativos indicam que os respondentes compreenderam a função do jardim como etapa complementar ao tratamento realizado pela fossa séptica biodigestora. Esse resultado demonstra que a comunidade assimilou a lógica do saneamento ecológico em ciclo.

Essa compreensão foi evidenciada em relatos como:

“Aprendi que o jardim filtrante funciona como uma solução baseada na natureza, onde plantas e o solo ajudam a filtrar a água, melhorando sua qualidade antes de retornar ao ambiente.” (Comunitário não participante, Q15)

“Aprendi que o jardim filtrante ajuda a limpar a água e deixa o ambiente mais limpo, sem mau cheiro e com menos poluição.” (Moradora participante, Q15)

Além disso, os participantes reconheceram que o jardim contribui para melhorar a qualidade da água, e conseguiram identificar corretamente o papel das plantas e do solo na filtragem do efluente tratado. Esses dados mostram que a tecnologia foi apropriada não apenas como obra técnica, mas como solução ecológica integrada ao ambiente amazônico, coerente com a racionalidade ambiental que reconhece a natureza como parte constitutiva do processo

social e produtivo (Leff, 2015).

Uma moradora destacou:

A Cartilha didática pedagógica ajudou mais, porque eu não participei das oficinas, mas consegui entender lendo e vendo as figuras.
(Comunitário não participante, Q16), e,

Como não fui nas oficinas, a cartilha didática pedagógica foi o que mais ajudou, porque traz as informações bem claras.
(Comunitário não participante, Q16).

Esse reconhecimento dialoga com Diegues (2008), ao afirmar que soluções sustentáveis em territórios tradicionais devem respeitar os saberes ecológicos locais e sua relação histórica com os recursos naturais.

O indicador mais expressivo refere-se à percepção ambiental ampliada: 93,5% dos respondentes associaram o jardim filtrante à melhoria ambiental e paisagística da comunidade. Tal percepção reforça que a tecnologia foi compreendida como elemento de transformação do espaço comunitário.

Como relatado:

Além de tratar, fica bonito, melhora o lugar e dá vontade de cuidar.
(Comunitário não participante, Q16).

A análise dessas narrativas comunitárias reafirma que os registros simbólicos e visuais presentes nos produtos educacionais contribuem para aprendizagens significativas e para a construção da memória social do território (Ciavatta, 2012; Kossoy, 2014).

Além disso, a abordagem pedagógica adotada nas oficinas, estruturada nos Três Momentos Pedagógicos, possibilitou que o jardim filtrante fosse compreendido a partir da problematização do contexto local e da aplicação prática do conhecimento (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002).

5.4.3 Autonomia e intenção de uso e manutenção

A autonomia comunitária e a capacidade de manutenção das tecnologias implantadas configuram aspectos centrais para avaliar a sustentabilidade social das soluções de saneamento ecológico. A apropriação plena de uma tecnologia social envolve não apenas compreensão, mas

também corresponsabilidade e continuidade de uso, elementos fundamentais nas práticas educativas emancipatórias (Freire, 1996).

Os resultados evidenciam forte aceitação social, onde os participantes afirmaram pretender continuar utilizando a tecnologia no futuro, demonstrando elevada disposição comunitária para incorporar as práticas ao cotidiano.

Esse aspecto aparece nas falas das moradoras participantes das oficinas, onde a autonomia é percebida como processo coletivo e intergeracional, associado à responsabilidade ambiental e ao cuidado com o futuro:

“Sim, é importante levar esse tipo de tecnologia para outras comunidades, pois são soluções simples, de baixo custo e que a própria comunidade consegue usar e manter.” (Comunitário não participante, Q17)

“Sim, porque ajuda a diminuir doenças e melhora a vida das pessoas, e todos podem aprender a cuidar e usar corretamente.” (Moradora participante, Q17)

Entretanto, quando analisada a capacidade percebida de manutenção, observa-se leve redução, onde 80,6% declararam sentir-se capazes de colaborar com cuidados básicos. Esse dado é relevante, pois mostra que a autonomia é um processo gradual e precisa ser fortalecida por meio de ações educativas permanentes e suporte institucional, como defendem Philippi Junior e Pelicioni (2014) ao discutir a sustentabilidade das soluções de saneamento.

Uma participante comentou:

“A gente consegue ajudar, mas é bom ter orientação pra não fazer errado”.
(Comunitário participante, Q16).

O papel dos produtos educacionais como suporte permanente torna-se evidente nesse contexto, onde o manual prático e a cartilha didática pedagógica são reconhecidos como materiais fundamentais de apoio comunitário, reforçando sua função mediadora na consolidação da autogestão.

Como relatado por comunitários não participantes diretos das ações:

O manual prático foi importante, porque explica passo a passo e ajuda quem quer aprender mesmo sem ter estado presente.
(Comunitário não participante, Q16).

O material educativo foi essencial, porque permite que toda a comunidade aprenda, não só quem participou.

(Comunitário não participante, Q16).

Do ponto de vista metodológico, essas falas reforçam a importância da análise qualitativa interpretativa, que valoriza os sentidos construídos pelos sujeitos em processos participativos (Bogdan; Biklen, 1994).

Assim, a autonomia comunitária configura-se como construção coletiva em diálogo com instituições parceiras, reafirmando que tecnologias sociais sustentáveis dependem tanto da infraestrutura quanto da formação continuada e do fortalecimento comunitário (Embrapa, 2019; Maia *et al.*, 2022). Sob a perspectiva crítica, tal processo também se insere na construção de uma racionalidade ambiental alternativa e emancipatória, conforme propõe Leff (2015).

Por fim, destaca-se que a metodologia baseada nos Três Momentos Pedagógicos favoreceu que a comunidade avançasse no reconhecimento do problema à aplicação prática e ao compromisso com a manutenção futura (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002).

5.4.4 Participação dos estudantes, docentes e profissionais nas ações formativas

A participação de estudantes, docentes e profissionais nas ações formativas desenvolvidas nesta pesquisa configurou-se como um componente complementar e estratégico do processo educativo, contribuindo para o fortalecimento do caráter interinstitucional da proposta.

Os estudantes do Instituto Federal do Pará (IFPA) participaram de, pelo menos, uma oficina pedagógica, acompanhando as atividades de problematização, discussão e aplicação prática das tecnologias sociais de saneamento. Essa vivência possibilitou uma experiência formativa baseada na aprendizagem prática e contextualizada, aproximando os estudantes de situações reais de vulnerabilidade socioambiental e promovendo a articulação entre ensino, pesquisa e extensão. A participação discente favoreceu a compreensão crítica sobre o saneamento sustentável, não apenas como conteúdo técnico, mas como prática social mediada pelo diálogo com a comunidade e pelo reconhecimento dos saberes locais.

Do ponto de vista pedagógico, a presença dos estudantes contribuiu para o caráter dialógico das oficinas, ao estimular trocas intergeracionais e a circulação do conhecimento entre diferentes sujeitos. Ao mesmo tempo, essa experiência ampliou o potencial formativo do projeto, ao permitir que os estudantes refletissem sobre o papel social da formação técnica e científica em contextos comunitários, alinhando-se aos princípios da educação ambiental crítica e da formação profissional comprometida com a realidade social.

Os docentes do IFPA e a profissional da área social atuaram como mediadores qualificados ao longo do processo formativo, contribuindo para a organização das oficinas, o acompanhamento das atividades e a reflexão crítica sobre as estratégias pedagógicas adotadas. Sua atuação não se restringiu a um papel de apoio logístico, mas envolveu a mediação pedagógica, a observação sistemática das interações comunitárias e a escuta sensível das percepções e demandas expressas pelas moradoras durante as ações.

Além disso, esses profissionais exerceram a função de observadores qualificados do processo formativo e dos produtos educacionais desenvolvidos, contribuindo para uma avaliação inicial, ainda que informal, do manual prático e da cartilha didática pedagógica. Essa observação técnica e pedagógica permitiu identificar potencialidades, limites e possibilidades de aprimoramento dos materiais, reforçando seu caráter formativo e sua adequação ao contexto ribeirinho, sem, contudo, substituir ou sobrepor-se à pré-validação comunitária, que permaneceu como eixo central da avaliação social dos produtos.

Nesse sentido, a participação de estudantes, docentes e profissionais reforçou o caráter colaborativo e interinstitucional da pesquisa, sem descaracterizar o protagonismo comunitário. Ao contrário, contribuiu para ampliar a legitimidade social e pedagógica das ações, ao integrar diferentes olhares e experiências em um processo formativo orientado pela prática, pelo diálogo de saberes e pela construção coletiva do conhecimento.

5.5 Avaliação dos produtos educacionais pela comunidade

A avaliação dos produtos educacionais corresponde à etapa de pré-validação formativa e comunitária descrita no item 4.1.5 desta dissertação, refere-se aos materiais desenvolvidos no âmbito da pesquisa: o manual prático para a comunidade ribeirinha sobre saneamento sustentável e a cartilha didática pedagógica sobre saneamento básico em comunidades ribeirinhas, apresentados nos Apêndices E e F. Essa avaliação foi realizada de forma participativa junto aos moradores envolvidos nas oficinas pedagógicas, articulando dados qualitativos provenientes do questionário multidimensional e análises baseadas nas falas e percepções dos participantes, em consonância com os pressupostos da pesquisa-ação e da educação ambiental crítica (Freire, 1996; Thiollent, 2011; Loureiro, 2008).

No contexto do mestrado profissional, a avaliação dos produtos educacionais ultrapassa a dimensão técnica ou estética, assumindo caráter formativo, social e emancipatório. Conforme destacam Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), materiais educativos devem ser compreendidos como mediadores de processos pedagógicos contextualizados, capazes de

articular a problematização da realidade, a organização do conhecimento e a aplicação prática. Essa perspectiva orientou tanto a construção quanto a avaliação preliminar dos produtos educacionais desenvolvidos nesta pesquisa.

A Tabela 7 sistematizar os resultados da etapa de pré-validação comunitária e formativa, apresentando a síntese dos principais resultados qualitativos referentes à avaliação do manual prático e da cartilha didática pedagógica, realizada junto ao grupo de aprofundamento formativo, composto por seis moradoras da comunidade, funcionando como base empírica para a discussão desenvolvida nos subitens a seguir.

Tabela 7— Síntese da avaliação dos produtos educacionais na etapa de pré-validação comunitária e formativa

Produto educacional avaliado	Indicador na pré-validação comunitária e formativa	Evidência qualitativa (n/6)	Percentual (%)
Manual prático comunitário	Clareza e compreensão das explicações apresentadas durante as oficinas (Q6)	6/6	100%
	Adequação da linguagem e facilidade de entendimento do manual prático (Q6 + feedback qualitativo)	6/6	100%
	Utilidade do manual prático para orientar uso e manutenção da tecnologia (Q13)	6/6	100%
Cartilha didática pedagógica	Facilidade de compreensão da narrativa e das ilustrações (Q13 + Q16)	6/6	100%
	Reconhecimento da cartilha didática pedagógica como material de apoio comunitário permanente (Q13)	6/6	100%
	Potencial de sensibilização intergeracional (crianças e famílias) (Q16)	6/6	100%
Tecnologias sociais (conjunto)	Intenção de continuidade e uso futuro das soluções implantadas (Q11)	6/6	100%
	Sentimento de autonomia para colaborar na manutenção básica (Q12)	5/6	83,3%
	Avaliação geral positiva dos produtos educacionais como instrumentos formativos (Q13 + Q16)	6/6	100%

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do questionário multidimensional aplicado na etapa de pré-validação comunitária e formativa (2026).

Os resultados consolidados na Tabela 7 evidenciam elevada aceitação comunitária dos produtos educacionais, especialmente entre o grupo de aprofundamento formativo composto por seis moradoras diretamente envolvidas nas oficinas e na implantação das tecnologias sociais. A clareza das explicações, a adequação da linguagem e a utilidade dos materiais foram

avaliadas positivamente por 100% das participantes, indicando forte coerência entre os produtos desenvolvidos e as necessidades formativas do território.

A avaliação do manual prático destacou seu papel como instrumento de apoio à compreensão do funcionamento da fossa séptica biodigestora e do jardim filtrante, bem como à orientação para cuidados básicos de uso e manutenção. As falas das moradoras reforçam essa função pedagógica:

“O manual prático explica direitinho como funciona e ajuda a gente a lembrar o que precisa fazer”. (Moradora participante, Q16).

Esse resultado dialoga com Philippi Junior e Pelicioni (2014), ao enfatizar que ações de saneamento ambiental só se consolidam quando acompanhadas de processos educativos capazes de promover autonomia, corresponsabilidade e continuidade do uso das soluções implantadas. Além disso, o manual prático, estruturado como uma sequência didática baseada nos Três Momentos Pedagógicos, favoreceu a aprendizagem significativa ao articular teoria e prática em situações concretas vivenciadas pela comunidade (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002).

No que se refere à cartilha didática pedagógica, a avaliação comunitária ressaltou sua linguagem acessível, o uso de ilustrações e a narrativa contextualizada como elementos facilitadores da compreensão, inclusive entre moradores que não participaram diretamente das oficinas. As respostas abertas do Q16 evidenciam esse aspecto:

“Mesmo sem ter ido nas oficinas, a cartilha didática pedagógica ajudou a entender porque tem desenho e explica bem”. (Comunitário não participante, Q16).

“A cartilha didática pedagógica é boa para ensinar as crianças e outras pessoas da comunidade”. (Moradora participante, Q16).

Essas percepções reforçam o papel dos recursos visuais e narrativos como mediadores pedagógicos, conforme discutem Ciavatta (2012) e Kossoy (2014), ao destacarem a potência da imagem e da narrativa na construção da memória social e na ampliação do alcance formativo dos materiais educativos. Nesse sentido, a cartilha didática pedagógica extrapola sua função informativa, configurando-se como instrumento de sensibilização intergeracional e fortalecimento da educação ambiental comunitária.

A avaliação integrada dos produtos educacionais também evidenciou sua contribuição

para o fortalecimento da autonomia comunitária. Embora 100% das participantes tenham indicado intenção de continuidade do uso das tecnologias sociais, 83,3% declararam sentir-se plenamente capazes de colaborar com a manutenção básica dos sistemas, o que indica que a autonomia se constrói de forma gradual e processual. Tal resultado está em consonância com Leff (2015), ao afirmar que a construção de uma racionalidade ambiental crítica envolve tempo, diálogo de saberes e aprendizagem coletiva.

As falas das moradoras reforçam essa compreensão processual da autonomia:

“A gente aprendeu bastante, mas é bom continuar tendo orientação para não fazer errado”. (Moradora participante, Q15).

Esse achado reforça a importância do uso contínuo do manual prático e da cartilha didática pedagógica, disponibilizados nos Apêndices E e F desta dissertação, como instrumentos permanentes de apoio comunitário, bem como da manutenção de parcerias institucionais para acompanhamento técnico e formativo, conforme defendem a Embrapa (2019) e Maia *et al.* (2022) em experiências similares de saneamento sustentável em comunidades amazônicas.

Sob a perspectiva da educação ambiental crítica, a avaliação dos produtos educacionais evidencia que estes contribuíram para a ampliação da consciência socioambiental, para a valorização dos saberes locais e para o reconhecimento do saneamento como direito coletivo e prática cotidiana. Conforme Freire (1996), materiais educativos só cumprem sua função emancipatória quando dialogam com a realidade concreta dos sujeitos e fortalecem sua capacidade de leitura crítica do mundo — condição observada no processo avaliativo desta pesquisa.

5.5.1 Avaliação do manual prático pela comunidade

A avaliação comunitária do manual prático para a comunidade ribeirinha sobre saneamento sustentável evidenciou sua relevância como instrumento formativo de apoio à compreensão, ao uso e à manutenção das tecnologias sociais implantadas. Conforme sistematizado na Tabela 7, o manual prático foi avaliado positivamente quanto à clareza das explicações, à adequação da linguagem e à utilidade prática, com 100% de aprovação entre as participantes do grupo de aprofundamento formativo.

Esse resultado confirma o papel do manual prático como mediador pedagógico no

processo de aprendizagem, coerente com a concepção de materiais educativos defendida por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), segundo a qual os recursos didáticos devem articular problematização da realidade, organização do conhecimento e aplicação prática. No contexto da pesquisa, o manual cumpriu essa função ao acompanhar as oficinas, a construção da unidade demonstrativa e as orientações de uso cotidiano.

As falas das moradoras reforçam essa avaliação positiva, destacando o manual como referência permanente para a comunidade:

“O manual prático explica direitinho como funciona e ajuda a gente a lembrar o que precisa fazer”. (Moradora participante, Q16).

Tal percepção indica que o manual prático contribuiu para reduzir a dependência exclusiva de orientações externas, favorecendo a autonomia progressiva da comunidade. Esse aspecto dialoga com Freire (1996), ao enfatizar que processos educativos emancipatórios devem fortalecer a capacidade dos sujeitos de compreender, decidir e agir sobre sua própria realidade.

Do ponto de vista do saneamento ambiental, a avaliação positiva do manual prático também se relaciona à sua capacidade de traduzir conhecimentos técnicos em linguagem acessível, contextualizada à realidade ribeirinha. Conforme Philippi Junior e Pelicioni (2014), a sustentabilidade das ações de saneamento depende diretamente da compreensão social dos sistemas implantados e da incorporação dessas práticas ao cotidiano das populações atendidas.

Além disso, o uso de esquemas, ilustrações e registros visuais no manual prático ampliou sua eficácia comunicativa, contribuindo para aprendizagens significativas e para a construção da memória social do processo formativo, conforme discutem Ciavatta (2012) e Kossoy (2014). A análise dessas percepções foi conduzida a partir de uma abordagem qualitativa interpretativa, valorizando os sentidos atribuídos pelas moradoras à experiência vivenciada (Bogdan; Biklen, 1994).

Portanto, a avaliação comunitária do manual prático evidencia que este se consolidou como produto educacional tecnicamente consistente, pedagogicamente adequado e socialmente pré-validado no contexto comunitário, desempenhando papel central no fortalecimento da autonomia comunitária e na sustentabilidade das tecnologias sociais de saneamento.

5.5.2 Avaliação da cartilha didática pedagógica pela comunidade

A cartilha didática pedagógica sobre saneamento básico em comunidades ribeirinhas foi avaliada pela comunidade como um instrumento educativo acessível, lúdico e fundamental para a ampliação do alcance formativo das ações de saneamento sustentável. Conforme indicado na Tabela 7, a cartilha didática pedagógica obteve 100% de avaliação positiva quanto à clareza da linguagem, à compreensão da narrativa e ao seu potencial como material de apoio permanente.

Diferentemente do manual prático, cuja função principal esteve associada à orientação técnica e operacional, a cartilha didática pedagógica destacou-se como instrumento de sensibilização, comunicação popular e educação ambiental comunitária. Essa distinção funcional, embora complementar, reforça a coerência entre os produtos educacionais e sua articulação pedagógica, conforme defendido por Zabala (1998) ao tratar da organização de sequências didáticas integradas.

As falas dos moradores evidenciam que a cartilha didática pedagógica cumpriu papel estratégico na democratização do conhecimento, especialmente entre aqueles que não participaram diretamente das oficinas:

“A cartilha didática pedagógica contribuiu para facilitar o entendimento, apresentando as informações de forma simples, visual e acessível.” (Comunitário não participante, Q16).

“A cartilha didática pedagógica ajudou porque tem informações fáceis e bem explicadas.” (Moradora participante, Q16).

Esses relatos indicam que a cartilha didática pedagógica ampliou o alcance intergeracional da proposta educativa, fortalecendo processos de aprendizagem coletiva e contínua. Tal característica está alinhada à perspectiva da educação ambiental crítica, que valoriza a formação de sujeitos capazes de refletir sobre suas práticas e sobre a relação sociedade–natureza (Loureiro, 2008; Leff, 2015).

A presença de personagens, ilustrações e narrativas inspiradas na realidade local favoreceu a identificação dos moradores com o conteúdo, reforçando a valorização dos saberes tradicionais e do território ribeirinho, conforme discutido por Diegues (2008). Além disso, os registros visuais presentes na cartilha didática pedagógica contribuíram para a construção da memória social da experiência, potencializando seu uso como material educativo duradouro (Ciavatta, 2012; Kossoy, 2014).

A avaliação comunitária também evidenciou que a cartilha didática pedagógica

desempenhou papel importante no fortalecimento da autonomia informacional da comunidade, ao permitir que o conhecimento sobre saneamento sustentável circule para além dos momentos formais de formação. Esse aspecto dialoga com as diretrizes de tecnologias sociais defendidas pela Embrapa (2019) e por Maia *et al.* (2022), que ressaltam a importância da replicabilidade, da apropriação local e da comunicação acessível.

Assim, a cartilha didática pedagógica consolidou-se como produto educacional socialmente pré-validado no contexto comunitário, capaz de sensibilizar, informar e mobilizar a comunidade em torno do saneamento sustentável, complementando o manual prático e fortalecendo a dimensão educativa e cultural da intervenção.

Síntese avaliativa

Os resultados obtidos nesta pesquisa foram mensurados a partir de um conjunto integrado de indicadores qualitativos e descritivos, organizados em três dimensões analíticas: compreensão, apropriação e impacto social das tecnologias sociais de saneamento. A contribuição para a **sustentabilidade** foi avaliada por meio da análise da compreensão dos participantes acerca do funcionamento das tecnologias e da intenção de uso e manutenção dos sistemas implantados, evidenciada nas respostas ao questionário multidimensional e nos relatos durante as oficinas. A contribuição para a **saúde** foi analisada a partir das percepções dos moradores sobre a relação entre saneamento, qualidade da água e ocorrência de doenças, identificando mudanças na consciência sanitária e na valorização de práticas preventivas. Já a contribuição para a **justiça socioambiental** foi inferida a partir dos indicadores de participação, autonomia e protagonismo comunitário, observados no envolvimento direto dos participantes na construção das tecnologias e na apropriação dos conhecimentos trabalhados. Dessa forma, as evidências produzidas articulam dados empíricos, percepções dos sujeitos e indicadores de avaliação social, os quais são sistematizados e aprofundados no item a seguir, permitindo afirmar, com base nos resultados obtidos, que as ações desenvolvidas contribuíram de maneira consistente para o enfrentamento das vulnerabilidades sanitárias no contexto estudado.

5.6 Indicadores de avaliação social: análise integrada

Em consonância com a síntese dos resultados apresentada anteriormente, os indicadores de avaliação social foram organizados de modo a evidenciar, de forma sistematizada, como as contribuições da pesquisa foram mensuradas no contexto investigado. Para tanto, a análise integrada considera três dimensões centrais — compreensão, apropriação e impacto social —, que permitem interpretar, de maneira articulada, os efeitos das tecnologias sociais de saneamento e das ações educativas desenvolvidas. Essa estrutura analítica possibilita relacionar os dados empíricos obtidos com as contribuições para a sustentabilidade, a saúde e a justiça socioambiental, conforme discutido na síntese avaliativa.

A análise integrada dos indicadores de avaliação social constitui uma etapa central para compreender os efeitos das ações formativas e da implantação das tecnologias sociais de saneamento no contexto da comunidade ribeirinha Maria Petrolínia do Porto Ceasa.

Os indicadores analisados foram organizados de forma articulada no Quadro 6, a partir dos indicadores de avaliação social definidos metodologicamente no item 4.4.4, que estabelece a relação entre cada indicador, as variáveis do questionário multidimensional e os procedimentos analíticos adotados.

De maneira geral, os resultados evidenciam avanços significativos nos indicadores de compreensão, apropriação, participação comunitária, avaliação dos produtos educacionais e intenção de continuidade do uso das tecnologias sociais. Conforme demonstrado nas Tabelas 6 e 7, observa-se elevada taxa de compreensão sobre o funcionamento da fossa séptica biodigestora e do jardim filtrante, bem como ampla aceitação dos produtos educacionais desenvolvidos, especialmente entre as moradoras diretamente envolvidas nas oficinas e atividades práticas.

No que se refere aos indicadores de participação e envolvimento, os dados revelam que a construção participativa das tecnologias sociais e o uso de metodologias dialógicas favoreceram o protagonismo comunitário e a valorização dos saberes locais. Esse resultado confirma a importância da articulação entre processos educativos e práticas concretas no território, conforme defendem Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), ao enfatizarem que a aprendizagem significativa ocorre quando o conhecimento está diretamente relacionado à realidade vivida pelos sujeitos.

Os indicadores relacionados à autonomia e intenção de uso e manutenção apontam para uma apropriação progressiva das tecnologias sociais, ainda que reconhecida pelos próprios moradores como um processo em construção. A elevada intenção de continuidade do uso, aliada

à percepção de necessidade de acompanhamento e orientação permanente, reforça a compreensão de que a autonomia comunitária não se constitui de forma imediata, mas resulta de processos educativos contínuos e do fortalecimento das redes de apoio institucional, conforme discutem Freire (1996) e Leff (2015).

No campo da avaliação dos produtos educacionais, os indicadores evidenciam que o manual prático e a cartilha didática pedagógica cumpriram funções complementares no processo formativo. Enquanto o manual prático se consolidou como instrumento de apoio técnico-operacional e de consulta permanente, a cartilha didática pedagógica destacou-se como material de sensibilização, comunicação popular e ampliação do alcance educativo, inclusive para moradores que não participaram diretamente das oficinas. Essa complementaridade reforça a coerência pedagógica da proposta e dialoga com Zabala (1998), ao tratar da articulação entre diferentes recursos didáticos em uma mesma sequência formativa.

A análise integrada dos indicadores também evidencia impactos sociais e ambientais percebidos pela comunidade, como o aumento da consciência sobre a relação entre saneamento, saúde e preservação do rio, bem como a valorização do saneamento como direito coletivo e responsabilidade compartilhada. Esses resultados reforçam o caráter emancipatório da proposta educativa, alinhado aos princípios da educação ambiental crítica e à construção de uma racionalidade ambiental orientada pela sustentabilidade e pela justiça socioambiental (Loureiro, 2008; Leff, 2015).

Por fim, os indicadores relacionados a autonomia, continuidade e impacto social, apontam que as ações desenvolvidas contribuíram para ampliar o diálogo interno na comunidade e para estimular o interesse em levar as tecnologias sociais de saneamento a outros territórios ribeirinhos. Esse aspecto evidencia o potencial replicável da experiência, conforme defendido pela Embrapa (2019) e por Maia *et al.* (2022), ao destacarem que tecnologias sociais associadas a processos formativos participativos apresentam maior sustentabilidade e capacidade de difusão.

Assim, a análise integrada dos indicadores de avaliação social demonstra que a articulação entre tecnologias sociais de saneamento e educação ambiental crítica produziu efeitos positivos nos planos educativo, social e ambiental, consolidando-se como uma estratégia pertinente e viável para o enfrentamento das vulnerabilidades sanitárias em comunidades ribeirinhas amazônicas. Esses achados reforçam a coerência interna da dissertação e sustentam as conclusões apresentadas no capítulo seguinte.

5.6.1 Indicadores de compreensão e apropriação das tecnologias sociais

Esses indicadores evidenciam, de forma direta, a contribuição da pesquisa para a dimensão da sustentabilidade, na medida em que a compreensão do funcionamento das tecnologias e a intenção de uso e manutenção constituem elementos essenciais para sua continuidade no território. As evidências obtidas demonstram que o processo formativo favoreceu não apenas a assimilação conceitual, mas também a apropriação prática das soluções implementadas.

Os indicadores de compreensão e apropriação das tecnologias sociais evidenciam que os processos formativos desenvolvidos nesta pesquisa foram eficazes na construção de conhecimentos contextualizados sobre saneamento sustentável. Conforme demonstrado na Tabela 7, observa-se elevado nível de entendimento sobre o funcionamento da fossa séptica biodigestora e do jardim filtrante, bem como sobre sua relação com a saúde e a preservação ambiental.

Assim, os indicadores confirmam que as tecnologias sociais foram compreendidas como soluções territorialmente adequadas, culturalmente apropriadas e socialmente relevantes, fortalecendo a relação entre saneamento, saúde e cuidado ambiental no contexto ribeirinho.

5.6.2 Indicadores de avaliação dos produtos educacionais

Os indicadores relacionados à avaliação dos produtos educacionais demonstram que o manual prático e a cartilha didática pedagógica cumpriram funções complementares e estratégicas no processo formativo. Conforme sintetizado na Tabela 7, ambos os materiais foram avaliados positivamente quanto à clareza, adequação da linguagem e utilidade pedagógica, especialmente no grupo de aprofundamento comunitário.

Esses resultados reforçam que a produção de materiais educativos contextualizados constitui elemento central para a sustentabilidade social das tecnologias implantadas, conforme defendem Philippi Junior e Pelicioni (2014) e as diretrizes sobre tecnologias sociais da Embrapa (2019).

5.6.3. Indicadores de autonomia, continuidade e impacto social

Os indicadores de autonomia, continuidade e impacto social apontam para um processo progressivo de fortalecimento comunitário, marcado por elevada aceitação das tecnologias sociais e intenção de continuidade de uso. Conforme os dados apresentados na Tabela 6, a maioria dos respondentes demonstrou disposição para manter as soluções implantadas e reconheceu os produtos educacionais como instrumentos de apoio permanente.

Entretanto, a análise integrada desses indicadores também evidencia que a autonomia comunitária se constrói de forma gradual, demandando acompanhamento institucional e reforço educativo contínuo. Essa constatação está alinhada à compreensão de que a sustentabilidade das tecnologias sociais depende da articulação entre infraestrutura, formação comunitária e políticas públicas, conforme discutem Leff (2015), Philippi Junior e Pelicioni (2014) e Maia *et al.* (2022).

Os impactos sociais percebidos — como o aumento da consciência ambiental, a valorização do saneamento como direito e o interesse em replicar a experiência em outros territórios — indicam que as ações desenvolvidas contribuíram para ampliar o protagonismo comunitário e a responsabilidade coletiva. Assim, os indicadores analisados reforçam o potencial transformador das tecnologias sociais quando associadas a processos educativos críticos, participativos e territorialmente contextualizados.

Esses resultados integrados subsidiam as considerações finais da dissertação, ao evidenciarem que a articulação entre tecnologias sociais e educação ambiental crítica constitui caminho viável para o enfrentamento das vulnerabilidades sanitárias em comunidades ribeirinhas.

O Quadro 10 a seguir apresenta a síntese integrada dos indicadores de avaliação social analisados neste capítulo, evidenciando a articulação entre os objetivos da pesquisa, os procedimentos metodológicos adotados e os resultados empíricos obtidos. O quadro dialoga diretamente com o item 4.4.4, que trata da definição dos indicadores, e com os itens 5.4, 5.5 e 5.6, nos quais são discutidas a compreensão, a avaliação comunitária e a análise integrada dos impactos sociais das ações de saneamento.

Quadro 10 — Síntese integrada dos indicadores de avaliação social das ações de saneamento

Dimensão de avaliação social	Indicadores integrados	Variáveis analisadas (questionário e registros)	Procedimentos analíticos adotados
Compreensão e apropriação das tecnologias sociais	Compreensão do funcionamento da fossa séptica biodigestora e do jardim filtrante	Reconhecimento da função das tecnologias; relação com saúde, meio ambiente e prevenção de doenças	Análise descritiva e interpretativa das respostas do questionário multidimensional e das falas comunitárias, com base na abordagem qualitativa (Bogdan; Biklen, 1994)
Clareza pedagógica e processo formativo	Clareza das explicações e adequação das estratégias educativas	Avaliação da compreensão das oficinas, do manual prático e da cartilha didática pedagógica	Análise integrada entre dados qualitativos (Tabelas 6 e 7) e observação participante, à luz dos Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002)
Avaliação dos produtos educacionais	Aceitação, utilidade e complementaridade do manual prático e da cartilha didática pedagógica	Percepção sobre linguagem, recursos visuais, aplicabilidade e apoio à aprendizagem contínua	Análise interpretativa das respostas abertas (Q16) e dos indicadores de pré-validação comunitária (Bogdan; Biklen, 1994; Zabala, 1998)
Participação e protagonismo comunitário	Envolvimento nas oficinas, corresponsabilidade e valorização dos saberes locais	Grau de participação, diálogo de saberes e identificação com as tecnologias implantadas	Análise qualitativa das interações comunitárias, fundamentada na educação dialógica e emancipatória (Freire, 1996; Diegues, 2008)
Autonomia progressiva e continuidade	Intenção de continuidade do uso das tecnologias e percepção de autonomia em construção	Disposição para uso futuro, capacidade percebida de manutenção e necessidade de apoio	Análise integrada dos dados qualitativos e quantitativos, considerando a autonomia como processo educativo gradual (Freire, 1996; Leff, 2015; Philippi Junior e Pelicioni, 2014)
Impacto social e ambiental ampliado	Fortalecimento da consciência socioambiental e percepção de melhoria da qualidade de vida	Reconhecimento do saneamento como direito, cuidado com o rio e interesse em replicar a experiência	Análise crítica dos sentidos atribuídos pelos sujeitos às mudanças percebidas no território (Loureiro, 2008; Leff, 2015)
Potencial de replicabilidade social	Interesse em levar a experiência para outras residências ou comunidades	Manifestação de intenção de difusão das tecnologias sociais	Análise interpretativa do potencial de disseminação e sustentabilidade social da experiência (Embrapa, 2019; Maia <i>et al.</i> , 2022)

Fonte: Elaboração do autor, com base nos resultados da pesquisa (2025).

Nota: Os indicadores relacionados à autonomia, continuidade e impacto social foram interpretados como processos progressivos e socialmente construídos, não sendo compreendidos como resultados estanques ou plenamente concluídos, em consonância com os pressupostos da educação ambiental crítica e da racionalidade ambiental.

Em síntese, os indicadores de autonomia, continuidade e impacto social evidenciam um processo progressivo de fortalecimento comunitário, marcado pela elevada aceitação das tecnologias sociais e pela intenção de continuidade de uso das soluções implantadas. Embora os resultados apontem avanços na conscientização socioambiental, na valorização do saneamento como direito e no interesse em replicar a experiência, também indicam que a construção da autonomia comunitária ocorre de forma gradual, demandando acompanhamento institucional e continuidade das ações educativas. Nesse contexto, os dados reforçam que a articulação entre tecnologias sociais de saneamento e educação ambiental crítica constitui estratégia viável para promover transformações socioambientais e enfrentar as vulnerabilidades sanitárias em comunidades ribeirinhas amazônicas.

Síntese dos Resultados

A análise integrada dos dados demonstra que a articulação entre educação ambiental crítica e tecnologias sociais de saneamento, mediada por processos participativos, gerou impactos significativos na comunidade estudada. Houve avanço na compreensão das relações entre saneamento, saúde e meio ambiente, aliado à apropriação prática das tecnologias implantadas — fossa séptica biodigestora e jardim filtrante —, evidenciada pelo uso, explicação e intenção de manutenção. A participação nas oficinas e nas etapas construtivas fortaleceu o protagonismo comunitário e a autonomia na gestão das soluções sanitárias. Além disso, os produtos educacionais mostraram alta aceitação e adequação ao contexto local, atuando como mediadores eficazes entre o conhecimento técnico e os saberes tradicionais. Em conjunto, os resultados indicam mudanças cognitivas, práticas e atitudinais, reforçando a relevância da integração entre educação crítica e tecnologias sociais no enfrentamento das vulnerabilidades sanitárias em comunidades ribeirinhas amazônicas.

5.7 Limitações do estudo e perspectivas futuras

Como toda pesquisa de caráter aplicado e participativo, desenvolvida em contexto territorial específico, este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação de seus resultados. A explicitação dessas delimitações contribui para uma leitura crítica da investigação, reforçando a coerência metodológica e o caráter formativo da proposta desenvolvida.

Uma das principais limitações refere-se ao retorno dos instrumentos diagnósticos aplicados. Embora 48 moradoras tenham sido inicialmente entrevistadas e convidadas a responder ao Questionário Multidimensional, apenas 31 formulários foram efetivamente recebidos e considerados válidos para análise, situação associada a fatores recorrentes em pesquisas de campo em comunidades ribeirinhas, como a disponibilidade das participantes e as condições de acesso ao território. Ainda assim, o conjunto de respostas obtidas mostrou-se suficiente para identificar percepções comunitárias e demandas relacionadas ao saneamento básico.

A pesquisa também adotou uma seleção intencional de seis moradoras para participação direta nas oficinas formativas, na construção dos produtos educacionais e na implantação da unidade demonstrativa de saneamento sustentável, estratégia que privilegiou o aprofundamento do processo formativo e o acompanhamento mais próximo das atividades, ainda que limite a generalização estatística dos resultados. Outra limitação refere-se ao recorte temporal da investigação, concentrado nos impactos iniciais, indicando a necessidade de avaliações em médio e longo prazo.

Como perspectivas futuras, destaca-se o potencial de reaplicação da proposta em outras comunidades ribeirinhas e periurbanas amazônicas, com adaptações às especificidades locais, além da validação técnico-pedagógica dos produtos educacionais e do fortalecimento de parcerias institucionais. Dessa forma, o estudo configura-se como experiência formativa e piloto, capaz de subsidiar novas pesquisas, ações extensionistas e iniciativas voltadas à promoção do saneamento sustentável e do protagonismo comunitário.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As conclusões apresentadas neste estudo fundamentam-se nos indicadores de avaliação social analisados no capítulo anterior, os quais permitiram mensurar, de forma integrada, os avanços na compreensão, apropriação e impacto social das tecnologias sociais de saneamento. Esses indicadores evidenciaram mudanças nas percepções dos participantes, na valorização de práticas sanitárias adequadas e no fortalecimento da autonomia comunitária, constituindo a base empírica que sustenta as interpretações e contribuições aqui apresentadas.

As evidências apresentadas nesta pesquisa permitem afirmar que a integração entre educação ambiental crítica e tecnologias sociais de saneamento, mediada por processos formativos participativos, constitui uma estratégia viável e socialmente relevante para o enfrentamento das vulnerabilidades sanitárias em comunidades ribeirinhas amazônicas.

Os resultados demonstraram avanços significativos na compreensão dos moradores acerca das relações entre saneamento, saúde e meio ambiente, bem como na apropriação das tecnologias sociais implantadas, especialmente a fossa séptica biodigestora e o jardim filtrante. Tais avanços refletem não apenas a eficácia técnica das soluções adotadas, mas, sobretudo, o papel estruturante dos processos educativos na promoção da autonomia comunitária e na construção de práticas sustentáveis.

A participação ativa dos sujeitos ao longo das oficinas pedagógicas e das atividades práticas, documentadas por meio de registros fotográficos apresentados no Apêndice H, revelou-se elemento central para o fortalecimento do protagonismo local, evidenciando que a construção coletiva do conhecimento, ancorada nos pressupostos da educação ambiental crítica, contribui para a transformação da realidade socioambiental. Nesse sentido, os produtos educacionais desenvolvidos — o manual prático e a cartilha didática pedagógica — mostraram-se instrumentos relevantes de mediação entre o conhecimento técnico-científico e os saberes locais, favorecendo a compreensão, a aceitação e a continuidade das práticas de saneamento sustentável na comunidade.

Adicionalmente, destaca-se que a pesquisa contribui para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente o ODS 6 (água potável e saneamento) e o ODS 11 (cidades e comunidades sustentáveis), ao propor soluções integradas que articulam infraestrutura, educação e participação social em contextos de vulnerabilidade.

Outro aspecto relevante refere-se ao papel das parcerias institucionais como elemento estratégico para a ampliação da abrangência e da sustentabilidade das ações desenvolvidas. A articulação entre instituições de ensino, pesquisa e extensão, aliada ao envolvimento de atores

locais, potencializa a replicabilidade das tecnologias sociais e dos processos formativos em outros territórios, fortalecendo a integração entre conhecimento científico e saberes comunitários. Nesse sentido, a cooperação interinstitucional configura-se como um caminho fundamental para a consolidação de iniciativas de saneamento sustentável em contextos ribeirinhos amazônicos.

Como limitações do estudo, reconhece-se o caráter localizado da pesquisa, restrita a uma única comunidade, bem como o tempo reduzido para acompanhamento longitudinal dos impactos das tecnologias implantadas. Tais aspectos indicam a necessidade de investigações futuras que ampliem o escopo territorial e aprofundem a análise dos efeitos de médio e longo prazo dessas intervenções.

Destaca-se, ainda, o uso de ferramentas digitais, incluindo recursos de inteligência artificial, como apoio à elaboração dos produtos educacionais, contribuindo para a organização, clareza e sistematização dos conteúdos, sem substituir o papel autoral, crítico e contextualizado do pesquisador no processo de construção do conhecimento.

Quanto ao Novo Marco Legal do Saneamento, embora estabeleça metas ambiciosas de universalização, seus avanços encontram limitações significativas quando analisados no contexto de comunidades ribeirinhas amazônicas, onde a lógica de mercado e a viabilidade econômica restringem a atuação de modelos convencionais e da iniciativa privada. Nessas realidades, marcadas por vulnerabilidade socioeconômica e dispersão territorial, a cobrança por serviços de saneamento torna-se inviável, evidenciando a necessidade de alternativas adaptadas. Nesse sentido, os resultados desta pesquisa reforçam que as tecnologias sociais de saneamento, associadas a processos formativos participativos, constituem uma estratégia concreta, acessível e replicável para o enfrentamento das desigualdades sanitárias, contribuindo de forma efetiva para o alcance das metas de universalização previstas na legislação, especialmente em territórios historicamente excluídos das políticas públicas.

Essa contribuição é sustentada pelos indicadores de avaliação social analisados neste estudo, os quais evidenciaram avanços na compreensão e na apropriação das tecnologias sociais, na valorização de práticas sanitárias adequadas e no fortalecimento da autonomia e do protagonismo comunitário. Tais resultados demonstram que a integração entre educação ambiental crítica e tecnologias sociais não apenas promove mudanças de percepção, mas também viabiliza a construção de soluções sustentáveis, socialmente apropriadas e territorialmente contextualizadas. Dessa forma, a pesquisa dialoga diretamente com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 (ODS 6), ao propor caminhos concretos para a ampliação

do acesso à água potável e ao saneamento, ao mesmo tempo em que contribui para a redução das desigualdades socioambientais.

Assim, ao evidenciar a efetividade de soluções descentralizadas, participativas e de baixo custo, este estudo reafirma que o enfrentamento das vulnerabilidades sanitárias na Amazônia exige a superação de modelos homogêneos e a adoção de abordagens que reconheçam as especificidades dos territórios e dos sujeitos. Nesse contexto, as tecnologias sociais de saneamento, articuladas a processos educativos críticos, configuram-se não apenas como alternativas viáveis, mas como estratégias essenciais para a promoção da saúde, da sustentabilidade e da justiça socioambiental em comunidades ribeirinhas.

Por fim, recomenda-se a ampliação de iniciativas que integrem tecnologias sociais de saneamento e processos formativos participativos em outras comunidades ribeirinhas e contextos similares, bem como o fortalecimento de políticas públicas que reconheçam a importância da educação ambiental como eixo estruturante para a promoção da saúde, da sustentabilidade e da justiça socioambiental na Amazônia. Ademais, destaca-se que as ações desenvolvidas nesta pesquisa terão continuidade na comunidade estudada, com a realização da validação final dos produtos educacionais junto às instituições parceiras envolvidas, bem como com a implementação de novas unidades de tecnologias sociais de saneamento. Nesse processo, os produtos educacionais finalizados serão utilizados como ferramentas de educação socioambiental, contribuindo para a ampliação do alcance das ações, o fortalecimento da autonomia comunitária e a consolidação de práticas sustentáveis no território.

Dessa forma, o estudo reafirma o papel da ciência aplicada e da educação ambiental crítica como instrumentos fundamentais para a transformação de realidades socioambientais, contribuindo para a construção de territórios mais justos, sustentáveis e inclusivos na Amazônia.

REFERÊNCIAS

- AEGEA SANEAMENTO E PARTICIPAÇÕES S.A. **Relatório socioambiental 2023**. Rio de Janeiro: Aegea, 2023. Disponível em: https://institutoaegea.com.br/wp-content/uploads/2025/05/Relatorio_Socioambiental_InstitutoAegea_2023_compressed-1.pdf. Acesso em: 21 out. 2025
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Manual de saneamento rural**. Brasília, DF: ANA, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br>. Acesso em: 10 out. 2023.
- ALEXANDRE, N. M. C.; COLUCI, M. Z. O. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 7, p. 3061–3068, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/5vBh8PmW5g4Nqxz3r999vrn/?format=pdf&lang=pt&utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 06 mar. 2026.
- ALMEIDA, Lúcia Maria de *et al.* **Refletindo sobre a integração dos sistemas fisiológicos: avaliação de uma sequência didática fundamentada nos três momentos pedagógicos**. Research, Society and Development, Campina Grande, PB, v. 10, n. 4, e30610414170, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i4.14170>. Acesso em: 11 fev. 2025.
- ALMEIDA, R.; SANTOS, M. **Educação ambiental e participação comunitária na Amazônia**. Belém: Editora UFPA, 2021. Disponível em: <https://www.editora.ufpa.br>. Acesso em: 10 out. 2023.
- ALMEIDA, M. I.; PIMENTA, S. G. **Práxis educativa e formação docente**. São Paulo: Cortez, 2019.
- BANKS, Marcus. **Dados visuais para pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009. Disponível em: <https://bds.unb.br/handle/123456789/741>. Acesso em: 26 ago. 2024.
- BARBIER, René. **A pesquisa-ação**. Brasília - DF: Plano Editora, 2002. Disponível em: <https://dokumen.pub/download/a-pesquisa-ao-9788598843018-8598843016.html>. Acesso em: 13 Jan. 2025.
- BORMA, Vera de Simone; MARTINS, Flávia Burmeister; LOCH, Rogério; MARTINELLI, Ivonir Antônio. *Contexto histórico brasileiro do saneamento básico – Planasa, Plansab, PNSB e Lei nº 14.026/2021*. In: FONTES, Paula Palma; CAJUEIRO, Janayna (org.). **Saneamento básico** (e-book), Ibraop, 2021. Disponível em: https://www.ibraop.org.br/wp-content/uploads/2022/10/ebook_NMSB_artigos.pdf?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 14 out. 2025.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. Investigação qualitativa em educação: fundamentos, métodos e técnicas. In: BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994, p. 15-50. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/350619951/Investigacao-Qualitativa-em-Educacao?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 19 abr. 2024.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. Disponível em: https://www.professores.uff.br/jutriavaldes/wp-content/uploads/sites/196/2019/08/Book_EstatBas-Morettin-Bussab.pdf. Acesso em: 28 ago. 2024.

BRASIL. **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14020.htm. Acesso em: 7 abr. 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 10 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 10 jan. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças diarreicas agudas - DDA**: situação epidemiológica. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dda/situacao-epidemiologica>. Acesso em: 6 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Doenças relacionadas ao saneamento inadequado**: atualização epidemiológica. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude>. Acesso em: 6 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI)**: análise epidemiológica e classificação. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br>. Acesso em: 6 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em: 6 abr. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)**: relatório de 2020.2021. Disponível em: <https://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 10 jan. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**: diagnóstico temático – serviços de água e esgoto – ano de referência 2021. Brasília, DF: MDR/SNS, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_AE_SNIS_2021.pdf. Acesso em: 12 mar. 2025.

BRASIL. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. **Diário Oficial da União**, Brasília, 7 abr. 2016. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/22917581. Acesso em: 12 mar. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?id=450&option=com_sisconama&task=arquivo.download. Acesso em: 7 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, DF, 2012. Disponível em: http://www.conselho.saude.gov.br/web_comissoes/conep/index.html. Acesso em: 4 jan. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento rural**. Brasília, DF: FUNASA, 2020. Disponível em: <https://www.funasa.gov.br>. Acesso em: 10 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Saneamento e saúde: investimento com retorno**. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/funasa/pt-br>. Acesso em: 6 abr. 2025.

BRASIL. **Ciclo da água: o que é, etapas, mapa mental**. 2023. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/ciclo-agua.htm>. Acesso em: 7 abr. 2025.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. **Produto Educacional: orientações para elaboração e avaliação de produtos educacionais em mestrados e doutorados profissionais**. Brasília, DF: CAPES, 2019. Disponível em : <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/739796#:~:text=Produtos%20educacionais:%20elabora%C3%A7%C3%A3o%20e%20valida%C3%A7%C3%A3o/avalia%C3%A7%C3%A3o%2C%20na%20perspectiva%20do%20ProfEPT%E2%80%93IFPR>. Acesso em: 14 abr. 2024.

CARDOSO, Maria Cristina dos Santos. **Tecendo o matapi: uma arte de fazer no rio Campompema**. 2018. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Educação do Campo com ênfase em Ciências Naturais) – Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Abaetetuba, Abaetetuba, 2018. Disponível em: <https://bdm.ufpa.br/server/api/core/bitstreams/2b2fbd21-4916-4d98-85e2-850def745ef9/content>. Acesso em: 23 set. 2025.

CARVALHO, A. M. P.; SASSERON, L. H. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2020.

CARVALHO, I. C. M.; GRÜN, M.; TRAJBER, R. **Educação ambiental: pesquisas e desafios**. Porto Alegre: Sulina, 2020. Disponível em: <https://www.editorasulina.com.br>. Acesso em: 7 abr. 2025.

CAVALCANTE, K. V.; GENTIL, D. F. de O.; MARTINS, L. H. P. (orgs.). **Ensino & ciências ambientais**. Manaus: UFAM, 2023. Disponível em: https://riu.ufam.edu.br/bitstream/prefix/6461/2/E-BOOK_Ensinodascienciasambientais.pdf. Acesso em: 7 abr. 2025.

CHAVES, M. P. S. R.; RODRIGUES, D. C. B.; NASCIMENTO, C. F. P.; PEDROSA, E. B.; SILVA, T. S. Sustentabilidade & qualidade de vida: práticas sustentáveis de saúde em comunidades ribeirinhas no Amazonas. **Revista de Políticas Públicas**, v. 24, n. 1, p. 265-285, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18764/2178-2865.v24n1p265-285>. Acesso em: 7 abr. 2025.

CHAVES, S. M. S. *et al.* Abastecimento de água em comunidades ribeirinhas da Amazônia brasileira e promoção da saúde: análise de modelo de intervenção e de gestão. **Novos Cadernos NAEA**, v. 22, n. 3, p. 265–285, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/683>. Acesso em: 6 abr. 2025.

CIAVATTA, Maria. O mundo do trabalho em imagens: memória, história e fotografia. **Revista Psicologia: Organizações e Trabalho**, v.12, n.1, p. 33-46, jan-abr 2012, pp . 33-46. Disponível em: <https://pepsic.bvsalud.org/pdf/rpot/v12n1/v12n1a04.pdf?>. Acesso em: 10 dez. 2024

CIAVATTA, Maria. Imagens e Fotografias: fontes históricas para análise da imposição do trabalho e a negação da educação. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [S. l.], v. 1, n. 24, p. e17043, 2024. DOI: 10.15628/rbept.2024.17043. Disponível em: https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/17043/4063_. Acesso em: 10 dez. 2024

COSTA, J. M. **Tecnologias sociais para o tratamento de esgoto em comunidades isoladas**. Belém: Editora UFPA, 2019. Disponível em: <https://www.editora.ufpa.br>. Acesso em: 10 out. 2023.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Investigacao-Qualitativa-Projeto-Pesquisa-Escolhendo/dp/8584290480>. Acesso em: 12 mar. 2025.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/996>

DIAS, R.; FERNANDES, L. **Participação comunitária em projetos de saneamento**. São Paulo: Senac, 2021.

DIAS, I. C. G. **O uso de cartilha como ferramenta para promover a educação ambiental no ensino de Ciências**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2018. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/11122>. Acesso em: 5 abr. 2025.

DIEGUES, Antonio Carlos. **O mito moderno da natureza intocada**. 6. ed. São Paulo: Hucitec/Nupaub-USP, 2008. Disponível em: <https://arquivos.ufrrj.br/arquivos/20200940282b3c2415922567d483853c7/diegues-o-mito-moderno-da-natureza-intocada.pdf>

DOLZ, Joaquim; SCHNEUWLY, Bernard. **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado de Letras, 2010. Disponível em: <https://www.usf.edu.br/galeria/getImage/252/699783400141158.pdf>

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Saneamento básico rural**: a saúde da água, do solo e da família em suas mãos. São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-saneamento-basico-rural>. Acesso em: 7 abr. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Tecnologias sustentáveis**: fossas sépticas biodigestoras e jardins filtrantes. São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Tecnologias sustentáveis para o tratamento de efluentes rurais**. Brasília: Embrapa, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 10 out. 2023.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://books.google.com/books/about/Introdu%25C3%25A7%25C3%25A3o_%25C3%25A0_Pesquisa_Qualitativa_3_e.html%3Fhl%3Dpt-BR%26id%3DdKmqDAAAQBAJ

FODDY, W. **Como perguntar**: teoria e prática da construção de perguntas em entrevistas e questionários. Oeiras: Celta Editora, 1994. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Como-Perguntar-Entrevistas-Question%C3%A1rios-Foddy/dp/9727740180>. Acesso em: 12 mar. 2025.

FRAXE, T. J. P.; WITKOSKI, A. C.; PEREIRA, H. S. (org.). **Comunidades ribeirinhas amazônicas: memórias, ethos e identidade**. Manaus: Reggio, 2011. PDF público disponível: https://www.institutopiatam.org.br/wp-content/uploads/2023/06/livro_comunidades_ribeirinhas_amazonicas.pdf

FREIRE, A. P. M. **Sistemas descentralizados para tratamento de esgoto em áreas rurais**: estudo de caso. 2022. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal Fluminense. Disponível em: https://agriculturafamiliar.uff.br/wp-content/uploads/sites/518/2023/01/TCC_Adria_Daiane.pdf. Acesso em: 7 abr. 2025.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. Disponível em: <https://www.cchsa.ufpb.br/ccca/contents/documentos/noticias/pedagogia-da-autonomia-livro-completo.pdf/view>. Acesso em: 23 abr. 2024.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). **Comissão Nacional dos ODS avança na territorialização de políticas públicas em comunidades**. 2023. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/comissao-nacional-dos-ods-avanca-na-territorializacao-de-politicas-publicas-em-comunidades>. Acesso em: 7 abr. 2025.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). **História do saneamento no Brasil: políticas, instituições e práticas**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. Disponível em: <https://www.cpqam.fiocruz.br/bibpdf/2003costa-am.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2025.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). **Saneamento básico, saúde pública e os desafios do novo marco legal no Brasil**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2022. Disponível em: <https://fiocruz.br/livro/direitos-humanos-agua-e-ao-saneamento-os>

FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA - UNICEF. **Guia de estratégias de água, saneamento e higiene para redução de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado**. Brasília, DF: UNICEF, 2024. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/media/28236/file/Guia%20de%20Estratégias%20de%20Água,%20Saneamento%20e%20Higiene%20para%20Redução%20de%20Doenças%20Relacionadas%20ao%20Saneamento%20Ambiental%20Inadequado.pdf>

GENTIL, D. F. de O.; MARTINS, L. H. P.; CAVALCANTE, K. V. Formação de professores indígenas e interculturalidade: relevância para ressignificação do uso dos recursos naturais. In: CAVALCANTE, K. V.; GENTIL, D. F. de O.; MARTINS, L. H. P. (orgs.). **Ensino & Ciências ambientais**. Manaus: UFAM, 2023. Disponível em: https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/acervo/detalhe/106863. Acesso em: 7 abr. 2025.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.com/wp-content/uploads/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>

GIACOMINI, Alexandre; MUENCHEN, Cristiane. Os três momentos pedagógicos como organizadores de um processo formativo: algumas reflexões. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 2, p. 339–355, maio/ago. 2015. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=571666016006>. Acesso em: 8 abr. 2026.

GOOGLE EARTH. Comunidade Maria Petrolínia do Porto Ceasa, Belém, Pará, Brasil. **Imagem de satélite**. 2025. Disponível em: Google Earth. Acesso em: 2 jun. 2025.

GONÇALVES, Rúben Miranda; DOMINGOS, Isabela Moreira. População ribeirinha no Amazonas e a desigualdade no acesso à saúde. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito (RECHTD)**, São Leopoldo, v. 11, n. 1, p. 99-108, jan./abr. 2019. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7021375.pdf>. Acesso em: 19 maio 2026.

GUIMARÃES, Mauro; SOARES, Ana Maria Dantas; CARVALHO, Néri Andréia Olabarriaga; BARRETO, Marcos Pinheiro. Educadores ambientais nas escolas: as redes como estratégia. **Cadernos CEDES**, Campinas, v. 29, n. 77, p. 49–62, jan./abr. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/WB8qznYGTNS6QDhzcmwWKHk/?format=pdf&lang=pt>

HELLER, Léo; CASTRO, José Esteban. Política pública de saneamento: apontamentos teórico-conceituais e desafios políticos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 18, n. 3, p. 211–220, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522007000300008>

INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO (IAS). **Painel saneamento Brasil**. 2023. Disponível em: <https://www.painelsaneamento.org.br>. Acesso em: 2 abr. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo 2022: rede de esgoto alcança 62,5% da população, mas desigualdades regionais e por cor e raça persistem. **Agência de Notícias – IBGE**. 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: 23 fev. 2024.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ (IFPA). **Projeto de avaliação socioambiental em comunidades ribeirinhas**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, 2023. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2024/VIII-001.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2025.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ (IFPA). **Curso de especialização em tecnologias sociais em saneamento, saúde e ambiente na Amazônia**. Belém: IFPA, 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ (IFPA). Programa Comunidade Escola-Campus Belém. Termo de compromisso para uso de dados. Belém: IFPA, 2025.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Saneamento e saúde: como a falta de acesso à infraestrutura básica afeta as incidências de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado no Brasil**. São Paulo: ITB, 2025. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2025/03/RELEASE-Saneamento-e-saude-Como-a-falta-de-acesso-a-infraestrutura-basica-afeta-as-incidencias-de-doencas-relacionadas-ao-saneamento-ambiental-inadequado-no-Brasil-TRATA-BRASIL.pdf>. Acesso em: 6 abr. 2025.

JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, 2003.

JACOBI, P. R.; TOLEDO, R. F.; GRANDISOLI, E. **Educação ambiental e sustentabilidade**. São Paulo: Annablume, 2023.

JUNK, W. J. **The Central Amazon Floodplain: ecology of a pulsing system**. Berlin: Springer, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-03416-3>. Acesso em: 10 ago. 2025.

KOSSOY, Boris. **Fotografia & história**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2014. Disponível em: <https://www.scribd.com/document/901726034/KOSSOY-B-Historia-e-Fotografia>. Acesso em: 16 dez. 2024.

LANDAU, Elena Charlotte; MOURA, Larissa; FERREIRA, Adriana de Melo. Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado no Brasil. *In*: LANDAU, Elena Charlotte; MOURA, Larissa (org.) **GeoSaneamento: diagnóstico do saneamento ambiental no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. cap. 8, p. 189–211. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1063689/1/GeoSaneamentoCap08.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2025.

LEFF, E. **Crise ambiental e desenvolvimento sustentável**. 2015. Disponível em: <https://unicruz.edu.br/mercosul/pagina/anais/2015/1%20-%20ARTIGOS/CRISE%20AMBIENTAL%20E%20DESENVOLVIMENTO%20SUSTENTAVEL%20POSTULADOS%20DE%20ENRIQUE%20LEFF.PDF>. Acesso em: 7 abr. 2025.

LIKERT, Rensis. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**. New York. June, 1932. Disponível em: https://legacy.voteview.com/pdf/Likert_1932.pdf. Acesso em: 11 abr. 2025.

LITTLE, P. E. Territórios sociais e povos tradicionais no Brasil: por uma antropologia da territorialidade. **Anuário Antropológico**, 2002-2003. PDF acessível: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://periodicos.unb.br/index.php/anuarioantropologico/article/download/6871/7327/15091>

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental transformadora. *In*: LAYRARGUES, P. P. (org.). **Identities da educação ambiental brasileira**. Brasília, DF: MMA, 2004. p. 173-188.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental e gestão participativa na explicitação e resolução de conflitos. **Gestão em Ação**, Salvador, v.7, n.1, jan./abr. 2004. Disponível em: https://arquivo.ambiente.sp.gov.br/cea/2011/12/FredericoLoureiro.pdf?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 05 set. 2024.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; CARVALHO, Isabel Cristina de Moura; TAMAIÓ, Irineu; QUINTAS, José Silva; TREIN, Eunice; TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos (org.). **Educação ambiental no Brasil: proposta pedagógica**. [Brasília]: Biblioteca AGPTEA, 2008. Disponível em: <https://bibliotecaagptea.org.br/administracao/educacao/livros/EDUCACAO%20AMBIENTAL%20NO%20BRASIL.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2025.

LYRA, D. G. G. **Os três momentos pedagógicos no ensino de ciências na educação de jovens e adultos da rede pública de Goiânia, Goiás: o caso da dengue**. 2013. 115 f. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiania, 2013. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tesdeserver/api/core/bitstreams/06b829d6-fa25-4a94-928e-6be10c42b6b1/content>. Acesso em: 11 fev. 2025.

MAIA, C.; ANJOS, T. dos; SERRA, I. S.; ARAÚJO, S. L. Franco. Acompanhamento de um projeto social em tratamento de esgoto na comunidade de Pirocaba, Abaetetuba/PA. **Cadernos UniFOA**, v. 17, n. 49, p. 7-19, 2022. DOI: 10.47385/cadunifoa.v17.n49.3920. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/cadernos/article/view/3920>. Acesso em: 12 jan. 2025.

MAURICIO NETO, J. R., MENEGAT, J., GONÇALVES, E. de A., SILVA, C. B. da, TEIXEIRA, C. J. S., ALMEIDA, M. F. de, SILVA FILHO, J. C. da; FRANCO, J. C. Educação ambiental no Brasil e a agenda 2030: convergências, desafios e perspectivas para o desenvolvimento sustentável. **Revista Delos**, v.17 n.61, e2609. 2024. <https://doi.org/10.55905/rdelosv17.n61-069>

MATTAR, Eduardo Luna; OLIVEIRA, Eliane de; FRADE JUNIOR, Elizio Ferreira; NAGY, Augusto Cesar Gomes; ALÉCIO, Márcio Rodrigo. Termo de cooperação: um instrumento para fortalecer parcerias em ações de extensão rural universitária. **Extensão Rural**, Santa Maria, v. 20, n. 1, p. 51–68, mar. 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/extensaorural/article/view/8570/5201>.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/584246427/Livro-O-DESAFIO-DO-CONHECIMENTO-ATUALIZADO-Minayo-2014>. Acesso em: 12 mar. 2025.

MINETTO, T. K. B. **Água e sustentabilidade: espaços não formais de educação**. São Paulo: Com-Arte, 2023. Disponível em: <http://www.profciamb.eesc.usp.br/wp-content/uploads/2023/03/Agua-e-Sustentabilidade-Espacos-Nao-Formais-de-Educacao-VOL4.pdf>. Acesso em: 6 abr. 2025.

MONTE, C. R. S.; OLIVEIRA, M. H. C.; MIRANDA, A. M. M. Características epidemiológicas da comunidade ribeirinha Porto da Ceasa, Belém, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA DE FAMÍLIA E COMUNIDADE, 12., 2013, Belém, **Anais** [...]. Belém: APAMFC, 2013. Disponível em: https://www.academia.edu/126747824/Caracter%C3%ADsticas_epidemiol%C3%B3gicas_da_comunidade_ribeirinha_Porto_da_Ceasa_Bel%C3%A9m_Par%C3%A1. Acesso em: 7 abr. 2025.

MOURÃO, F. V.; PEREIRA, J. A. R. Impacto da expansão urbana no manancial superficial do sistema de abastecimento de água de Belém e Ananindeua, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4664>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/4664>. Acesso em: 7 abr. 2025.

NASCIMENTO, P.; COSTA, R. Conflito entre conhecimento tradicional e soluções tecnológicas no saneamento. **Estudos Sociais**, 2022. Disponível em: <https://www.estudosociais.com.br/artigo-saneamento>. Acesso em: 7 abr. 2025.

OLIVEIRA, Bruna Rocha de; GUEDES, Marcelino Carneiro; LIRA-GUEDES, Ana Cláudia; MARMO, Carlos Renato; SARGES, Railan Coelho; COSTA, Janaina Barbosa Pedrosa. **Construção do sistema de fossa séptica biodigestora adaptada para várzeas estuarinas do Rio Amazonas**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 32 p. PDF. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/4924/fossa-septica-biodigestora-adaptada-para-area-de-varzea-do-estuario-amazonico>

OLIVEIRA, L. *et al.* Tecnologias sociais aplicadas ao saneamento rural na Amazônia. **Revista Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 26, n. 4, p. 789-800, 2021. Disponível em: <https://www.abes-dn.org.br>. Acesso em: 10 out. 2023.

OLIVEIRA, R. A.; FIGUEIREDO, R. Tecnologias sociais como alternativa ao saneamento básico em comunidades ribeirinhas. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 5, n. 11, 2021. Disponível em: <https://www.revistaterceiramargem.com/index.php/terceiramargem/article/view/526>. Acesso em: 6 abr. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Nova York: ONU, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030>. Acesso em: 2 abr. 2015.

PAINEL SANEAMENTO BRASIL. **Dados sobre saneamento em Belém**. 2023. Disponível em: <https://www.painelsaneamento.org.br/>. Acesso em: 10 jan. 2025.

PASQUALI, L. **Instrumentação psicológica: fundamentos e práticas**. Porto Alegre: Artmed, 2010. Disponível em : <https://pt.scribd.com/document/844074873/Instrumentacao-Psicologica-Fundamentos-e-Praticas>. Acesso em: 15 Jan. 2025.

PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; PELICIONI, Maria Cecília Focesi (orgs.). **Educação ambiental e sustentabilidade**. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 2014. v. 3 (Coleção Ambiental). ISBN 978-85-204-3200-6. Disponível em: https://repositorio.usp.br/item/002468815?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 18 dez. 2025.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS - PROFCIAMB. **Dissertações**. Universidade de São Paulo – EESC/USP, 2021. Disponível em: <http://www.profciamb.eesc.usp.br/programa/dissertacoes/>. Acesso em: 6 abr. 2025.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS - PROFCIAMB. **Guia educacional água e sustentabilidade: espaços não formais de educação**. 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2025.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS - PROFCIAMB. **Produto educacional**. 2018. Disponível em: <http://www.profciamb.eesc.usp.br/programa/produtos-educacionais-da-rede-profciamb/>. Acesso em: 16 jan. 2025.

PROGRAMA COMUNIDADE ESCOLA/IFPA-Campus Belém. **Termo de compromisso para uso de dados**. Belém: IFPA, 2025.

RABELLO, Wendell Roberio Damasceno. **Cartilha de educação ambiental para jovens agentes ambientais: suas atitudes e seu respeito fazem toda a diferença**. 2023. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1v6DNKQByaKU4EyuvCFUFJmuz22bkhtIO/view>. Acesso em: 20 abr. 2025.

REZENDE, Sonaly Cristina; HELLER, Léo S. **Saneamento no Brasil: políticas e interfaces**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/5139/513951685005.pdf>

RIBEIRO, A.; SOUZA, P. **Participação comunitária em projetos de saneamento na região Norte**. Belém: Editora UFPA, 2022. Disponível em: <https://www.editora.ufpa.br>. Acesso em: 10 out. 2023.

ROCHA, Y. A. da S.; NEU, V.; KINA, V. J. Percepção de ribeirinhos sobre saneamento, saúde e ambiente mediante o uso de tecnologias sociais em área insular da Amazônia Oriental. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, v. 28, n. 1, 2025. Disponível em: https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/17638?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 23 out. 2025.

RODRIGUES, F. C. da C.; MATOS, L. O. As transformações socioambientais na bacia hidrográfica do Utinga: agravantes para os lagos Bolonha e Água Preta. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 17, n. 201, p. 31-42, 2018. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/91308043/21773.pdf>. Acesso em: 01. Ago. 2024.

RODRIGUES, P. H. C.; SANTOS, D. C. S.; LOPES, E. H. M. M. Mapeamento participativo como estratégia de planejamento da paisagem: um estudo de caso da comunidade ribeirinha Porto da Ceasa na região metropolitana de Belém – Amazônia Paraense. **Geografia & Pesquisa**, v. 15, 2024. DOI: 10.5281/zenodo.13819749. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://revistas.urinhos.unesp.br/geografia_pesquisa/article/download/10/7. Acesso em: 13 jan. 2025.

ROSA, J. G. L. da; LIMA, L. L.; AGUIAR, R. B. de. **Políticas públicas: introdução**. Porto Alegre: Jacarta Produções Ltda, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/353083373_Politiclas_Publicas_-_Introducao. Acesso em: 19 maio 2025.

SCHORR, Janaína Soares; ROGERIO, Marcele Scapin; CENCI, Daniel Rubens. **Crise ambiental e desenvolvimento sustentável**: postulados de Enrique Leff. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO NO MERCOSUL, 17., 2015, [Porto Alegre]. **Anais [...]**. [Porto Alegre]: UNICRUZ, 2015. Disponível em: <https://home.unicruz.edu.br/mercosul/pagina/anais/2015/1%20-%20ARTIGOS/CRISE%20AMBIENTAL%20E%20DESENVOLVIMENTO%20SUSTENTAVEL%20POSTULADOS%20DE%20ENRIQUE%20LEFF.PDF>. Acesso em: 24 nov. 2025.

SACHS, I. **Desenvolvimento includente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Desenvolvimento-Includente-Sustent%C3%A1vel-Sustentado-Sachs/dp/8576171444>. Acesso em: 12 mar. 2025.

SANTOS, E. *et al.* **Saneamento e sustentabilidade na Amazônia**: desafios e perspectivas. Belém: Editora UFPA, 2023. Disponível em: <https://www.editora.ufpa.br>. Acesso em: 10 out. 2023.

SANTOS, Gizele Cristina Carvalho dos; CRUZ, Sandra Helena Ribeiro. Saneamento e desigualdades socioespaciais em Belém–PA. In: GEVEHR, D. L. (org.). **Migração, trabalho e políticas sociais**: contribuições sobre conceitos e desafios. [S.l.]: Editora Científica Digital, v. 1, 2022. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/books/978-65-5360-113-0.pdf>. Acesso em: 17 maio 2025.

SATO, M.; SILVA, R. C.; JABER, M. **Educação ambiental crítica: resistências e retomadas**. São Paulo: Papirus, 2020. Disponível em: <https://www.papirus.com.br>. Acesso em: 7 abr. 2025.

SAUVÉ, L. Educação ambiental no século XXI: novos cenários e desafios. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 16, n. 2, p. 1-15, 2021. Disponível em: <https://revbea.emnuvens.com.br>. Acesso em: 7 abr. 2025.

SILVA, Adeilton Elias da *et al.* (org.). **Pesquisa qualitativa em educação: métodos e técnicas em evidência**. Recife: Ed. dos Autores, 2023. E-book. (Coleção GEPIFHRI). ISBN 978-65-00-88635-1. Disponível em: <https://sites.ufpe.br/gepifhri/wp-content/uploads/sites/86/2023/12/PESQUISA-QUALITATIVA-EM-EDUCACAO-METODOS-E-TECNICAS-EM-EVIDENCIA-Colecao-GEPIFHRI.pdf>

SILVA, M. T. da; SILVA, E. N. da. A educação ambiental no contexto da Amazônia: um desafio pedagógico e ecológico. **Revista Monografias Ambientais – REMOA**, Santa Maria, v. 11, n. 1, p. 1–13, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/index.php/remoa/article/view/5916>. Acesso em: 6 abr. 2025.

SILVA, J.; COSTA, S. **Participação comunitária e sustentabilidade**. Recife: EdUFPE, 2016

SILVA, Ruthane Saraiva da. **Ilhas ao Sul da Grande Belém – Pará**: dimensões socioambientais de comunidades insulares. 2024. 186 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Socioambiental) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2024.
Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/server/api/core/bitstreams/f1b79516-4141-44c3-a89c-d5768668a470/content>

SILVA, R. M. *et al.* **Tecnologias sustentáveis**: aplicações e desafios. Curitiba: Appris, 2021.

SILVA, W. T. L. da. Sistemas biológicos simplificados aplicados ao saneamento básico rural. In: NAIME, J. de M. *et al.* (ed.). **Conceitos e aplicações da instrumentação para o avanço da agricultura**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. Cap. 6, p. 177-210. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1031073/sistemas-biologicos-simplificados-aplicados-ao-saneamento-basico-rural>. Acesso em: 7 abr. 2025.

SILVÉRIO NETTO, José Evaristo; BLAZ, Eduardo; PRADO, Mariana; FERREIRA, José Vinícius Alves. Parcerias institucionais: construção de caminhos para um planejamento macro. **Revista do Centro de Pesquisa e Formação**, São Paulo, n. 18, p. 227-239, 2024. Disponível em: https://www.sescsp.org.br/wp-content/uploads/2024/10/CPF18_gestao3.pdf. Acesso em: 11 de Jan. 2025

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO- SNIS. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos**. Brasília,DF: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021

SOARES, Demetrius Cardoso. **Análise do panorama do saneamento básico da cidade de Belém-PA, no período de 2010 a 2019 e seus reflexos na saúde pública**. Orientadora: Prof.^a Dr^a. Silvana do Socorro Veloso Sodré. 2023. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental e Energias Renováveis, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2023. Disponível em: <https://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3228/1/AN%C3%81LISE%20DO%20PANORAMA%20DO%20SANEAMENTO%20B%C3%81SICO%20DA%20CIDADE%20DE%20BEL%C3%88M.pdf>. Acesso em: 23 out. 2025.

SORRENTINO, M. *et al.* Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, 2005. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/ep/v31n02/v31n02a10.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2025.

SORRENTINO, M. *et al.* (org.). **Educação ambiental e políticas públicas: conceitos, fundamentos e vivências**. 2. ed. Curitiba : Appris, 2018.– (Sustentabilidade, Impacto, Direito, Gestão e Educação Ambiental). 499 p. Disponível em: <http://oca.esalq.usp.br/wp-content/uploads/sites/430/2020/01/Educa%C3%A7%C3%A3o-Ambiental-e-Pol%C3%ADticas-P%C3%ABlicas.pdf>

SOUZA, A. C.; PEREIRA, L. R.; DIAS, V. M. Adoção de tecnologias sociais em áreas de vulnerabilidade social: impactos no saneamento básico e na saúde pública. **Revista de Saneamento e Tecnologia Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 91-106, 2022.

STAKE, Robert E. **The art of case study research**. Thousand Oaks: Sage Publications, 1995. Disponível em: <https://us.sagepub.com/en-us/nam/the-art-of-case-study-research/book4954>. Acesso em: 13 jan. 2025.

TAVARES, A. R. F.; SILVA, G. R. A.; SILVA, S. T. T.; CASTRO, A. P. S. A dificuldade de acesso ao saneamento básico nas regiões ribeirinhas do Estado do Pará e suas consequências na qualidade dos recursos hídricos: estudo de caso da Ilha das Onças. **Research, Society and Development**, Campina Grande, PB, v. 10, n. 16, e527101623899, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i16.23899>. Acesso em: 7 abr. 2025.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 2011. Disponível em: https://konektacommerce.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/TEXT_SAMPLE_CONTENT/metodologia-de-pesquisa-acao-89057-1.pdf. Acessado em: 26 ago. 2004.

TRISTÃO, M. **A educação ambiental na formação de professores: redes de saberes**. São Paulo: Annablume, 2004. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=4wOR7H5KgekC&oi=fnd&pg=PA17&dq=A+educa%C3%A7%C3%A3o+ambiental+na+forma%C3%A7%C3%A3o+de+professores:+redes+de+saberes&ots=fr1y0Sr1r6&sig=jbxXf7wP3cq6qLsOnFwbNZ5q73k&redir_esc=y#v=onepage&q=A%20educa%C3%A7%C3%A3o%20ambiental%20na%20forma%C3%A7%C3%A3o%20de%20professores%3A%20redes%20de%20saberes&f=false. Acessado em: 25. Nov. 2025.

TUPINAMBÁ, A. M. Porto da Ceasa: uma comunidade tradicional amazônica ribeirinha, parawara, cabana e tupinambá. **Observatório de Favelas**, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://observatoriodefavelas.org.br/porto-da-ceasa-uma-comunidade-tradicional-amazonica-ribeirinha-parawara-cabana-e-tupinamba/>. Acesso em: 19 maio 2026.

TOZONI-REIS, M. F. C. Temas ambientais como temas geradores: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. **Educar**, Curitiba-PR, 27, p. 93-110, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/NF53QF3xZhTHWjVVznd57zG/?format=html&lang=pt>

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA). **Normas para apresentação de dissertações e teses**. Belém: UFPA, 2020. Disponível em: <https://www.propesp.ufpa.br>. Acesso em: 10 out. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA). **Regimento do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PROFCIAMB)**. Belém: UFPA, 2020. Disponível em: <https://www.profciamb.propesp.ufpa.br>. Acesso em: 10 out. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA). **Resolução nº 842, de 2023**. Normas e diretrizes éticas para parcerias em projetos institucionais. Belém: Universidade Federal do Pará, 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA). **UFPA se destaca entre as 400 universidades do mundo que mais contribuem com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. 2023. Disponível em: <https://portal.ufpa.br/index.php/ultimas-noticias2/14447-ufpa-se-destaca-entre-as-400-universidades-do-mundo-que-mais-contribuem-com-os-objetivos-do-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 7 abr. 2025.

VIANA, S. B. S.; TERRA AZEVEDO, B. F. Aplicação da metodologia dos três momentos pedagógicos com TDIC no ensino de Geografia no primeiro ano do Ensino Médio. **Revista Eixo**, Brasília, DF, v. 10, n. 3, p. 24-32, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.19123/eixo.v10i3.884>. Acesso em: 19 mai. 2025.

YIN, Robert. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=AeafCwAAQBAJ&pg=PT49&hl=pt-BR&source=gbs_toc_r&cad=2#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 12 mar. 2025.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998. Disponível em: <https://www.ifmg.edu.br/ribeiraodasneves/noticias/vem-ai-o-iii-ifmg-debate/zabala-a-pratica-educativa.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2025.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO MULTIDIMENSIONAL APLICADO AOS PARTICIPANTES DA PESQUISA



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ
CAMPUS BELÉM - CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIA SOCIAL EM
SANEAMENTO, SAÚDE E AMBIENTE NA AMAZÔNIA



QUESTIONÁRIO MULTIDIMENSIONAL Versão 19.09.24 Após ajustes IFPA - PRODESAN/COSANPA

ORIENTAÇÕES AOS (ÀS) APLICADORES (AS)
1) PLANEJAMENTO: Confirmar a rota de aplicação, metas, limite de tempo, local e hora de reencontro com a equipe. 2) APRESENTAÇÃO: Se identifique, fale sobre a importância do diagnóstico para a comunidade. Agradeça. 3) ANOTAÇÕES: Preencha seu nome, data, hora de início da aplicação, nome entrevistado. 4) REVISÃO: Revisar o formulário para identificar itens não preenchidos. Evitar deixar espaços em branco (indicar os espaços sem respostas como verificados). 5) REGISTRO FOTOGRÁFICO: Pedir autorização ao entrevistado e após, realizar o registro fotográfico. 6) FINALIZAÇÃO: Anotar a hora de conclusão da aplicação. (Enviar as fotos, entregar o formulário à coordenação da atividade). Atenção: 1. Deixe claro a finalidade do questionário 2. Evite levantar expectativas sobre possíveis soluções para os problemas levantados 3. Faça contato visual, seja cordial e paciente 4. Se necessário, faça anotações no final da ficha.

01 IDENTIFICAÇÃO DO FORMULÁRIO	
1.1. Nome do EntrevistadoR:	1.2. Data: ____/____/2024
SIGILO DAS INFORMAÇÕES: As informações fornecidas terão sua privacidade garantida pelos pesquisadores responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma.	

A-QUEBRA GELO (máximo 5min – poderia ser gravado)
Entrevistado(a)
1. Conte-nos um pouco da sua história nessa comunidade? 2. Há quantos anos essa comunidade existe? 3. Há quanto tempo você mora aqui? 4. Quantas pessoas moram <u>nessa</u> casa?

02 IDENTIFICAÇÃO DO DOMICÍLIO	
2.1. Município/UF: BELÉM/ PA	2.2. Comunidade: PORTO DA CEASA
2.3. NOME DO RESPONDENTE:	
2.3.1. Qual é o seu nível de escolaridade?	
Analfabeto () Lê e escreve () Ensino fundamental () Completo () Incompleto Ensino Médio () Completo () Incompleto Superior () Completo () Incompleto	

2.3.2. Gênero: () Masculino () Feminino () Outro: _____						
2.3.3 Ocupação:						
2.4. QUADRO DOS MORADORES:						
ITEM	DESCRIÇÃO	QTD	Qtd na escola/creche	Fund.	Médio	Superior
1.	BEBÊS (0 a 24 meses)					
2.	CRIANÇAS (2 a 13 anos)					
3.	ADOLESCENTE (14 a 18 anos)					
4.	ADULTO (19 a 60)					
5.	IDOSO (acima de 60 anos)					

03 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO DOMICÍLIO	
3.1 Quantas pessoas contribuem para a obtenção da renda no domicílio? _____ pessoas	
3.2 Qual a principal fonte de renda da família?	
☐ extrativismo ☐ pesca ☐ comércio formal ☐ comércio informal ☐ criação de pequenos animais ☐ artesanato ☐ agricultura ☐ Programa social do Governo Federal (Bolsa Família, Seguro Defeso, BPC) ☐ aposentadoria ☐ Outros:	
3.3 Qual é a renda mensal média do domicílio?	3.4 O domicílio que a família reside é:
☐ Menor que um salário mínimo (R\$ 1.412,00) ☐ Até um salário-mínimo (R\$ 1.412,00) ☐ De um a dois salários-mínimos (a R\$2.824,00)	☐ Próprio ☐ Cedido/ emprestado ☐ Quitado ☐ Herança ☐ Alugado ☐ Outro
3.5 Onde vocês moravam antes:	
3.6 Quanto tempo mora nesse domicílio?	3.7 Se domicílio for próprio, possui documentação de registro do imóvel?
☐ Menos que 1 (um) ano ☐ De 1 a 4 anos ☐ De 5 a 9 anos ☐ Mais que 10 anos	☐ Sim. Qual? ☐ Não
3.8 Qual a origem da energia elétrica utilizada <u>nesse</u> domicílio?	3.9 Os moradores têm acesso a internet no domicílio?
☐ Rede geral. ☐ Não tem energia ☐ Alternativo (gerador, placa solar, etc) ☐ Outro	☐ Sim. Qual? ☐ Não
3.10 Quais desses itens o domicílio possui? Quantos?	
☐ Televisão ☐ Geladeira ☐ Forno micro ondas ☐ Máquina de lavar roupas ☐ Fogão	☐ tablet ☐ computador/notbook ☐ vídeo-game ☐ Bicicleta ☐ Motocicleta

☐ Ventilador	☐ Carro
☐ Ar condicionado	☐ Barco a motor
☐ Celular	☐ Canoa

04 PERCEPÇÃO SOBRE HABITAÇÃO SAUDÁVEL	
INFORMAÇÕES DO DOMICÍLIO	
4.1. Quantos cômodos possui o seu domicílio?	4.2. Quantos cômodos estão servindo de quarto para os moradores deste domicílio?
_____ <u>cômodos</u>	_____ <u>cômodos</u>
4.3. Quantos banheiros existem <u>nesse</u> domicílio?	4.4. O seu domicílio tem cozinha?
☐ Não existe ☐ apenas 1 ☐ mais de um. Quantos?	☐ Sim ☐ Não
4.5. As refeições são preparadas utilizando predominantemente?	
☐ Gás de botijão ☐ Carvão ☐ Lenha ☐ Energia elétrica ☐ Não tem fogão ☐ Outro	
4.6. Qual o material que predomina na construção das paredes externas ?	
☐ Alvenaria com revestimento ☐ Alvenaria sem revestimento ☐ Madeira apropriada com ripamento ☐ Madeira apropriada sem ripamento ☐ Madeira <u>reaproveitada</u> ☐ Palha ☐ Barro ☐ Outro material	
4.7. Qual material predomina na cobertura (telhado)?	4.8. Qual material predomina no piso ?
☐ Telha cerâmica (barro) ☐ Telha de fibrocimento ☐ Laje de concreto ☐ Madeira <u>apropriada p/construção</u> ☐ Madeira reaproveitada ☐ cavaco ☐ Palha Outro material	☐ Cerâmica ☐ Lajota ☐ pedra ☐ Tacos ou tábua corrida ☐ Cimento ☐ Madeira reaproveitada ☐ Terra ☐ Outro
4.9. Você acha que a comunidade poderia se beneficiar de programas de educação financeira e capacitação, para desenvolvimento de um negócio, buscando a geração de renda?	4.10. Você gostaria de desenvolver um empreendimento financeiro na comunidade?
☐ Sim. Qual? ☐ Não ☐ Não sei	☐ Sim. Qual? ☐ Não ☐ Não sei
4.11. Se a resposta anterior for sim , em quais áreas você desejaria adquirir conhecimentos para organizar e gerir um negócio em sua comunidade?	
4.12. Em seu domicílio, há algum animal doméstico ? Quantos? Qual a origem da energia elétrica utilizada <u>nesse</u> domicílio?	4.13. Nos últimos 12 meses, os gatos e os cachorros foram vacinados contra raiva ?
☐ Sim ☐ Não Se sim, quais? Cachorro ☐ Gato ☐ Ave ☐ Outro: _____	☐ Sim, Todos ☐ Não, nem todos ☐ Nenhum

05 PERCEPÇÕES DO ABASTECIMENTO E TRATAMENTO DE ÁGUA	
5.1 Qual a principal forma de abastecimento de água na residência?	
☐ Concessionária (COSANPA) ☐ Cedida pelo CEASA ☐ Poço ou nascente na propriedade ☐ Poço ou nascente fora da propriedade. Onde?	☐ Rios, lagos e igarapés. Onde? ☐ Água da chuva armazenada em cisterna ☐ Água da chuva armazenada de outro modo. Como? ☐ Outros
5.2 A casa possui água encanada?	
☐ Sim ☐ Não	
5.3 Essa água é de uso só da sua família ou vocês compartilham?	
☐ Uso exclusivo da família ☐ compartilhada Com quem?	
5.4. Vocês utilizam essa água para quê? (múltiplas respostas)	
☐ beber ☐ desedentar animais ☐ irrigação ☐ produção de alimentos (açaí, polpa de frutas, etc)	☐ cultivo ☐ banheiro ☐ limpeza doméstica ☐ Outros
5.5 A água utilizada para beber neste domicílio é:	5.6 Com relação a disponibilidade da água na residência:
☐ Filtrada Tipo de filtro: ☐ Fervida ☐ desinfecção Como? ☐ Mineral industrializada ☐ Sem tratamento no domicílio ☐ Outro tratamento Qual a fonte?	☐ Não existem problemas com falta de água ☐ Falta regularidade no abastecimento de água ☐ Falta regularidade no abastecimento de água apenas em épocas de estiagens (seca).
5.7 Como é realizado o armazenamento da água na residência?	5.8 A residência possui problema no sistema hidráulico que cause desperdício de água?
☐ Não é realizado armazenamento de água ☐ Em bombonas ☐ Em caixa d'água ☐ Em garrafa PET.	☐ Sim ☐ Não
5.9 A água disponibilizada para consumo é de qualidade?	5.10 Se a água não for de qualidade, quais problemas a água apresenta?
☐ Sim ☐ Não ☐ Precisa melhorar	☐ Gosto ☐ Sujeira ☐ Cor. ☐ Outro
5.11 Vocês já tiveram que buscar água para usar em casa, para cozinhar, beber ou tomar banho?	
☐ Sim ☐ Não	
Motivo?	
Frequência?	Tipo de transporte?
Quem foi buscar(responsável)?	
Havia algum risco?	Qual a distância e o tempo?
5.12. Vocês têm que pagar pela água que vocês utilizam?	
☐ Não ☐ Sim.	
Se sim, o que acha do valor?	
5.13. Você estaria disposto a pagar (ou pagar mais) pela água potável? Se sim, porquê?	
☐ Não ☐ Sim. Se sim, porquê?	
5.14 Você já utiliza água da chuva em sua casa para suprir alguma demanda?	
☐ Sim ☐ Não	
Se sim, quais:	
☐ Consumo (beber e/ou fazer comida) ☐ Limpeza da casa ☐ Lavagem de utensílios domésticos ☐ Lavagem de roupas ☐ Outros usos. Quais?	
5.15 Caso não utilize, está disposto a utilizar, caso haja oportunidade e conhecimento dessa técnica?	
☐ Sim ☐ Não	
Se sim, Por quê?	
5.16 Você gostaria de conhecer outras formas de garantir água de qualidade para sua família? () Sim ()	

06 PERCEPÇÕES DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	
6.1 Para você, qual o(s) principal(is) problemas relacionados à dinâmica das águas pluviais (de chuva), em sua comunidade?	6.2 Você vive ou viveu problemas relacionados à dinâmica de alagamento causado pela chuva em sua comunidade?
☐ Inexistente ☐ Alagamentos, inundações e/ou enxurradas ☐ Grande variação do nível da água ☐ Erosão ☐ Outros. Quais? ____	☐ Inexistente ☐ Pequeno ☐ Moderado ☐ Grave ☐ Muito grave Qual foi o problema?
6.3 Na sua opinião, por quais motivos ocorreram as inundações?	
6.4 Sabe sobre desmatamento nas margens do rio?	
☐ Sim ☐ Não ☐ Não sei	
6.5 Como você avalia o processo de assoreamento em sua comunidade? (Assoreamento é o processo de acumulação de terra no fundo do rio, de modo a reduzir sua profundidade com o tempo).	
☐ Inexistente ☐ Pequeno ☐ Moderado	☐ Grave ☐ Não sei opinar Por quê?
5.6 Você tem conhecimento de construções na comunidade para escoamento, infiltração ou retenção das águas de chuva?	6.7 Você tem observado mudanças na ocorrência das chuvas?
☐ Sim. Se sim, quais? ☐ Não	☐ Não ☐ Sim. Quais?
6.8 Após as chuvas, a água precipitada demora a escoar?	6.9. Alguma coisa é feita na construção das casas para se proteger de desabamentos e/ou inundações?
☐ Sim ☐ Não ☐ Depende da quantidade de chuva ☐ Não sei	☐ Sim ☐ Não Se sim, o quê? _____
6.10. Muitas casas são alagadas ou apenas as "ruas"? <u>Aonde</u> a água batia? Pelo menos até o tornozelo (), pelo menos até o joelho(). Você tiveram que ser removidos para outro local? Para onde foram levados?	
6.11 Quando ocorrem desabamentos de terra ou inundações vocês recebem alguma ajuda? De que tipo? (financeira, orientações, doações...) De quem vem a ajuda (órgão do governo municipal ou de outra esfera; igreja, ONG, etc)?	
6.12. Tem algum lugar na comunidade onde a água fica parada?	
☐ Sim ☐ Não Se sim, esse lugar tem mau cheiro? () Sim ☐ Não. Lá é possível perceber larvas de mosquito? () Sim ☐ Não	
6.13. Você gostaria de conhecer formas de lidar com as águas das chuvas e seus impactos? () Sim ☐ Não	

07 PERCEPÇÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

7.1 O Local onde vocês fazem suas necessidades é?

(☐) aberto (☐) fechado (☐) ambos

Se o local **ABERTO**, ir para a questão **7.2..**

Se local **FECHADO** (banheiros ou “casinhas”), ir para questão **7.3**

Se **AMBOS** (parte da família faz em um local aberto e outra em local fechado), responder as questões **7.2 e 7.3**

7.2. LOCAL ABERTO (quintal, mato, mangue, córrego)

Localização (tentar perceber se é a montante ou a jusante e se eles percebem os riscos de contaminação)

a) Há algum local específico em que costuma ir? Onde? Por que este local?

Gênero

b) Essa prática de defecar a céu aberto causa ou já causou algum desconforto ou impedimento de uso à algum membro da família ou da comunidade (ataque por animais ou violência), em algum período do dia (especificar uso por homens, mulheres e crianças)?

Hábitos e práticas

c) Você possui banheiro em casa ou na comunidade? (Verificar: se em caso positivo, o porquê de preferir a defecação a céu aberto, em detrimento do banheiro).

d) Todos da casa também fazem assim? (☐) Sim (☐) Não E na comunidade? (☐) Sim (☐) Não

7.3 LOCAL FECHADO (banheiro, “casinha”, etc)

Localização

a) Este local (banheiro, “casinha” etc) fica dentro (☐) ou fora de casa (☐)?

Gênero

b) (FAZER ESSA QUESTÃO APENAS SE BANHEIRO FORA DE CASA) Isso causa ou já causou algum desconforto ou impedimento de uso à algum membro da família ou da comunidade, em algum período do dia (especificar uso por homens, mulheres e crianças)?

c) Só a família usa (☐) ou você compartilha (☐)?

d) O que tem nesse local (banheiro, “casinha” etc)?

(☐) vaso (☐) **descarga** (☐) pia e chuveiro (☐) paredes (☐) porta (☐) azulejo

7.4. SE NÃO TEM DESCARGA (solução sem veiculação hídrica)

a) Você construiu ou ajudou a construir esse local (banheiro, “casinha” etc)? (☐) Sim (☐) Não
Sabe como foi construído? (☐) Sim (☐) Não Você sabe como funciona? (☐) Sim (☐) Não

b) Quando esse local foi construído? _____

Como era antes?

Porque mudou?

c) Tem mau cheiro? (☐) Sim (☐) Não

E quando chove (apresenta mau cheiro (☐) ou piora o existente (☐))?

Atrai mosquitos ou outros bichos? (☐) Sim (☐) Não

Vocês fazem alguma coisa para evitar isso? (☐) Sim (☐) Não O que? _____

d) O buraco (fossa) enche de quanto em quanto tempo? _____

e) Quando enche, o que é feito? _____

f) Quem realiza essa ação? _____

g) Isso custa quanto? _____

7.5 SE TEM DESCARGA (solução com veiculação hídrica)

- a) Você construiu ou ajudou a construir esse local (banheiro, “casinha” etc)? () Sim () Não
 sabe como foi construído? () Sim () Não Você sabe como funciona? () Sim () Não
- b) Quando esse local foi construído? _____
 Como era antes?
 Porque mudou?
- c) Você sabe para onde vai seu esgoto? (Outro membro da família sabe?) () Sim () Não
- d) A água do vaso vai junto com a do chuveiro e da pia? () Sim () Não () Não sei
 E a da cozinha? () Sim () Não () Não sei
 E a do tanque de lavar roupas? () Sim () Não () Não sei
- e) Vocês já tiveram algum problema com esse sistema? Quais? Como resolveram?
- f) Como é feita a limpeza (manutenção)?
- g) Vocês sabem que tipo de doenças podem ocorrer em contato com o xixi e o cocô (esgoto)?
 () Sim () Não () Não sei Quais? _____
- h) Há esgoto escorrendo a céu aberto perto das casas ou nas ruas? () Sim () Não () Não sei
- i) Você acha que deveria ser feito algo diferente? O que pode melhorar?
 () Sim () Não () Não sei
- j) Em sua opinião, alguém, ou algum grupo, deveria ser responsável por lidar com esgoto da comunidade?
 () Sim () Não () Não sei Quem? _____
- k) Quais gastos você tem com seu sistema (especificar qual)? _____
- l) Acha caro? () Sim () Não
- m) Estaria disposto a pagar, ou se já paga, pagar um pouco a mais para ter um sistema melhor? () Sim () Não
- n) Quais tipos ou tecnologias de sanitários ou tratamento de esgoto você conhece, ou já ouviu falar?
- o) Você gostaria de conhecer outras formas de lidar com o esgoto? () Sim () Não

08. PERCEPÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS:**8.1 Que tipo de resíduos são gerados no seu domicílio?**

- () restos de comida () plásticos, garrafas () defensivos agrícolas () remédios vencidos () seringas
 () pilhas e baterias () lâmpadas fluorescentes () eletrônicos () pneus
 () Outros _____

8.2 Você considera algum desses resíduos perigosos?

- () Sim () Não Por quê?

8.3 Qual o destino dado aos resíduos produzido no domicílio?

- () É colocado na frente do imóvel para coleta;
 () É descartado no quintal;
 () É queimado;
 () É enterrado.
 () É reciclado
 () É reutilizado;
 () Outros:

8.4 Como você armazena os resíduos gerados no seu domicílio?

- () Em sacolas plásticas;
 () Em lixeiras;
 () Em baldes plásticos;
 () Em caixas de papelão;
 () Em caixotes de madeiras;
 () Em tonéis de plástico;
 () Outro (especifique): _____

8.5 Você sabe o que é coleta seletiva?	
Sim () Não () Se sim, vá para 8.6 Se não, vá para 8.7	
8.6 Você faz coleta seletiva em seu domicílio? Quais os tipos de resíduos você coleta seletivamente.	8.7 Em caso negativo, o que você faz com os resíduos recicláveis, como Papel, Papelão, Plásticos, Vidro, Metais?
Sim () Não () () Papel; () Papelão; () Plástico; () Vidro; () Metal	() É colocado na frente do imóvel para coleta; () É descartado no quintal; () É queimado; () É enterrado. () É reutilizado; () Outros
8.8 Você reutiliza algum tipo de material em seu domicílio?	
() embalagens de produtos de limpeza () baldes de tintas () sacos/sacolas () garrafas de refrigerantes () garrafas plásticas () copos e potes de vidros	() jornais, revistas () folhas de caderno () caixas de papelão () latas () Outros
8.9 O que você faz com os materiais que não são utilizados mais em seu domicílio, como utensílios domésticos, roupas velhas, móveis, produtos eletroeletrônicos?	8.10 O que você faz com os resíduos orgânicos (restos de comida, cascas ou sobras de frutas, verduras e legumes) gerados em seu domicílio?
() É colocado na frente do imóvel para coleta; () É descartado no quintal; () É queimado; () É doado; () É vendido; () Outros:	() É colocado na frente do imóvel para coleta; () É descartado no quintal; () É colocado nas plantas como adubo; () Faz compostagem desses resíduos; () Outros: _
8.11 Existe alguma cooperativa estabelecida na comunidade, incluindo cooperativas de catadores de <u>resíduo</u> ?	8.12 Em caso negativo, você conhece alguma cooperativa de catadores de resíduos sólidos próxima de sua comunidade?
() Sim () Não	() Sim () Não
8.13 De quem você acha que é a responsabilidade pela destinação dos resíduos gerados no seu domicílio?	8.14 Existe algum problema nos locais onde o lixo é acumulado?
() Homem () Mulher Por quê?	() mau cheiro () mosquitos () roedores () outros insetos <u>Outros</u>
8.15 Você acha que alguma coisa poderia melhorar com relação aos resíduos na sua comunidade?	8.16 Você estaria interessado a conhecer mais sobre outras formas de aproveitamento e gestão do resíduos ?
() Sim () Não O quê?	() Sim () Não
8.17. Você gostaria de conhecer outras <u>formas garantir</u> água de qualidade para sua família? () Sim ()	
09 PERCEPÇÕES AMBIENTAIS	
9.1 Qual é o seu nível de preocupação diante das alterações humanas no meio ambiente, tais como o desmatamento, a poluição e a extinção de espécies?	9.2. Você percebeu a falta de alguns animais que costumavam habitar nesta região?
() Não me preocupo () me preocupo um pouco () preocupante Por quê?	() Sim. Quais? _____ () Não

9.3. Você acredita que sua vida e bem-estar estão diretamente ligados ao estado do meio ambiente ao seu redor? Em outras palavras, você reconhece a importância da natureza para sua própria existência e qualidade de vida? () Sim () Não	9.4 Você percebeu mudanças ambientais ao longo dos anos? (exemplo: maré alta, mais calor, etc). () Sim. Quais: _____ () Não
9.2 Você acredita que as escolhas e comportamentos individuais podem contribuir positivamente para a proteção e conservação dos recursos naturais e para a redução do impacto ambiental? () Sim () Não	8.5. Você já tomou alguma ação positiva em prol do meio ambiente? Se sim, poderia compartilhar conosco qual foi essa ação.
9.6 Você acredita que a preservação ambiental pode favorecer o desenvolvimento de um empreendimento financeiro na sua localidade? () Sim () Não () Não sei	9.7 Na sua opinião, o inverno e o verão da região Amazônica interferem ou podem interferir no desenvolvimento de projetos financeiros de cunho turístico na área? () Sim () Não () Não sei O que fazer no inverno? O que fazer no verão?

9.8 Qual o uso da água do rio para você?

9.9 O que você considera que mais polui o rio?

9.20. O rio e/ou igarapé tem alguma importância para a família (aspecto de saúde, econômico, ancestral)?

10 PERCEPÇÃO DE EMPODERAMENTO DA COMUNIDADE

10.1 Há alguma liderança feminina na comunidade? () Sim () Não Se sim, quem é?

10.2 Como são recebidas pelos homens as decisões que partem das lideranças femininas?

() com respeito e apoio () com desconfiança () não aceitam () Outro _____

10.3 Quem assume a responsabilidade pelo sustento da família?

() pai () mãe () filho () todos () Outro _____

Pela educação dos filhos?

() pai () mãe () filho () todos () Outro _____

E pelos cuidados com a casa?

() pai () mãe () filho () todos () Outro _____

Descreva rapidamente o dia-a-dia típico do homem da casa (atividades que exerce, horários, rotina) E o das mulheres?

É diferente? () Sim () Não

O quê é diferente?

10.4 Quando ocorre alguma reunião na comunidade, quem da casa é que participa, representando a família?

() pai () mãe () filho () todos () Outro _____

10.5 As mulheres da sua família trabalham fora? () Sim () Não () Outro _____

O dinheiro que ganham é gasto de que maneira?

() alimentação () educação () lazer () Igreja () Outros _____

10.6 Você acha que quem é responsável por tarefas domésticas poderia usar seu tempo com outras atividades?

(O entrevistador pode dar exemplos de tarefas domésticas).

() Sim () Não () Outro _____

a- Quais? (Anotar a resposta sem dar sugestões)

b- Quanto tempo em média você/o responsável gasta por dia para fazer essas tarefas?

10.7 Como a comunidade se organiza para discutir questões que dizem respeito ao coletivo?

10.8 Onde ocorrem as reuniões/encontros/festas da comunidade?

10.9 Todos participam?

() Sim () Não () a maioria () a minoria () Outros _____

10.10 Quem a comunidade procura quando acontecem problemas (que instituições dão apoio à comunidade na resolução de problemas)?

() igreja () prefeitura () ONG. Qual? _____ () Outros _____

10.11 Qual a sua participação na solução dos problemas da comunidade?

() Atuante	() Descrente
() Observador	() Desligado
() Crítico	() Outro _____

10.12 Você exerce algum papel de liderança na comunidade? () Sim () Não

Caso negativo, gostaria de exercer? () Sim () Não

Porquê?

10.13 Quem são os líderes/lideranças na comunidade?

10.14 São realizadas ações educativas relacionadas ao abastecimento de água, ao esgoto e ao lixo nessa comunidade? () Sim

De que tipo? () palestra () folder () Outro _____

Quem realiza? () escola () igreja () ONG's () prefeitura () Outros _____

10.15 O que você sabe sobre as ruínas do Engenho do Murucutu?

10.16 Caso a informação seja positiva, como ficou sabendo dessa informação?

() parente () vizinho () reunião na comunidade () igreja () outros meios

10.17 Você acha que as ruínas devem ser preservadas?

() sim () não () não sei

10.18 você se enxerga racialmente como uma pessoa:

() branca () preta () parda () amarela () indígena () quilombola

II PERCEPÇÕES SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA:
(Por exemplo: saúde, conforto, segurança, bem-estar emocional, acesso a serviços, etc).

SAÚDE

11.1 Quais são os serviços de saúde que atendem a comunidade?

() ACS () UBS () UPA () CRAS () Práticas tradicionais (parteira, rezadeira) () Outros

11.2 O seu domicílio já recebeu visitas de agentes de saúde?

() Sim () Não () Mensalmente () A cada 3 meses () A cada 6 meses

11.3 O seu domicílio já recebeu visitas de agentes de endemias?

() Sim () Não () Mensalmente () A cada 3 meses () A cada 6 meses

11.4 Se há Agente Comunitário de Saúde na comunidade? Que atividades de apoio à comunidade esse agente desenvolve?

() visita domiciliar () educação em saúde () encaminhamento para serviços de saúde () distribuição de hipoclorito de sódio () distribuição de absorventes () distribuição de preservativos () promoção e participação em campanhas de saúde (Ex.: vacinação) () Acompanhamento de doenças crônicas () Outro

11.5 Os moradores deste domicílio possuem cadastro na saúde da família?

() Sim () Não

11.6 De que forma os moradores deste domicílio acessam as vacinas disponibilizadas pelo serviço público? Os moradores estão regularmente vacinados?	10.7 Os moradores deste domicílio têm acesso, através do serviço público, a itens de uso pessoal?
☐ Sim ☐ Não ☐ Só alguns Por quê?	☐ absorventes ☐ preservativos ☐ sabonete ☐ escova e creme dental ☐ papel higiênico Tem dificuldade em adquirir? Por quê?

11.8 Qual destas situações já foram vivenciadas por <u>moradoras</u> deste domicílio no período menstrual?	
☐ faltou a escola/trabalho ☐ usar outro material, pois não tinha absorvente	☐ desmaios ☐ necessidade de atendimento médico ☐ Outro
11.9 Nos últimos três meses algum morador desta residência apresentou:	10.10 Se sim, onde <u>procura</u> por atendimento médico?
☐ Dores abdominais ☐ Diarreia ☐ Vômito ☐ Febre	
11.11 Algum morador deste domicílio já precisou de atendimento urgente?	10.12 Qual o meio de transporte que utilizam durante uma emergência?
☐ Sim ☐ Não	
11.13 Algum membro deste domicílio possui alguma deficiência? ☐ Sim ☐ Não Tipo de deficiência (marque todas as que se aplicam):	
11.14 Se sim, por favor, especifique o tipo: ☐ Física/ Motora ☐ Intelectual/ Mental ☐ Visual ☐ Auditiva ☐ Múltiplas	
11.15 Esse mesmo membro familiar requer acompanhamento terapêutico regular, comprovado por atestado médico? Se sim, essa pessoa está recebendo esse atendimento?	
☐ Sim ☐ Não	
11.16 Quais são as principais barreiras que impedem você de acessar serviços de saúde regularmente?	

11.17. Em seu domicílio, há algum animal doméstico ? Quantos? Qual a origem da energia elétrica utilizada <u>nesse</u> domicílio?	11.18. Nos últimos 12 meses, os gatos e os cachorros foram vacinados contra raiva ?
☐ Sim ☐ Não Se sim, quais? Cachorro ☐ Gato ☐ Ave ☐ Outro: _____	☐ Sim, Todos ☐ Não, nem todos ☐ Nenhum

QUALIDADE DE VIDA	
11.19 Como você avaliaria a sua qualidade de vida?	11.20. Como você classificaria seu nível de satisfação com sua saúde física e mental?
☐ Ruim ☐ Bom ☐ Excelente	☐ Ruim ☐ Bom ☐ Excelente
11.21 Como você avaliaria a capacidade da sua comunidade em fornecer suporte e ajuda para melhorar a qualidade de vida de seus membros?	
☐ Insatisfatório ☐ Satisfatório ☐ Muito satisfatório	

11.22 Na sua percepção, o que mais você aprecia e valoriza na sua comunidade?
11.23 Se você pudesse se mudar, quais seriam os principais motivos que o levariam a considerar essa mudança?

12. GRAU DE SATISFAÇÃO COM A QUALIDADE DE VIDA NA COMUNIDADE PORTO CEASA					
12.1 Qual sua satisfação com a disponibilidade de serviços urbanos na comunidade e QUAIS DESSES SERVIÇOS SÃO DISPONÍVEIS À COMUNIDADE?					
	INSATISFEITO	SATISFEITO	PARCIALMENTE SATISFEITO	Disponível	Não disponível
Serviços de saúde					
Escola dos seus filhos					
Creche das crianças					
Segurança pública					
Canais de denúncia					
Patrulha Maria da Penha					
Transporte público					
Água encanada					
Esgotamento sanitário					
Coleta de resíduos					
Iluminação pública					
Acesso à internet					
Serviço de Comércio					
Locais de sociabilização (igreja, centro comunitário, praça)					
Mobilidade pública (vias de acesso: pontes, rampas, portos)					
Distância da sua casa até os principais serviços					

12.2 Qual a sua satisfação com as condições ambientais da residência?
--

	INSATISFEITO	SATISFEITO	PARCIALMENTE SATISFEITO	OUTROS
Privacidade				
Segurança				
Acessibilidade				
Estabilidade e durabilidade estrutural				
Iluminação e ventilação				
Infraestrutura básica				
Localização próxima ao trabalho e custo acessível				

12.3 Anotações do aplicador.

Agradeça ao entrevistado pela oportunidade da entrevista e siga para a próxima entrevista.

Fonte: Adaptado de <https://docs.google.com/document/d/102S6A6SWBXc8-2DtV8U9QpQwnZP1WCca/edit?usp=sharing&ouid=117582937095668355569&rtpof=true&sd=true>

APÊNDICE B – ROTEIROS E PLANOS DAS OFICINAS PEDAGÓGICAS DESENVOLVIDAS NA PESQUISA

Este apêndice apresenta a sistematização dos roteiros e planos das oficinas pedagógicas desenvolvidas no âmbito da pesquisa, conforme descrito no item 4.3.1 dos Procedimentos Metodológicos. As oficinas constituíram-se como o principal dispositivo formativo do estudo e como o espaço de construção coletiva do manual prático para a comunidade ribeirinha sobre saneamento sustentável.

Importa destacar que o manual prático não foi concebido como um material previamente finalizado, mas elaborado de forma processual, sendo iniciado, desenvolvido e progressivamente aprimorado ao longo das oficinas pedagógicas realizadas em campo, conforme descrito no item 4.4.1. Nesse sentido, os planos de oficinas aqui apresentados não correspondem à aplicação de um manual prático pronto, mas ao percurso pedagógico que deu origem à estrutura, aos conteúdos, à linguagem e às orientações práticas consolidadas no produto educacional final.

As oficinas foram organizadas a partir dos Três Momentos Pedagógicos — problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação à realidade — (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002), adaptados ao contexto ribeirinho amazônico, com caráter dialógico, flexível e contextualizado, permitindo ajustes conforme as demandas, os saberes e as experiências das moradoras participantes.

Oficina 1 – Diagnóstico participativo e problematização do saneamento na comunidade

Finalidade no processo: Subsidiar a definição dos temas geradores e dos conteúdos iniciais do manual prático.

Objetivo: Problematizar coletivamente as condições de saneamento, saúde e meio ambiente na comunidade, a partir das percepções e experiências das moradoras.

Estratégias pedagógicas: Roda de conversa, caminhada pelo território, levantamento de práticas cotidianas relacionadas à água e ao esgotamento.

Contribuição para o manual prático: Base para a contextualização inicial, linguagem adotada e identificação dos problemas prioritários abordados no Manual prático.

Oficina 2 – Introdução às tecnologias sociais de saneamento

Finalidade no processo: Construir coletivamente a compreensão conceitual das tecnologias sociais.

Objetivo: Discutir os princípios da fossa séptica biodigestora e do jardim filtrante, articulando saberes técnicos e conhecimentos locais.

Estratégias pedagógicas: Exposição dialogada, uso de esquemas ilustrativos e discussão coletiva.

Contribuição para o Manual: Definição dos conceitos, explicações simplificadas e exemplos práticos incorporados ao Manual prático.

Oficina 3 – Construção participativa da fossa séptica biodigestora

Finalidade no processo: Vivenciar a tecnologia como prática educativa.

Objetivo: Promover aprendizagem prática e participação direta na construção da unidade demonstrativa.

Estratégias pedagógicas: Atividade em campo, divisão de tarefas, diálogo permanente durante a execução.

Contribuição para o Manual prático: Elaboração das orientações passo a passo, cuidados técnicos e linguagem acessível utilizados no Manual prático.

Oficina 4 – Implantação do jardim filtrante e integração do sistema

Finalidade no processo: Consolidar a compreensão do sistema integrado de tratamento.

Objetivo: Demonstrar o funcionamento do jardim filtrante e sua relação com a fossa biodigestora.

Estratégias pedagógicas: Demonstração prática, plantio coletivo e discussão sobre manutenção.

Contribuição para o Manual prático: Sistematização das orientações sobre funcionamento, manutenção e cuidados ambientais.

Oficina 5 – Avaliação coletiva e consolidação do Manual Prático

Finalidade no processo: Aprimorar e validar socialmente o conteúdo do Manual prático.

Objetivo: Avaliar coletivamente os aprendizados, as tecnologias implantadas e o próprio Manual prático em construção.

Estratégias pedagógicas: Roda de conversa avaliativa, escuta das contribuições das moradoras e ajustes finais no material.

Contribuição para o manual prático: Refinamento da linguagem, inclusão de orientações práticas e adequação final ao contexto comunitário.

Oficina 6 – Troca formativa interinstitucional e pré-validação técnico-pedagógica

Finalidade no processo: Ampliar o processo formativo por meio da troca de saberes entre comunidade e estudantes do curso de Saneamento Básico do IFPA, contribuindo para uma validação técnico-pedagógica inicial do manual prático e para o fortalecimento da articulação ensino–pesquisa–extensão.

Objetivo: Promover um espaço de diálogo entre moradoras da comunidade, estudantes e docentes do IFPA, visando à socialização da experiência de implantação das tecnologias sociais de saneamento, à reflexão crítica sobre o processo formativo desenvolvido e à coleta de contribuições técnicas e pedagógicas para o aprimoramento do manual prático.

Estratégias pedagógicas:

- Apresentação dialogada do sistema implantado (fossa séptica biodigestora e jardim filtrante);
- Visita orientada às unidades demonstrativas;

- Roda de conversa com participação das moradoras, estudantes e docentes;
- Debate sobre aplicabilidade, manutenção, potencial de replicação e adequação pedagógica do Manual prático.

Participantes: **Moradoras** da comunidade ribeirinha Maria Petrolínia do Porto Ceasa, estudantes do curso de Saneamento Básico do Instituto Federal do Pará (IFPA), docentes do IFPA e profissionais envolvidos nas ações socioambientais.

Contribuição para o Manual prático: **Incorporação** de ajustes finais de linguagem, esclarecimentos técnicos complementares e reforço das orientações práticas, a partir das contribuições dos estudantes e docentes, consolidando o Manual prático como produto educacional com potencial de uso formativo e replicação em outros contextos comunitários.

Síntese do percurso formativo

O conjunto das oficinas pedagógicas constituiu um percurso formativo progressivo, no qual o manual prático emergiu como resultado da articulação entre reflexão crítica, prática coletiva e sistematização pedagógica. Dessa forma, o Apêndice B expressa o processo educativo que fundamentou a construção do produto educacional, assegurando coerência metodológica entre os Procedimentos Metodológicos (item 4.3) e a Construção dos Produtos Educacionais (item 4.4).

APÊNDICE C – INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO E PRÉ-VALIDAÇÃO COMUNITÁRIA DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS E DOS PRODUTOS EDUCACIONAIS

COMPREENSÃO E APROPRIAÇÃO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS DE SANEAMENTO: Comunidade Maria Petrolínia do Porto Ceasa

Este formulário faz parte de uma pesquisa acadêmica. Suas respostas são anônimas e serão utilizadas apenas para fins científicos.

SEÇÃO 1 – IDENTIFICAÇÃO (OBRIGATÓRIA)

() Participante do programa: IFPA Professor; () Participante do programa: IFPA Aluno;

() PRODESAN/COSANPA; () Comunidade

Identificação: (opcional – apenas para controle interno): _____

1. Você participou das ações de saneamento básico realizadas na Comunidade Maria Petrolínia do Porto Ceasa?

() Sim

() Não

Configuração:

Tipo: Múltipla escolha

Obrigatória: Sim

Lógica de seção:

– Se “Não” → devolver formulário

2. Em quais atividades você participou? (Pode marcar mais de uma opção)

☐ Oficina sobre saneamento básico

☐ Instalação da fossa séptica biodigestora

☐ Oficina sobre jardim filtrante

☐ Construção do manual prático

☐ Construção da cartilha didática pedagógica

Tipo: Caixas de seleção

Obrigatória: Sim

SEÇÃO 2 – COMPREENSÃO SOBRE A FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA

3. Após as atividades, você compreende para que serve a fossa séptica biodigestora?

() Sim

() Mais ou menos

() Não

Tipo: Múltipla escolha

Obrigatória: Sim

4. A fossa séptica biodigestora ajuda a tratar o esgoto doméstico antes de chegar ao rio?

() Sim

() Não

() Não sei responder

Tipo: Múltipla escolha

Obrigatória: Sim

5. Você acha que a fossa séptica biodigestora contribui para reduzir doenças relacionadas à água?

() Sim

- ☐ Não
 - ☐ Não sei
- Tipo: Múltipla escolha
Obrigatória: Sim

6. O funcionamento da fossa foi explicado de forma clara durante as oficinas e na construção do manual prático?

- ☐ Sim
 - ☐ Parcialmente
 - ☐ Não
- Tipo: Múltipla escolha
Obrigatória: Sim

SEÇÃO 3 – COMPREENSÃO SOBRE O JARDIM FILTRANTE

7. Você compreende para que serve o jardim filtrante no sistema de saneamento?

- ☐ Sim
 - ☐ Mais ou menos
 - ☐ Não
- Tipo: Múltipla escolha
Obrigatória: Sim

8. O jardim filtrante ajuda a melhorar a qualidade da água que sai da fossa?

- ☐ Sim
 - ☐ Não
 - ☐ Não sei
- Tipo: Múltipla escolha
Obrigatória: Sim

9. Você entende que as plantas e o solo ajudam no processo de filtragem da água?

- ☐ Sim
 - ☐ Não
 - ☐ Não sei
- Tipo: Múltipla escolha
Obrigatória: Sim

10. Para você, o jardim filtrante também melhora o ambiente da comunidade (visual, cheiro, limpeza)?

- ☐ Sim
 - ☐ Em parte
 - ☐ Não
- Tipo: Múltipla escolha
Obrigatória: Sim

SEÇÃO 4 – AUTONOMIA, USO E MANUTENÇÃO

11. Você pretende continuar utilizando as tecnologias de saneamento implantadas?

- ☐ Sim
 - ☐ Não
 - ☐ Não sei
- Tipo: Múltipla escolha
Obrigatória: Sim

12. Você se sente capaz de ajudar nos cuidados básicos e na manutenção da fossa e do jardim filtrante?

- ☐ Sim
- ☐ Parcialmente

☐ Não

Tipo: Múltipla escolha

Obrigatória: Sim

13. O manual prático e a cartilha didática pedagógica ajudam a tirar dúvidas sobre uso e manutenção das tecnologias?

☐ Sim

☐ Mais ou menos

☐ Não

Tipo: Múltipla escolha

Obrigatória: Sim

14. Se houver algum problema no sistema, você saberia o que fazer ou a quem procurar primeiro?

☐ Sim

☐ Não

☐ Não sei

Tipo: Múltipla escolha

Obrigatória: Sim

SEÇÃO 5 – PERCEPÇÕES E APRENDIZADOS (RESPOSTAS ABERTAS)

15. O que você aprendeu sobre saneamento básico com essas atividades?

Tipo: Resposta longa

Obrigatória: Não

16. O que mais ajudou você a entender as tecnologias: as oficinas, o manual prático ou a cartilha didática pedagógica? Por quê?

Tipo: Resposta longa

Obrigatória: Não

17. Você acha importante levar esse tipo de saneamento para outras comunidades? Por quê?

Tipo: Resposta longa

Obrigatória: Não

SEÇÃO 6 – AUTORIZAÇÃO ÉTICA

18. Você autoriza o uso das suas respostas para fins de pesquisa acadêmica, garantindo o anonimato?

☐ Sim

☐ Não

Tipo: Múltipla escolha

Obrigatória: Sim

Lógica:

– Se “Não” → devolver formulário

APÊNDICE D – INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DOS PRODUTOS

EDUCACIONAIS

Avaliação do manual prático e da cartilha didática pedagógica sobre saneamento sustentável

Este questionário tem como objetivo conhecer a opinião dos participantes sobre os materiais educativos apresentados nas oficinas: o Manual Prático e a Cartilha didática pedagógica sobre saneamento básico em comunidades ribeirinhas.

Sua opinião é muito importante para melhorar esses materiais e ajudar outras comunidades.

Leia cada afirmação e marque a opção que melhor representa sua opinião.

Escala de avaliação

- 1 – Discordo totalmente
- 2 – Discordo parcialmente
- 3 – Nem concordo nem discordo
- 4 – Concordo parcialmente
- 5 – Concordo totalmente

Dimensão 1 – Clareza da linguagem

Afirmação	1	2	3	4	5
O conteúdo do manual prático está bem organizado.					
As imagens e ilustrações ajudam a entender melhor o conteúdo.					
A história apresentada na cartilha didática pedagógica facilita o aprendizado.					

Dimensão 2 – Organização e apresentação do material

Afirmação	1	2	3	4	5
O conteúdo do manual prático está bem organizado.					
As imagens e ilustrações ajudam a entender melhor o conteúdo.					
A história apresentada na cartilha didática pedagógica facilita o aprendizado.					

Dimensão 3 – Utilidade para a comunidade

Afirmação	1	2	3	4	5
O manual prático ajuda a entender como funciona a fossa séptica biodigestora.					
O manual prático ajuda a entender como funciona o jardim filtrante.					
Os materiais ajudam a compreender melhor a relação entre saneamento, saúde e meio ambiente.					
As orientações apresentadas podem ser usadas no dia a dia da comunidade.					

Dimensão 4 – Potencial educativo e de multiplicação

Afirmação	1	2	3	4	5
A cartilha didática pedagógica pode ajudar outras pessoas da comunidade a aprender sobre saneamento.					
Os materiais podem ser usados em escolas ou reuniões comunitárias.					
Os materiais ajudam a despertar mais cuidado com o meio ambiente e com o rio.					

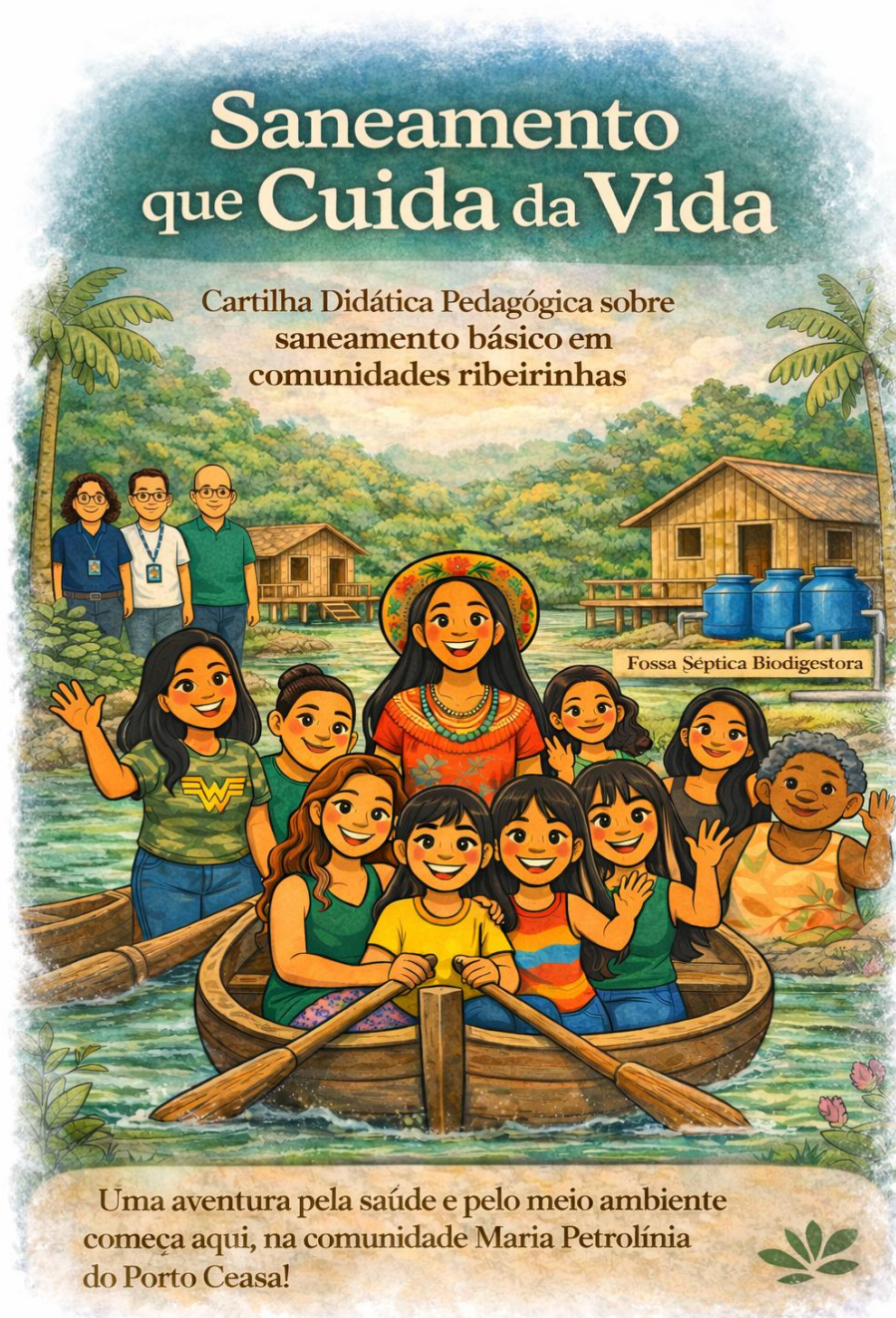
Avaliação geral

Afirmação	1	2	3	4	5
De modo geral, considero os materiais educativos úteis para a comunidade.					

Espaço para sugestões

Você gostaria de sugerir alguma melhoria para o manual prático ou para a cartilha didática pedagógica?

**APÊNDICE E — CARTILHA DIDÁTICA PEDAGÓGICA SOBRE SANEAMENTO
BÁSICO EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS**



FICHA TÉCNICA DA CARTILHA DIDÁTICA PEDAGÓGICA

FICHA TÉCNICA

Título da Publicação:

Cartilha didática pedagógica sobre saneamento básico em comunidades ribeirinhas

Tipo de Publicação:

Material Didático-Pedagógico

Autoria, Coordenação e Ilustrações:

Silvio Levy Franco Araújo

Vinculação Acadêmica:

Produto educacional desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Revisão Técnica:

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA

Revisão Pedagógica:

Universidade Federal do Pará – UFPA

Instituições Parceiras:

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA

Companhia de Saneamento do Pará – COSANPA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA

Público-alvo:

Comunidades ribeirinhas e tradicionais, educadores, técnicos, gestores públicos e agentes comunitários de saneamento.

Finalidade da Publicação:

Apoiar processos formativos em saneamento ecológico sustentável, promovendo a integração entre saúde, meio ambiente, educação e participação comunitária.

Local e Ano:

Belém, Pará, Brasil

(2026)

APRESENTAÇÃO / CONTEXTUALIZAÇÃO

Este anexo apresenta a cartilha didática pedagógica sobre saneamento básico em comunidades ribeirinhas, desenvolvida como produto educacional complementar desta pesquisa.

A cartilha didática pedagógica foi concebida como material de educação ambiental popular, com linguagem acessível, recursos visuais e exemplos contextualizados à realidade das comunidades ribeirinhas amazônicas.

Seu objetivo é:

- Sensibilizar moradores sobre a importância do saneamento
- Fortalecer a compreensão da relação entre água, saúde e ambiente
- Apoiar processos educativos comunitários
- Estimular a autonomia na gestão das tecnologias sociais de saneamento

O material foi construído com base nas experiências formativas realizadas na comunidade Maria Petrolínia e dialoga com os princípios da educação ambiental crítica (Freire, 1996; Loureiro, 2008; Leff, 2015).

Assim como o manual prático, a cartilha didática pedagógica passou por processo de pré-validação comunitária, descrito no item 4.1.5 e analisado no item 5.5 desta dissertação.

SUMÁRIO

A CHEGADA	4
Quem somos nós? Os personagens da cartilha!	4
Chegando na comunidade	6
Conhecendo os desafios	7
Alerta da comunidade	8
DIAGNÓSTICO E PRIMEIROS PASSOS	8
A filha de Dona Delma adoece	9
Reunião com a comunidade	10
O que vamos fazer?	11
Escolha dos participantes e o convite	12
Começa a formação!	13
OFICINAS E APRENDIZADO	13
Aula 1: saneamento e saúde	14
Aula 2: leis que protegem	15
Aula 3: como funciona a fossa biodigestora e o jardim filtrante	16
Criando a cartilha com os moradores	17
Dona Delma: exemplo de transformação	18
CONSTRUÇÃO E ENVOLVIMENTO	19
De que a fossa é feita? Vamos descobrir!	19
Proteção especial: fossa na beira do rio	20
Quem conhece o rio é quem mora nele!	21
A maior maré da história	22
Preparando o terreno	23
CUIDADOS E CELEBRAÇÃO	23
Como saber quantas caixas usar na fossa?	24
E depois da Fossa, vem o Jardim!	25
Construção passo a passo	26
Todos juntos na construção	27
Validação da tecnologia	28
A missão do pesquisador	29

LEGADO E MULTIPLICAÇÃO	30
Hora de cuidar bem do que construímos – Fossa Séptica	30
Hora de cuidar bem do que construímos – Jardim Filtrante	31
Crianças protetoras da água!	32
A cartilha pronta!.....	33
Comemorando a conquista!.....	34
Replicando a experiência	35

SEÇÃO COMPLEMENTAR – APÊNDICES PEDAGÓGICOS

(Material de apoio técnico, institucional e metodológico – fora da numeração principal da cartilha.)

APÊNDICE A1 – Instituições e parcerias

Quem fez tudo isso acontecer

APÊNDICE A2– Etapas da implantação da fossa séptica biodigestora e do jardim filtrante

Passo a passo técnico da tecnologia social

APÊNDICE A3 – Construção coletiva e aprendizado comunitário

Registros do processo participativo

APÊNDICE A4 – Validação comunitária da tecnologia social

Certificação simbólica e reconhecimento dos participantes

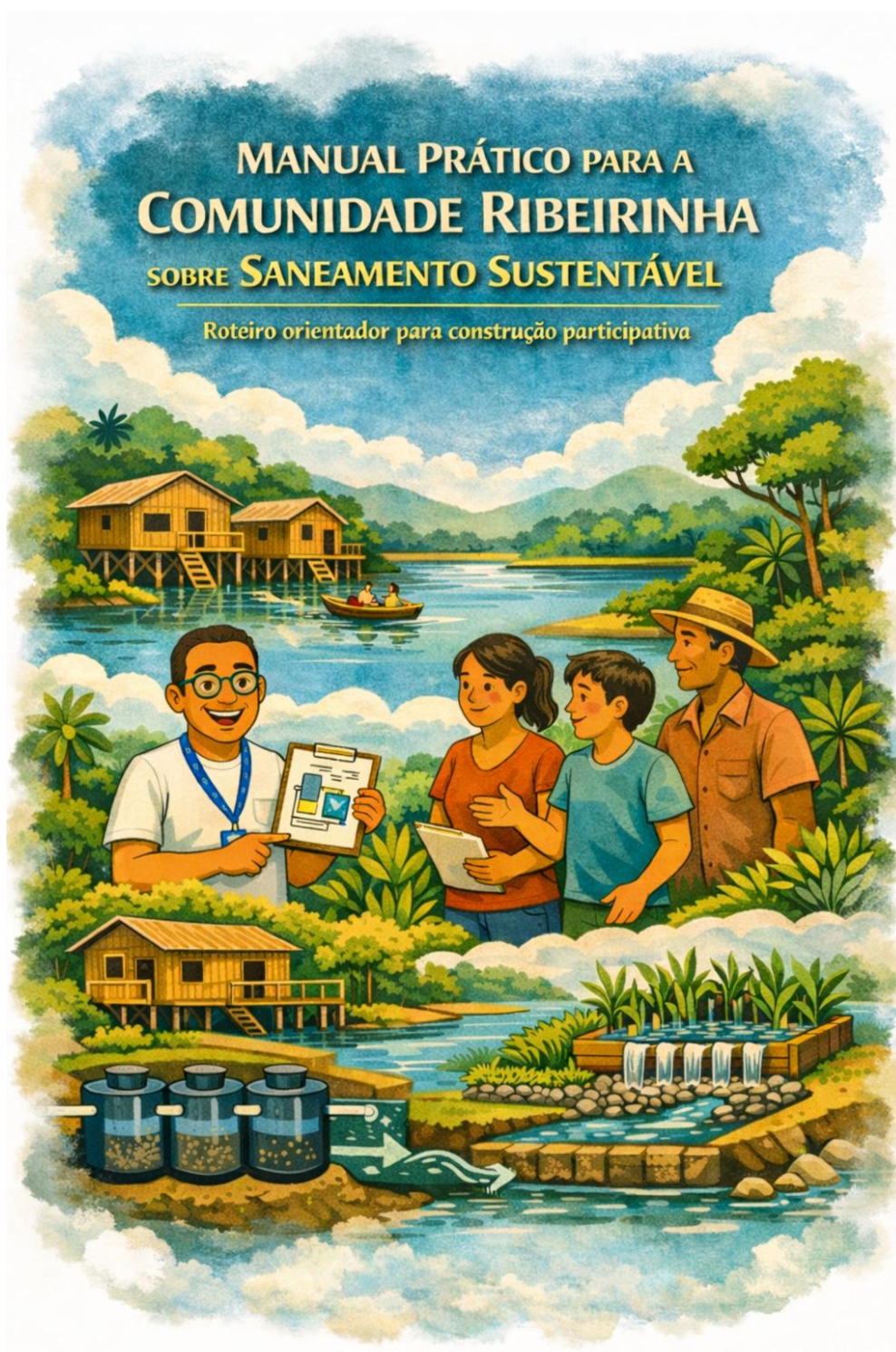
APÊNDICE A5– Mensagem final: saúde, meio ambiente e futuro

QR CODE DA CARTILHA



**APÊNDICE F — MANUAL PRÁTICO PARA A COMUNIDADE RIBEIRINHA
SOBRE SANEAMENTO SUSTENTÁVEL**

CAPA



FICHA TÉCNICA DO MANUAL PRÁTICO

FICHA TÉCNICA

Título do Produto Educacional

Manual Prático para a Comunidade Ribeirinha sobre Saneamento Sustentável: roteiro orientador para construção participativa

Autoria, Coordenação e Ilustrações:

Silvio Levy Franco Araújo

Orientação Acadêmica

Profª Dra. Cristiane de Paula Ferreira – Universidade Federal do Pará (UFPA)

Profª Dra. Karla Tereza Silva Ribeiro – Universidade Federal do Pará (UFPA)

Vinculação Acadêmica:

Produto educacional desenvolvido no âmbito do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB/UFPA.

Projeto Pedagógico

Alinhado à proposta de educação ambiental crítica, à educação popular e aos Três Momentos Pedagógicos.

Revisão Técnica:

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Revisão Pedagógica:

Universidade Federal do Pará – UFPA

Instituições Parceiras:

IFPA • COSANPA • EMBRAPA

Local e Ano:

Belém, PA, Brasil – 2026

APRESENTAÇÃO / CONTEXTUALIZAÇÃO

Este anexo apresenta o manual prático para a comunidade ribeirinha sobre saneamento sustentável, desenvolvido como produto educacional desta pesquisa no âmbito do Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB).

O manual prático foi elaborado a partir das atividades formativas realizadas na comunidade Maria Petrolínia do Porto Ceasa, em Belém-PA, articulando os pressupostos da educação ambiental crítica, da pesquisa-ação participativa e das tecnologias sociais de saneamento discutidas ao longo desta dissertação.

O material foi estruturado como instrumento pedagógico de apoio às oficinas formativas, com o objetivo de orientar moradores, educadores e agentes comunitários sobre:

- Funcionamento da fossa séptica biodigestora
- Uso e manutenção do jardim filtrante
- Cuidados sanitários no cotidiano da comunidade
- Gestão comunitária do saneamento sustentável

O manual prático foi pré-validado junto à comunidade participante, conforme descrito no item 4.1.5 – Processo de pré-validação dos produtos educacionais e analisado no item 5.5 – Avaliação dos produtos educacionais pela comunidade.

SUMÁRIO

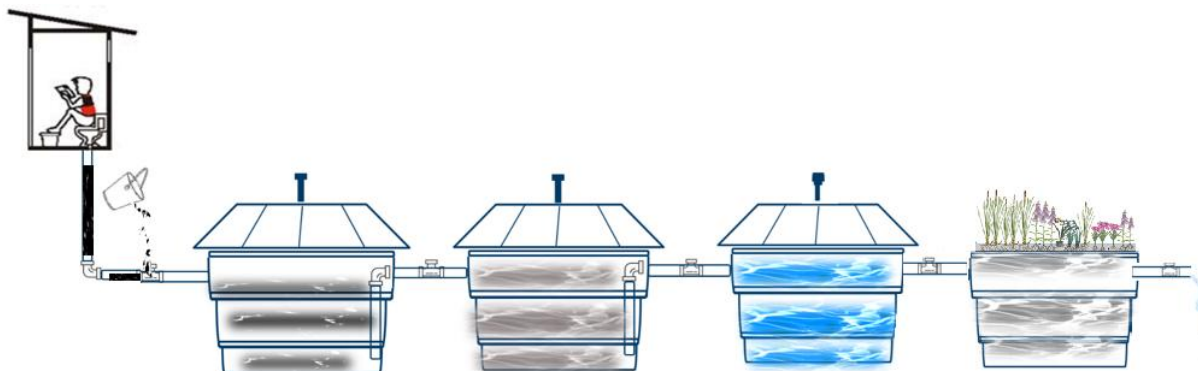
Por que falar de saneamento sustentável?	3
Objetivo do manual	3
Público-alvo	3
Organização pedagógica do manual	3
Estrutura do manual-roteiro	4
Módulo 1 – a sequência didática e aulas participativas	4
Atividade 1 – Conhecendo nossa realidade	5
Atividade 2 – Saneamento, saúde e meio ambiente	5
Atividade 3 – O que são tecnologias sociais?	6
Atividade 4 – Fossa séptica biodigestora	6
Atividade 5 – Jardim filtrante	6
Atividade 6 – Cuidando juntos do saneamento	7
Módulo 2 - ilustração técnica e os três momentos pedagógicos, por que é importante?	7
Problematização inicial	7
Esquema simplificado da fossa séptica biodigestora e do jardim filtrante	9
Tema 1 – Fossa Séptica Biodigestora	9
→ ☐ Ilustração técnica 2 – esquema simplificado da fossa séptica biodigestora ⁽²⁾	10
Tema 2 – Jardim Filtrante	11
→ ☐ Ilustração técnica 3 – esquema simplificado do sistema de jardim filtrante ⁽³⁾	11
Aplicação do conhecimento	12
→ ☐ Ilustração técnica 4 – disposição integrada: fossa + jardim filtrante	12
Uso, manutenção e cuidados	13
→ ☐ Ilustração técnica 5 – quadro simplificado de cuidados e manutenção ⁽⁴⁾	14
Avaliação do processo formativo	15
Considerações finais	15
REFERÊNCIAS	16

QR CODE DO MANUAL PRÁTICO



APÊNDICE G — EXPERIÊNCIAS DE TECNOLOGIAS SOCIAIS DE SANEAMENTO EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS AMAZÔNICAS

Figura A1 - Fossa Séptica Biodigestora e Jardim Filtrante como tecnologias sociais de Saneamento Básico ⁽¹⁾.



⁽¹⁾Ilustração técnica das soluções sustentáveis aplicadas ao saneamento descentralizado, com destaque para a integração entre fossa séptica biodigestora e jardim filtrante, voltadas à realidade de comunidades ribeirinhas.

Fonte: Embrapa (2019).

Figura A2 - Oficina de Capacitação de moradores da Comunidade de Pirocaba, Abaetetuba-Pará, Propriedade 1 ⁽²⁾ e 2 ⁽³⁾.



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

^(2,3) Propriedade 1 e 2. Prática de instalação de sistema sustentável de saneamento básico, visando o fortalecimento da autonomia comunitária em soluções de saneamento

Figura A3 - Fossa séptica biodigestora instalada na Ilha das Cinzas – Gurupá, PA ⁽⁴⁾



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

- ⁽⁴⁾ Sistema descentralizado de tratamento de efluentes domésticos implantado em contexto ribeirinho amazônico, evidenciando solução de baixo custo e adaptada às condições locais. A tecnologia contribui para a redução da carga poluente lançada no meio ambiente e para a melhoria das condições sanitárias da comunidade. A experiência demonstra a viabilidade de alternativas sustentáveis associadas à participação comunitária.

APÊNDICE H — REGISTRO FOTOGRÁFICO DA IMPLANTAÇÃO DAS UNIDADES DEMONSTRATIVAS DE SANEAMENTO SUSTENTÁVEL

Este anexo apresenta registros fotográficos das ações desenvolvidas no âmbito da pesquisa, com o objetivo de evidenciar, de forma complementar ao texto analítico, a execução prática da implantação das unidades demonstrativas de saneamento sustentável na comunidade ribeirinha Maria Petrolínia do Porto Ceasa, em Belém-PA. As imagens ilustram a construção da fossa séptica biodigestora, a implantação do jardim filtrante e a participação ativa da comunidade e das instituições parceiras ao longo do processo formativo.

Figura H1 – Vista geral da fossa séptica biodigestora instalada na comunidade ribeirinha Maria Petrolínia do Porto Ceasa.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Figura H2 – Atividade formativa durante a instalação da fossa séptica biodigestora, com participação das moradoras da comunidade e mediação técnica.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Figura H3 – Implantação do jardim filtrante, evidenciando o leito filtrante, a tubulação interna e as espécies vegetais utilizadas no tratamento complementar do efluente.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Figura H4 – Registro coletivo das ações formativas, com a participação da comunidade ribeirinha e de representantes das instituições parceiras.



Fonte: Acervo da pesquisa.

ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL
EM REDE NACIONAL PARA O ENSINO DAS
CIÊNCIAS AMBIENTAIS



Título da dissertação:
**TECNOLOGIAS SOCIAIS PARA O DESENVOLVIMENTO DO
SANEAMENTO SUSTENTÁVEL EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS
AMAZÔNICAS**

Você está sendo convidada a participar, de forma voluntária, da pesquisa “Tecnologias sociais para o desenvolvimento do saneamento sustentável em comunidades ribeirinhas amazônicas”, que será realizada em sua comunidade. Esta pesquisa busca implementar um sistema de saneamento ecológico e promover ações de educação ambiental com foco na conservação da água, em consonância com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 (ODS 6).

O **objetivo geral** do estudo é implementar um sistema de saneamento sustentável, composto por fossa séptica biodigestora e jardim filtrante, promovendo oficinas pedagógicas voltadas à conservação da água e à saúde ambiental.

Como será sua participação

Ao aceitar participar, você poderá:

1. Responder a um questionário sobre sua residência, rotina e percepções sobre saneamento e saúde;
 2. Participar de oficinas educativas, com duração média de 60 minutos, em dias e horários definidos em grupo;
 3. Colaborar na elaboração de um manual prático sobre o uso e manutenção do sistema;
 4. Acompanhar a instalação do sistema sanitário alternativo em uma residência da comunidade;
 5. Refletir, junto às demais participantes, sobre os aprendizados gerados pela experiência.
- Todas as atividades serão realizadas com o apoio do pesquisador, do Instituto Federal do Pará (IFPA) e de instituições parceiras, prezando sempre pelo respeito, escuta e valorização de sua opinião.

Riscos

A pesquisa não envolve procedimentos invasivos, mas é possível que algumas perguntas ou temas abordados nas oficinas causem desconforto emocional. Você poderá interromper sua participação a qualquer momento, sem necessidade de justificativa ou prejuízo. Nenhuma resposta será obrigatória.

Benefícios

Ao participar, você poderá:

- Aprender mais sobre saúde, meio ambiente e tecnologias sustentáveis;
- Conhecer uma solução prática e acessível para o saneamento;
- Compartilhar seus conhecimentos com outras famílias;
- Contribuir para a melhoria da qualidade de vida da comunidade.

Sigilo e ética

Todas as informações coletadas serão tratadas com sigilo e confidencialidade. Nenhum dado pessoal será divulgado. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da

Universidade Federal do Pará (UFPA), conforme Resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP/ICS/UFPA

Rua Augusto Corrêa, nº 01, Campus do Guamá, Faculdade de Enfermagem do ICS, sala 13 – 2º andar. CEP: 66.075-110 – Belém/PA. **E-mail:** cepccs@ufpa.br. Maurício da Silva Borges. E-mail: etica@ufpa.br. Contato: (091) 32017019.

Em caso de dúvidas, você pode entrar em contato com a equipe responsável.

Declaro que recebi informações claras sobre esta pesquisa, entendi os objetivos, atividades, riscos e benefícios, e estou ciente de que minha participação é voluntária, podendo desistir a qualquer momento, sem prejuízo. Recebi uma cópia deste termo.

Nome da participante: _____

Assinatura: _____

Data: ____ / ____ / ____

Pesquisador responsável:

Assinatura: _____

Data: ____ / ____ / ____

Orientador:

Assinatura do orientador: _____

Data: ____ / ____ / ____

Para mais informações:

- **Pesquisador responsável:**
- **E-mail:**
- **Telefone/WhatsApp:**
- **Instituição:** Universidade Federal do Pará – UFPA

ANEXO B - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: SANEAMENTO SUSTENTÁVEL NA ÁREA RIBEIRINHA MARIA PETROLINA DO PORTO CEASA, BELÉM-PA

Pesquisador: SILVIO LEVY FRANCO ARAUJO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 92907125.9.0000.0018

Instituição Proponente: Instituto de Geociências- Programa de Pós Graduação em Ciências

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 8.081.528

Apresentação do Projeto:

O projeto busca enfrentar os desafios críticos de saneamento vivenciados por comunidades ribeirinhas da Amazônia, por meio da implementação de tecnologias sociais sustentáveis e de baixo custo, integradas a processos educativos voltados à valorização dos saberes locais. A pesquisa propõe a instalação de uma fossa séptica biodigestora e de um jardim filtrante na comunidade Maria Petrolina do Porto Ceasa (Belém-PA),

associada a uma sequência didática fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos e na educação ambiental crítica. A metodologia compreende ações participativas de diagnóstico, utilizando um Questionário Multidimensional aplicado com apoio do IFPA, EMBRAPA e de uma assistente social, além de oficinas temáticas com estudantes do curso técnico em Saneamento Básico (IFPA/Belém). Os encontros pedagógicos articulam teoria e prática, visando à construção coletiva de soluções sanitárias e ao fortalecimento da gestão comunitária da água e do esgoto. Como produto educacional, será elaborado uma cartilha pedagógica de sensibilização e instrução para a autogestão das tecnologias sociais implantadas.

Complementarmente, um artigo na forma de uma Sequência Didática e os Três Momentos Pedagógicos aplicados ao ensino de saneamento básico

e uma Unidade demonstrativa comunitária de Fossa Séptica Biodigestora e Jardim Filtrante, que servirá de modelo na Comunidade Porto Ceasa

Endereço: Rua Augusto Correa nº 01 - Campus do Guamá, UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
Bairro: Guamá **CEP:** 66.075-110
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3201-8762 **E-mail:** cepcc@ufpa.br

**UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ**



Continuação do Parecer: 8.081.528

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Secundário:

1. Compreender as percepções da comunidade ribeirinha acerca das tecnologias sociais de saneamento a serem implantadas, por meio da implementação de um questionário multidimensional estruturado;
2. Desenvolver e aplicar oficinas pedagógicas, através de uma sequência didática e os três momentos pedagógicos, com ênfase na educação ambiental e na promoção do uso sustentável da água;
3. Elaborar uma cartilha pedagógica e ilustrada acerca do sistema de saneamento, visando à autonomia e à sustentabilidade da gestão comunitária.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Esta pesquisa apresenta risco mínimo aos participantes. Não há qualquer intervenção invasiva ou uso de substâncias. Os possíveis desconfortos são de natureza emocional ou social, decorrentes da exposição de informações pessoais ou da discussão sobre condições sanitárias precárias no ambiente familiar ou comunitário. No entanto, todas as atividades serão conduzidas em ambiente seguro, com linguagem respeitosa, em grupo pequeno e com acompanhamento contínuo do pesquisador. O participante terá liberdade para interromper sua participação a qualquer momento, sem necessidade de justificativa e sem qualquer prejuízo pessoal. Todas as informações coletadas serão tratadas com sigilo, seguindo as diretrizes da Lei Geral de Proteção de Dados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Benefícios:

Os participantes receberão formação prática e teórica sobre tecnologias sociais de saneamento e educação ambiental, desenvolvendo habilidades para aplicar, manter e multiplicar os sistemas sustentáveis em sua comunidade, sendo certificado, pela participação. Também contribuirão com a construção de um manual educativo, elaborado com base em sua realidade local. A instalação de uma unidade piloto do sistema proposto poderá servir como referência para outras famílias, gerando benefícios.

Endereço: Rua Augusto Correa nº 01 - Campus do Guamá, UFPA - Faculdade de Enfermagem do KCS - sala 11 - 2º and.
Cidade: Guamá **CEP:** 66.075-110
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3201-8762 **E-mail:** capoca@ufpa.br

**UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ**



Continuação do Parecer: 8.081.528

diretos à saúde, à qualidade da água e ao bem-estar coletivo. O empoderamento dos participantes como agentes de transformação ambiental constitui um dos principais ganhos sociais da pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

De acordo

Recomendações:

Recomenda-se aprovação

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto somos pela aprovação do protocolo. Este é nosso parecer, SMJ.

Considerações Finais a critério do CEP:

Recomenda-se aprovação

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2534755.pdf	10/10/2025 16:30:01		Aceito
Outros	Carta_de_encaminhamento_ao_CEP.pdf	10/10/2025 16:17:15	SILVIO LEVY FRANCO ARAUJO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEassinado.pdf	10/10/2025 15:50:58	SILVIO LEVY FRANCO ARAUJO	Aceito
Outros	Termo_consentimento_institucional.pdf	10/10/2025 15:45:57	SILVIO LEVY FRANCO ARAUJO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	BROCHURA_INVESTIGADOR.pdf	10/10/2025 15:41:07	SILVIO LEVY FRANCO ARAUJO	Aceito
Outros	PROJETO_DETALHADO.pdf	10/10/2025 15:27:56	SILVIO LEVY FRANCO ARAUJO	Aceito
Outros	Termo_de_aceite_do_orientador_assinado_2.pdf	10/10/2025 15:23:28	SILVIO LEVY FRANCO ARAUJO	Aceito
Outros	Termo_de_Compromisso_Pesquisador_UFPA_assinado.pdf	10/10/2025 15:11:56	SILVIO LEVY FRANCO ARAUJO	Aceito
Outros	declaracao_onus_financeiro_2_assinado.pdf	10/10/2025 15:04:51	SILVIO LEVY FRANCO ARAUJO	Aceito
Cronograma	Cronograma_execucao.pdf	10/10/2025	SILVIO LEVY	Aceito

Endereço: Rua Augusto Costa nº 01- Campus do Guamá, UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
Bairro: Guamá **CEP:** 66.075-110
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3201-8762 **E-mail:** capocs@ufpa.br

**UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ**



Continuação do Parecer: 8.081.539

Cronograma	Cronograma_execucao.pdf	14:59:36	FRANCO ARAUJO	Aceito
Brochura Pesquisa	BROXURA_PESQUISA.pdf	10/10/2025 14:57:36	SILVIO LEVY FRANCO ARAUJO	Aceito
Folha de Rosto	folha_rosto.pdf	21/05/2025 14:02:53	SILVIO LEVY FRANCO ARAUJO	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	14/04/2025 14:29:37	SILVIO LEVY FRANCO ARAUJO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELEM, 22 de Dezembro de 2025

Assinado por:

Wallace Raimundo Araujo dos Santos
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Augusto Correa nº 01 - Campus do Guamá, UFPA - Faculdade de Enfermagem da IC5 - sala 11 - 2º and.
Bairro: Guamá **CEP:** 66.075-110
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3201-8762 **E-mail:** capocs@ufpa.br

ANEXO C - TERMO DE COMPROMISSO PARA USO DE DADOS



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - Campus Belém

TERMO DE COMPROMISSO PARA USO DE DADOS

Eu, SILVIO LEVY FRANCO ARAÚJO, portador do CPF nº 611.139.642-00, ao realizar o cadastro e assinar este Termo de Compromisso, declaro que aceito integralmente os termos e condições estabelecidos para o uso dos dados coletados no projeto de pesquisa e extensão intitulado Programa Comunidade Escola, desenvolvido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) – Campus Belém, sob a coordenação do professor Dr. Valdinei Mendes da Silva registrado sob o código PVB1942-2024 no sistema SIGAA-IFPA.

A assinatura deste documento implica a aceitação de todas as condições previstas, incluindo a responsabilidade pelo uso adequado dos dados, que deverá ocorrer dentro dos parâmetros definidos neste Termo, em conformidade com as normas em vigor, nacionais e internacionais, norteadoras da ética em pesquisa.

Declaro também que os dados informados neste cadastro são verdadeiros e de minha exclusiva responsabilidade. Em caso de uso indevido ou não autorizado, as ações realizadas serão passíveis de apuração, nos âmbitos civil, penal e administrativo, conforme a legislação aplicável.

2. Uso dos Dados Primários Gerados na Pesquisa realizada na Comunidade

O uso dos dados será restrito à produção de TCCs, monografias, dissertações, teses, artigos, relatórios e outros trabalhos acadêmicos ou científicos derivados deste projeto, com a devida menção à fonte. A citação será feita conforme o padrão a seguir:

- No corpo do texto: Programa *Comunidade Escola* (ano); (PROGRAMA COMUNIDADE ESCOLA, ano).
- Na lista de referências: PROGRAMA COMUNIDADE ESCOLA/IFPA-Campus Belém. Banco de Dados. Ano.

3. Autoria e Acesso

Todo e qualquer produto gerado a partir do uso dos dados, como TCCs, monografias, dissertações, teses, artigos ou relatórios, deverá ser incorporado ao Banco de Dados do projeto, com a devida menção ao(s) autor(es). O acesso e uso dos dados estarão disponíveis para os pesquisadores e extensionistas vinculados ao projeto, respeitando sempre a autoria original.

4. Atualização de Dados

Dados novos gerados em atualizações, correções ou complementações dos dados do projeto deverão ser incorporados ao Banco de Dados com a menção de autoria.

5. Ética, Confidencialidade e Proteção de Dados Pessoais

Comprometo-me a manter a ética necessária, de acordo com os marcos em vigor, nacionais e internacionais, norteadores da ética em pesquisa, respeitando a privacidade e a confidencialidade dos dados e informações pessoais coletadas. Em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, comprometemo-nos a tratar os dados pessoais coletados exclusivamente para as finalidades deste projeto, assegurando o respeito aos direitos dos titulares dos dados, incluindo o direito à transparência, à correção e ao acesso às informações.

6. Limitação de Uso

Os dados acessados serão utilizados exclusivamente para o projeto **TECNOLOGIA SOCIAL DE SANEAMENTO E ENSINO INTEGRADO: PROCESSOS FORMATIVOS PARA SUSTENTABILIDADE EM UMA COMUNIDADE**

RIBEIRINHA AMAZÔNICA, e qualquer outro uso será objeto de novo projeto de pesquisa, submetido à apreciação da coordenação do projeto.

7. Proibição de Liberação

A liberação dos dados, em sua íntegra ou em partes, bem como dos produtos gerados, para pessoas não envolvidas diretamente com o projeto, está vedada, exceto para os pesquisadores e extensionistas autorizados e listados abaixo.

8. Assinaturas

Assinatura do Pesquisador (a):

(Silvio Levy Franco Araújo): _____

Data: 22/04/2025

Assinatura do Coordenador do Projeto

(Dr. Valdinei Mendes da Silva): _____

Data: 22/04/2025

1. Cadastro do Usuário Externo

Nome Completo do Usuário:

CPF:000.000.000-00

RG: 000000-0 Órgão Expedidor: 000-00

Telefone Fixo com DDD: 00 0000-0000

Telefone Celular:00 00000-0000

E-mail Pessoal:000000000000000

E-mail Institucional (se aplicável):