



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS FLORIANÓPOLIS, CENTRO TECNOLÓGICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

Rodrigo de Pinho Franco

**Diálogos sobre Saneamento:** Um caso de extensão sanitária na Reserva Indígena  
*Tekoa Vy'a*, em Major Gercino, SC

Florianópolis

2024

Rodrigo de Pinho Franco

**Diálogos sobre Saneamento:** Um caso de extensão sanitária na Reserva Indígena

*Tekoa Vy'a*, em Major Gercino, SC

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Engenharia Ambiental em Governança, Gestão e Avaliação de Impacto Ambiental.

Orientador: Prof. Paulo Belli Filho, Dr.  
Coorientadora: Profa. Maria Elisa Magri, Dra.  
Coorientador: Prof. Marcos Oliveira, Dr.

Florianópolis

2024

de Pinho Franco, Rodrigo

Diálogos sobre Saneamento: : Um caso de extensão sanitária na Reserva Indígena Tekoa Vy'a, em Major Gercino, SC / Rodrigo de Pinho Franco ; orientador, Paulo Belli Filho, coorientadora, Maria Elisa Magri, coorientador, Marcos Oliveira, 2024.

184 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Engenharia Ambiental. 2. Saneamento Indígena. 3. Educação Ambiental. 4. Pesquisa-ação. 5. Ecologia de Saberes. I. Belli Filho, Paulo. II. Magri, Maria Elisa. III. Oliveira, Marcos IV. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. V. Título.

Rodrigo de Pinho Franco

**Diálogos sobre Saneamento:** Um caso de extensão sanitária na Reserva Indígena

*Tekoa Vy'a*, em Major Gercino, SC

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 11 de abril de 2024, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Rodrigo de Almeida Mohedano, Dr.

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental/UFSC

Prof. Rafael Victorino Devos, Dr.

Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social/UFSC

Profa. Sandra Rufino Santos, Dra.

Departamento de Engenharia Produção/UFRN

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Insira neste espaço a  
assinatura digital

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Insira neste espaço a  
assinatura digital

Prof. Paulo Belli Filho, Dr.

Orientador

Florianópolis, 2024.

À Jeniffer:

*A folha caiu  
nua ela  
sentiu  
Ipê sem elo  
amarelo  
âmagô  
ego*

*A flor nasceu  
aflorou enfim  
a cor só  
riu e riu  
só correu  
a bela  
clareza*

*beleza!  
sorriu  
existiu  
resistiu  
persistiu  
autonomia  
surgiu*

## AGRADECIMENTOS

O que agradecer diante de uma jornada longa, por vezes solitária, mas sempre muito bem acompanhada? Listar nomes? Listar momentos? Muito difícil para uma alma em busca de salvação e precisando dizer tantos perdões. Mesmo nos momentos onde estamos buscando ajudar, nos vemos reproduzindo violências de séculos passados. Mesmo querendo levar saneamento aos territórios indígenas, me vi oferecendo espelhos. Mas em um dia, o espelho apontou para mim e o que via era meu reflexo, mais um *jurua kuery* vindo dizer o que eles devem fazer para ter saúde. Então, antes de mais nada, devo agradecer ao povo *Guarani* por me mostrar que mesmo sendo *jurua* merecia ser ouvido. Agradecê-los por me mostrar que a minha diferença enquanto sujeito não pode determinar o que virá. Agradecê-los por me mostrar a raiz da alteridade, mostrando que quem está disposto a irmanar no firmamento, será recompensado, a começar pela escuta.

Agradeço ao Seu Arthur, à Cecília, à Fabiana, ao Augustinho, ao Alexandro, lideranças da *Tekoa Vy'a*. Agradeço ao Marquinho (AISAN), ao Mike, ao Fabinho e aos demais que ajudaram na execução das melhorias sanitárias no território. Agradeço à Lohaine, minha primeira amizade e intérprete com as demais crianças. Agradeço e sopro às estrelas à Jeniffer, que se despediu de nós ao longo dessa jornada. Da *Tekoa Vy'a* parti para o conhecimento de outros territórios e me lembrando de um chamado que tive quando estava abrindo uma porta no início de 2022, era *Whera Tupã*, o Seu Alcindo, quem estava abrindo meus caminhos, eu te agradeço. Agradeço aos saberes compartilhados dentro das *Opy* pela Celita e pelo Hyral através dos cantos ao redor do fogo e pelo rezo da água. Por fim, sendo apenas um novo começo, agradeço à Minduá, ao Adailton e ao Vilmone, que me transmitem tanto saber de maneira tão acessível, através da amizade.

Agradeço àquelas pessoas que sempre estiveram junto nesse caminho. Ao Caio e ao João, irmãos com quem travei os maiores debates e desafios desse processo de identificação enquanto outro, enquanto mais um *jurua*. À equipe do NEAmb, listo todes: Aline, Livia, Bruna C. e Bruna P., Estela, Eduarda, Vitória, Thiago, José. Dessas algumas pessoas atravessaram e permaneceram nesse caminho, juntas comigo, se transformando ao querer transformar. Agradeço a todes vocês!

Agradeço às instituições públicas que estiveram presentes. Ao Juvenal, ao Rubens, ao Helano, ao Alexandre, à Juliana, à Cris, à Rosemeri, à Selma, equipe do SESANI, agradeço à confiança e o acolhimento. Um abraço fraterno ao Muca, médico do DSEI-Interior Sul e quem me ajudou a me identificar enquanto parte desse ecossistema vida. Ao João Batista, em nome

da FUNAI, agradeço as trocas e relatos. E à Universidade Federal de Santa Catarina, aquela que já me transforma há 12 anos, agradeço em nome do meu orientador Paulo, que aceitou, incentivou e me acompanhou ao longo desse tempo todo, ao xará Rodrigo, que me dá confiança e me fala sempre de bons caminhos a seguir com serenidade e calma e à Maria Elisa, minha eterna paraninfa, conselheira e quem falou que a engenharia precisava de pessoas como eu quando duvidei de mim mesmo.

Finalmente, agradeço a minha família que me deu condições e formação para ser quem sou hoje. À minha mãe Flávia, por me ensinar a sociologia crítica e me dar coragem para agir contra injustiças, com a iluminação dos espíritos. Ao meu pai Cícero, por todo seu saber técnico e sempre disposto a me ajudar e me apoiar nas loucuras que essa jornada me levou, com a força dos orixás. À minha irmã Júlia, que sempre se mostrou feliz com minhas conquistas e parceira nas condições de fraqueza. Agradeço e amo muito vocês.

## RESUMO

Segundo o Painel Intergovernamental das Mudanças Climáticas, entre 3,3 e 3,6 bilhões de pessoas vivem em contextos de alta vulnerabilidade devido às mudanças climáticas. Uma vez que os povos dos campos, das águas e das florestas vivem, convivem e dependem dessa relação com os ecossistemas, eles são as pessoas com maior dificuldade de se adaptar às mudanças climáticas. Existem mais de 476 milhões de indígenas no mundo, representado cerca de 6% da população global e ocupando algo entre 20 e 25% das terras do planeta, sendo responsáveis por 80% da conservação da biodiversidade. Entretanto, mais de 19% da população indígena mundial vive na linha da pobreza e possui em média 20 anos a menos de expectativa de vida quando comparado aos não-indígenas. No Brasil, as taxas de morbimortalidade em indígenas são sempre superiores aos não-indígenas, principalmente nos casos de doenças respiratórias e diarreias em crianças de até 5 anos. Sendo assim, mesmo com o aumento no acesso ao saneamento entre os indígenas, os dispositivos estruturais de fornecimento de água e esgotamento sanitário são condições necessárias, porém não suficientes para atingir melhorias de saúde. Diante desta realidade, esta dissertação tem por objetivo sistematizar uma nova *práxis* de saneamento ambiental aplicada no contexto do povo *Guarani* de território no sul da Mata Atlântica. No ensejo de uma pesquisa-ação desenvolvida entre março de 2022 e julho de 2023 junto ao Projeto de Extensão Saneamento Ambiental nas Aldeias Indígenas de Santa Catarina na Reserva Indígena *Mbya Guarani Tekoa Vy'a* localizada em Major Gercino, SC se buscou através de uma revisão integrativa investigar as relações entre saúde, saneamento e indígenas dentro da prática tecnocientífica, identificar os desafios e lacunas existentes para consolidar os aprendizados obtidos na promoção do acesso ao saneamento no território estudado e, por fim, avaliar as ações realizadas para apontar estratégias e aprimorar a prática tecnocientífica rumo a universalização do acesso ao saneamento em territórios indígenas. Foi possível caracterizar a situação de vulnerabilidade sanitária em que os *Guarani* vivem, particularmente as crianças até 12 anos e os casos de diarreia e infecções infectoparasitárias na região sul e sudeste. Além da melhoria e implementação de novos dispositivos de saneamento na aldeia, a experiência com o estudo de caso na *Tekoa Vy'a* mostra como a prática tecnocientífica deve buscar a integração da promoção da saúde, da ecologia de saberes e da educação ambiental. Buscando metodologias participativas que fomentem o empoderamento dos indígenas, e principalmente, das mulheres, sobre a governança do saneamento em seus territórios. E, por fim, o programa de saneamento indígena deve apreender a crucialidade do estabelecimento de vínculos não coloniais para valorização dos saberes tradicionais indígenas na promoção do acesso ao saneamento.

**Palavras-chave:** Saneamento Indígena; Educação Ambiental; Pesquisa-ação; Ecologia de Saberes; Promoção da Saúde

## ABSTRACT

According to the Intergovernmental Panel on Climate Change, between 3.3 and 3.6 billion people live in contexts of high vulnerability due to climate change. Since the peoples of the fields, waters and forests live, coexist and depend on this relationship with ecosystems, they are the people with the greatest difficulty in adapting to climate change. There are more than 476 million indigenous people in the world, representing about 6% of the global population and occupying something between 20 and 25% of the planet's land, being responsible for 80% of biodiversity conservation. However, more than 19% of the world's indigenous population lives in poverty and has an average life expectancy 20 years less than non-indigenous people. In Brazil, morbidity and mortality rates among indigenous people are always higher than non-indigenous people, especially in cases of respiratory diseases and diarrhea in children under 5 years old. Thus, even with the increase in access to sanitation among indigenous people, the structural devices for water supply and sanitation are necessary but not sufficient conditions to achieve health improvements. In view of this reality, this dissertation aims to systematize a new praxis of environmental sanitation applied in the context of the Guarani people in the territory of the southern Atlantic Forest. In the context of an action research developed between March 2022 and July 2023 together with the Environmental Sanitation Extension Project in the Indigenous Villages of Santa Catarina at the Mbya Guarani Tekoa Vy'a Indigenous Reserve located in Major Gercino, SC, an integrative review was used to investigate the relationships between health, sanitation and indigenous people within the techno-scientific practice, identify the existing challenges and gaps to consolidate the lessons learned in promoting access to sanitation in the studied territory and, finally, to evaluate the actions taken to point out strategies and improve the techno-scientific practice towards the universalization of access to sanitation in indigenous territories. It was possible to characterize the situation of sanitary vulnerability in which the Guarani live, particularly children up to 12 years old and cases of diarrhea and parasitic infections in the southern and southeastern regions. In addition to the improvement and implementation of new sanitation devices in the village, the experience with the case study in Tekoa Vy'a shows how the techno-scientific practice should seek the integration of health promotion, ecology of knowledge and environmental education. Seeking participatory methodologies that foster the empowerment of indigenous people, and especially women, on the governance of sanitation in their territories. Finally, the indigenous sanitation program must apprehend the crucial importance of establishing non-colonial ties to valorize traditional indigenous knowledge in promoting access to sanitation.

**Keywords:** Indigenous Sanitation; Environmental Education; Action Research; Knowledge Ecology; Health Promotion

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama de apresentação da dissertação .....	16
Figura 2 – Fluxograma Metodológico da dissertação .....	18
Figura 3 – Novo agrupamentos de domicílios rurais brasileiros, segundo setores censitários do IBGE .....	24
Figura 4 – Mapa da conflitos socioambientais de 2024 (a) Mapa da correlação da taxa de DSRAI com a degradação ambiental (b) .....	28
Figura 5 – Árvores da equidade da falta de água canalizada (a) e de banheiro (b) de 2012 e 2015.....	36
Figura 6 – Mapa da dispersão dos povos indígenas no Brasil .....	37
Figura 7 – Distribuição espacial dos indígenas atendidos pelo DSEI-Interior Sul .....	42
Figura 8 – Esquema de construção das CETs (a) e BETs (b) .....	51
Figura 9 – Ciclos do Modelo GAT .....	58
Figura 10 – Espiral da pesquisa-ação para o desenvolvimento local .....	62
Figura 11 – Ocupação Tupi no Brasil antes do contato do europeu (a) e atualmente (b).....	66
Figura 12 – Correlação entre o impacto das políticas públicas com relação ao tipo de participação popular.....	77
Figura 13 – Fluxograma síntese da pesquisa para revisão integrativa.....	85
Figura 14 – Mapa de correlação de autores dos artigos SSI_M (4).....	87
Figura 15 – Mapa de correlação de palavras-chave dos artigos SSI_M (4).....	88
Figura 16 – Mapa de correlação de autores dos artigos SSI_BR (5).....	90
Figura 17 – Mapa de correlação de palavras-chave dos artigos SSI_BR (5).....	91
Figura 18 – Mapa de localização da Aldeia Tekoá Vy'á.....	98
Figura 19 – Elementos construtivos da Proteção de Nascentes Caxambu do tipo tubo na horizontal.....	100
Figura 20 – Evolução da construção da Proteção de Nascentes Caxambu na Nascente 1.....	101
Figura 21 – Imagens da Proteção de nascente Caxambu na Nascente 1.....	102
Figura 22 – Concepção atual do Sistema de Abastecimento de Água da Tekoa Vy'a .....	103
Figura 23 – Filtro de pressão (a) reservatórios (b) da Tekoa Vy'a .....	104
Figura 24 – Esquemas com a concepção de antes e depois do sistema de filtração.....	106
Figura 25 – Imagens das manutenções no Filtro Rápido e Clorador.....	107
Figura 26 – Esboço do tronco da direita da nova rede de abastecimento da Tekoa Vy'a .....	109
Figura 27 – Evolução do CET (cima) e da BET (baixo) de evapotranspiração na Tekoa Vy'a .....	110
Figura 28 – Evolução das melhorias no sistema de tratamento de um MSD na Tekoa Vy'a. ....	111
Figura 29 – Registros do mutirão de coleta de resíduos sólidos na Tekoa Vy'a .....	114
Figura 30 – Registros do quarteamento e pesagem dos de resíduos sólidos coletados na Tekoa Vy'a .....	116
Figura 31 – Registros da aula sobre resíduos sólidos (cima) e da TV-Composteira (baixo) na Tekoa Vy'a.....	118
Figura 32 – Registros de manutenções realizadas junto da equipe do SESANI .....	120
Figura 33 – Registros das saídas de campo junto à equipe do SESANI.....	120
Figura 34 – Mapa de localização da Tekoa Vy'a com relação a barragens .....	123
Figura 35 – Fotos das enchentes provocadas pelas chuvas extremas.....	124
Figura 36 – Síntese da presença dos princípios de má-fé no saneamento indígena .....	138
Figura 37 - Modelo Conceitual da equipe de trabalho.....	145

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Histórico da taxa de mortalidade de indígenas no Brasil (2000-2016) por região (a): BR, Brasil; N, Norte; NE, Nordeste; MW, Centro-Oeste; SE, Sudeste; S, Sul; e por principais causas (b): CC, causas circulatórias; EC, causas externas; RC, causas respiratórias; IPC, causas infectoparasitárias; NC, neoplasmas; EMC, causas endócrinas ou metabólicas; APP, problemas decorrentes do período prenatal; DC, causas digestivas; GC, causas geniturinárias .....	33
Gráfico 2 – Concepção do modelo parametrizado da teoria limítrofe-saturada.....	46
Gráfico 3 – Efeitos da intervenção sanitária para prevenir a mortalidade pela causa A .....	47
Gráfico 4 – Histórico de investimentos da FUNASA em pesquisas sobre saneamento básico.....	47
Gráfico 5 – Leitura sobre a influência da abordagem multidimensional para agir rumo à universalização .....	48
Gráfico 6 – Homologações de Terras Indígenas por governo brasileiro .....	68
Gráfico 7 – <i>treemap</i> com a classificação das seleções (4) e (8).....	85
Gráfico 8 – Evolução histórica dos artigos pré-selecionados em SSI_M (2).....	86
Gráfico 9 – Evolução histórica dos artigos pré-selecionados em SSI_BR (2).....	88
Gráfico 10 – Variação temporal de Cor Aparente (a) e Turbidez (b).....	105
Gráfico 11 – Resultado da coleta e gravimetria dos resíduos s sólidos recolhidos na <i>Tekoa Vy'a</i> .....	115
Gráfico 12 – Radar de adesão do projeto às metas dos ODS .....	140
Gráfico 13 – Radar de adesão do projeto às metas parametrizada dos ODS .....	140
Gráfico 14 – Radar de adesão às estratégias do PNSR .....	142
Gráfico 15 – Radar de adesão às estratégias parametrizada do PNSR .....	142

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Síntese para as diferentes definições de saneamento.....	26
Quadro 2 – Denúncias registradas nos últimos 3 anos pelos CIMI.....	43
Quadro 3 – Síntese de referências dos anais do ENEDS sobre saneamento e extensão universitária (continua) .....	54
Quadro 4 – Critérios de classificação para organizar os registros da seleção (4) .....	83
Quadro 5 – Síntese de registros selecionados de estudos sobre a saúde dos indígenas da etnia <i>Guarani</i> .....	95
Quadro 6 – Correlação e evidências dos princípios de má-fé na prática tecnocientífica .....	134

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Síntese análise histórica, espacial e de autoria em SSI_M .....	86
Tabela 2 – Síntese análise histórica, espacial e de autoria em SSI_BR.....	89
Tabela 3 – Adesão do projeto às metas dos 17 ODS .....	139
Tabela 4 – Adesão do projeto às estratégias dos eixos do PNSR.....	141

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AISAN	Agente Indígena de Saneamento
AM	Amazonas
BET	Bacia de Evapotranspiração
CAP	Comunidades Ampliadas de Pesquisa-Ação
CASAN	Companhia Catarinense de Água e Saneamento
CEPAGRO	Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo
CET	Círculo de Evapotranspiração
CID-10	10ª revisão Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde
CIMI	Conselho Indigenista Missionário
CIS	Comissão Intersetorial de Saúde
CISI	Comissão Intersetorial de Saúde do Índio
CORSAN	Companhia Riograndense de Saneamento
DAES	Direitos Humanos Fundamentos à Água e ao Esgotamento Sanitário
DEAMB	Departamento de Projetos e Determinantes Ambientais da Saúde Indígena
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte
DNSB	Diretrizes Nacionais do Saneamento Básico
DSEI	Distrito Sanitário Especial Indígena
DSEI-Interior Sul	Distrito Sanitário Especial Indígena Interior Sul
DSRAI	Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado
ENEDS	Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social
ENS	Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFSC
ENSP	Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca
ESF-Fpolis	Engenheiros Sem Fronteiras Núcleo Florianópolis
EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
FUNAI	Fundação Nacional do Povos Indígenas
FUNASA	Fundação Nacional da Saúde
GAT	Modelo de Governança da Água e do Território
HU	Hospital Universitário Polydora Ernani de São Thiago da UFSC
IAS	Instituto Água e Saneamento
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LabEFLU	Laboratório de Efluentes Líquidos e Gasosos da UFSC
LIISMA	Licenciatura Intercultural Indígena do Sul da Mata Atlântica da UFSC
LRM	Laboratório Territorial de Manguinhos
MA	Ministério da Agricultura
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
MG	Ministério da Guerra
MLSB	Marco Legal do Saneamento Básico
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPSC	Ministério Público de Santa Catarina
MS	Ministério da Saúde
MSD	Módulo Sanitário Doméstico
NEAmb	Núcleo de Educação Ambiental da UFSC
NEEPES	Núcleo Ecologias, Epistemologias e Promoção Emancipatória da Saúde
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização Mundial da Saúde

ONDAS	Observatório Nacional dos Direitos à água e ao saneamento
ONU	Organização das Nações Unidas
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PEDS	Modelo de Planejamento Estratégico para o Desenvolvimento Sustentável
PES	Promoção Emancipatória da Saúde
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PNASI	Política Nacional de Atenção à Saúde Indígena
PNATI	Programa Nacional de acesso à Água Potável em Terras Indígenas
PNGATI	Política Nacional de Gestão Ambiental e Territorial Indígena
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PNSPCF	Política Nacional de Saúde dos Povos do Campo de da Floresta
PNSR	Programa Nacional de Saneamento Rural
PPGEA	Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da UFSC
PROBOLSAS	Programa de Bolsas de Extensão da UFSC
PROEX	Pró-reitoria de Extensão da UFSC
PVC	Policloreto de Vinila
RReSSa	Grupo de Pesquisas em Recuperação de Recursos em Sistemas de Saneamento
RS	Rio Grande do Sul
SASI-SUS	Subsistema de Atenção à Saúde Indígena
SC	Santa Catarina
SeC	Seleção Complementar
SESAI	Secretaria Especial de Saúde Indígena
SESANI	Serviço de Edificação e Saneamento Indígena
SIASI	Sistema de Informação da Atenção à Saúde Indígena
SIGPEX	Sistema Integrado de Gerenciamento de Projetos de Pesquisa e Extensão
SIH/SUS	Sistema de Informações Hospitalares
SNSB	Secretaria Nacional de Saneamento Básico
SNVSA	Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental
SNSI	Subsistema Nacional de Saneamento Indígena
SPI	Serviço de Proteção aos Índios
SPILTN	Serviço de Proteção aos Índios e Localização dos Trabalhadores Nacionais
SSI_BR	Seleção Saneamento, Saúde, Indígena no Brasil
SSI_M	Seleção Saneamento, Saúde, Indígena pelo Mundo
STF	Supremo Tribunal Federal
STJ	Supremo Tribunal de Justiça
SUS	Sistema Único de Saúde
TI	Terra Indígena
TCS	Tecnociência Solidária
TJ	Tribunal Estadual de Justiça
TRF	Tribunal Regional Federal
TS	Tecnologia Social
TSGA	Tecnologias Sociais para Gestão da Água
UBS	Unidade Básica de Saúde
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UHE	Usina Hidrelétrica
UPA	Unidade de Pronto Atendimento

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>CONTEXTUALIZAÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1.	MOTIVAÇÃO .....	15
1.2.	APRESENTAÇÃO .....	16
1.3.	INTRODUÇÃO .....	19
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>20</b>
2.1.	PERGUNTAS GERADORAS .....	20
2.2.	OBJETIVO GERAL .....	21
2.3.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	21
<b>3.</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>21</b>
3.1.	SANEAMENTO: BÁSICO, RURAL, AMBIENTAL, ECOLÓGICO OU INDÍGENA? .....	21
3.2.	A VULNERABILIZAÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS .....	26
3.3.	HISTÓRICO DA ATENÇÃO À SAÚDE DOS POVOS INDÍGENAS NO BRASIL .....	29
3.4.	O CONTEXTO SANITÁRIO DOS POVOS INDÍGENAS NO BRASIL .....	32
3.5.	ANÁLISE HISTÓRICO-CRÍTICA FOCADA AOS INDÍGENAS DO SUL DA MATA ATLÂNTICA .....	36
3.6.	O CONTEXTO SANITÁRIO DO DSEI-INTERIOR SUL .....	41
3.7.	A RELAÇÃO DA SAÚDE E DO SANEAMENTO .....	45
3.8.	A AÇÃO EXTENSIONISTA EM ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL .....	49
3.9.	A PESQUISA-AÇÃO COMO INSTRUMENTO DE TRANSFORMAÇÃO .....	56
3.10.	A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANITÁRIA COLABORATIVA .....	59
3.11.	A ECOLOGIA DE SABERES PARA OS DIÁLOGOS INTERÉTNICOS .....	62
3.12.	DIREITOS À TERRA E À TERRITORIALIDADE .....	65
3.13.	DIREITOS HUMANOS FUNDAMENTAIS À ÁGUA POTÁVEL E AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	70
3.14.	DESAFIOS E POTENCIALIDADES NO SANEAMENTO INDÍGENA .....	76
<b>4.</b>	<b>SANEAMENTO PARA PROMOÇÃO DA SAÚDE INDÍGENA .....</b>	<b>81</b>
4.1.	METODOLOGIA I – REVISÃO INTEGRATIVA .....	81
4.1.1.	<i>Identificação do tema e seleção da questão de pesquisa .....</i>	<i>81</i>
4.1.2.	<i>Estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão .....</i>	<i>82</i>
4.1.3.	<i>Identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados .....</i>	<i>82</i>
4.1.4.	<i>Categorização dos estudos selecionados .....</i>	<i>83</i>
4.1.5.	<i>Análise e interpretação dos resultados .....</i>	<i>83</i>
4.1.6.	<i>Apresentação da revisão/síntese do conhecimento .....</i>	<i>83</i>
4.2.	ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA .....	84
4.2.1.	<i>Informações Gerais .....</i>	<i>84</i>
4.2.2.	<i>Saneamento, Saúde e os Povos Indígenas pelo mundo .....</i>	<i>85</i>
4.2.1.	<i>Saneamento, Saúde e os Povos Indígenas no Brasil .....</i>	<i>88</i>
4.3.	SÍNTESE APLICADA AO CONTEXTO DOS GUARANI DA REGIÃO SUL E SUDESTE .....	91
<b>5.</b>	<b>SANEAMENTO COM OS POVOS INDÍGENAS .....</b>	<b>96</b>
5.1.	METODOLOGIA II – PESQUISA-AÇÃO .....	96
5.1.1.	<i>Sistematização dos resultados obtidos .....</i>	<i>96</i>
5.2.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	97
5.2.1.	<i>O projeto de extensão na Reserva Indígena Tekoa Vy'a .....</i>	<i>97</i>
5.2.2.	<i>As intervenções e os dispositivos de saneamento na Tekoa Vy'a .....</i>	<i>99</i>
5.2.3.	<i>Os diálogos a respeito da Gestão de Resíduos Sólidos .....</i>	<i>111</i>
5.2.4.	<i>A rotina junto ao Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena .....</i>	<i>119</i>
5.2.5.	<i>Elementos do processo de vulnerabilização da Tekoa Vy'a .....</i>	<i>122</i>
5.3.	OS APRENDIZADOS DA EXTENSÃO SANITÁRIA NA TEKOA VY'A .....	124
<b>6.</b>	<b>SANEAMENTO PELAS TERRAS INDÍGENAS .....</b>	<b>133</b>
6.1.	METODOLOGIA III – AÇÃO-REFLEXÃO .....	133
6.1.1.	<i>Identificação dos Princípios de má-fé .....</i>	<i>133</i>

6.1.2.	<i>Adesão aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável</i>	134
6.1.3.	<i>Adesão ao Programa Nacional de Saneamento Rural</i>	135
6.1.4.	<i>Uma nova práxis para o saneamento em territórios indígenas</i>	135
6.2.	<b>AVALIAÇÃO DO ESTUDO DE CASO</b>	136
6.3.	<b>UMA NOVA PRÁXIS PARA O SANEAMENTO EM TERRITÓRIOS INDÍGENAS</b>	144
6.3.1.	<i>Consolidação da Equipe de Trabalho e mobilização do Grupo Intersectorial de Apoio</i>	144
6.3.2.	<i>Estabelecimento de vínculos e relações de cooperação através do convívio</i>	145
6.3.3.	<i>Práticas de Educação Sanitária e Ambiental e o Diagnóstico Participativo</i>	146
6.3.4.	<i>Aplicação de Dispositivos no Saneamento Indígena</i>	150
6.3.5.	<i>Avaliação dos índices, indicadores e percepções</i>	151
6.3.6.	<i>Apresentação dos resultados e celebração</i>	153
7.	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	154
	<b>APÊNDICE 1 – AS SAÍDAS DE CAMPO ENTRE MARÇO DE 2022 E JULHO DE 2023 À TEKOA VY'A</b>	174
	<b>APÊNDICE 2 – ANÁLISES DAS QUALIDADES FÍSICO-QUÍMICA E BIOLÓGICA DA ÁGUA NA TEKOA VY'A</b>	178
	<b>APÊNDICE 3 – EVIDÊNCIAS DOS PRINCÍPIOS DE MÁ-FÉ NA PRÁTICA TECNOCIENTÍFICA SOBRE O SANEAMENTO EM TERRITÓRIOS INDÍGENAS</b>	179
	<b>ANEXO 1 – CARTA DE ANUÊNCIA DAS LIDERANÇAS I</b>	181
	<b>ANEXO 2 – CARTA DE ANUÊNCIA DAS LIDERANÇAS II</b>	182
	<b>ANEXO 3 – OFÍCIO FUNAI SOBRE AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA NA TEKOA VY'A</b>	183

## 1. CONTEXTUALIZAÇÃO

### 1.1. MOTIVAÇÃO

O presente exercício crítico desta dissertação se pretende esperar diante das crises ambiental e climática vigentes, focada à questão indígena. Como no contexto das relações entre o agrônomo e o camponês durante as ações de extensão agrária da revolução verde – problematizada por Paulo Freire em “Extensão ou Comunicação?” –, vê-se a oportunidade de se lançar em uma pesquisa-ação para trazer texto e contexto para a extensão sanitária e contribuir com a promoção do saneamento nos territórios indígenas.

Nesta temática, o Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina (ENS) pode contribuir com suas pesquisas em metodologias participativas desde o projeto de Tecnologias Sociais para a Gestão da Água (TSGA), com o Grupo Transdisciplinar de Governança dos Bens Comuns (GTHidro) e com as pesquisas em saneamento ambiental do Laboratório de Efluentes Líquidos e Gasosos (LabEFLU), pela economia de experiência em projetos de extensão do Núcleo de Educação Ambiental da UFSC (NEAmb) e com o apoio pedagógico ao curso de Licenciatura Intercultural Indígenas do Sul da Mata Atlântica (LIISMA) ofertando a disciplina Gestão da Água. Dá-se enfoque aos recente estudos de caso em territórios indígenas *Mbya Guarani*<sup>1</sup> em Palhoça, a *Tekoa Itaty* (Silva, 2020) e em Major Gercino, a *Tekoa Vy'a*<sup>2</sup> (Quillfeldt, 2021; Pabis 2022).

Assim, a presente dissertação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental (PPGEA) segue este caminhar. Põe-se a conhecer mais intimamente a condição sanitária dos povos indígenas no Brasil, sobretudo, a fazer uma análise crítica sobre as intervenções de saneamento aplicadas em seus territórios. Ainda, busca a partir da ação extensionista do projeto Saneamento Ambiental em Aldeias Indígenas de Santa Catarina, aprimorar o que fazer tecnocientífico e promover o empoderamento dos povos indígenas sobre o planejamento ambiental e territorial de seus territórios. Partindo das tecnologias sociais promovidas pelo PPGEA e da educação ambiental crítica e emancipatória praticada pelo NEAmb, espera-se inspirar novas intervenções e interações para o saneamento indígena.

---

<sup>1</sup> Palavras na língua Guarani estarão em itálico não por serem estrangeiras conforme orientação ABNT, mas sim por serem a reexistência de um povo tradicionalmente oral, das boas palavras ditas e hoje também escritas.

<sup>2</sup> Justamente por isso, há diferenças registradas e marcadas para cada região, entre cada pessoa. *Tekoa Vy'a* é o nome da Aldeia Feliz, local do estudo de caso realizado. Nos estudos e referenciais e entre nossos diálogos pela internet, observamos diferente escritas ora *Tekoha* ou *Tekoá*, ora *Wya* ou *V'yá*. Sendo assim, a escrita dessa dissertação se fará apenas buscando representar aquilo que posso reproduzir. Não será uma escolha técnica, será uma simples escolha, mantendo a coerência ao longo da dissertação.

## 1.2. APRESENTAÇÃO

Apresenta-se na sequência a estrutura desta dissertação, contextualizando e esclarecendo as metodologias escolhidas. Serão percorridos 7 capítulos, sendo o primeiro a contextualização, onde se encontram a Motivação, Apresentação e Introdução. As Perguntas Geradoras e os Objetivos Geral e Específico estão no Capítulo 2. No Capítulo 3 estará a Fundamentação Teórica, onde se encontrarão elementos para dar materialidade histórica às condições sanitárias em que os povos indígenas, mas também fundamento teórico para a atuação da tecnociência em territórios indígenas. Foram organizados 3 capítulos, um para cada objetivo específico nos Capítulos 4, 5 e 6 e por fim, o Capítulo 7 com as Considerações Finais.

Para contribuir visualmente com seu esclarecimento metodológico aplicado elaborou-se o diagrama da Figura 1. No diagrama, em tons mais escuros e hexágonos centrais, estão os domínios os quais incorporam data vênica as cosmovisões indígenas para dentro de uma construção científica: Cultura, Corpo e Território. Os tons medianos agrupam as metodologias aplicadas: revisão integrativa, pesquisa-ação e ação-reflexão. E os tons mais claros e hexágonos periféricos estão os aforismos que orientam e nomeiam cada capítulo: Capítulo 4 – Saneamento para a promoção da Saúde Indígena, Capítulo 5 – Saneamento com os Povos Indígenas e Capítulo 6 – Saneamento pelas Terras Indígenas.

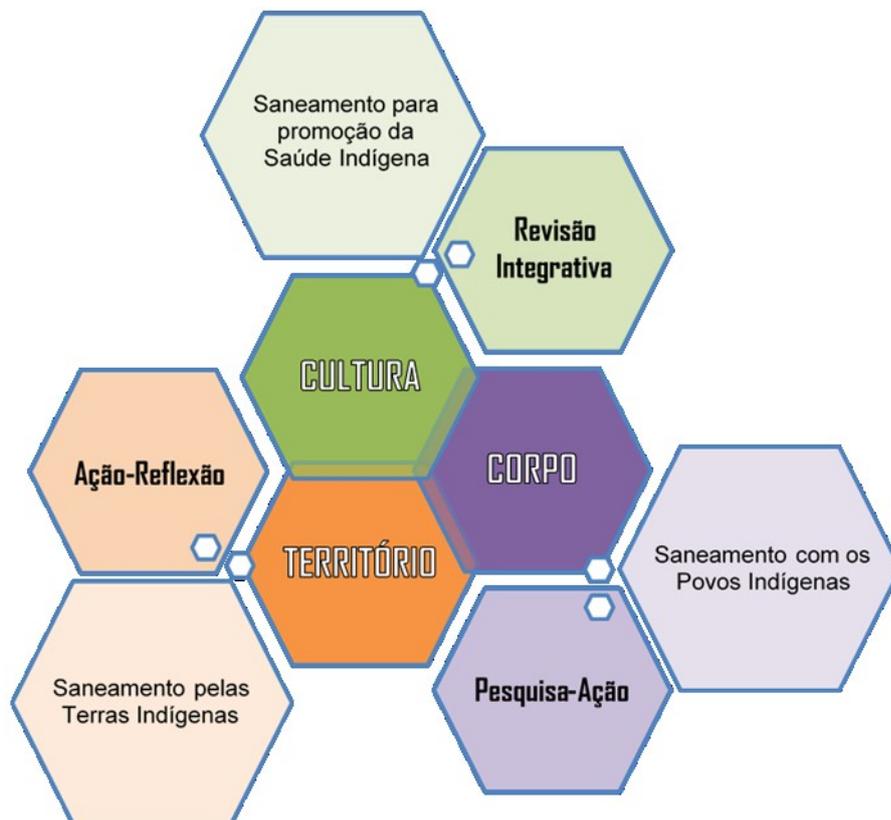


Figura 1 – Diagrama de apresentação da dissertação  
Fonte: autoria própria (2023)

Sob a leitura proposta no domínio da cultura, a perspectiva do saneamento para a promoção da saúde – ou salutogênico: *salus* do latim + *genesis* do grego – é capaz de compreender problemas socioambientais de natureza complexa (Porto *et al.*, 2016). Apoiando-se tal enfoque ainda, na inclusão outros fatores para que intervenções de saneamento possam produzir vidas mais saudáveis. São elas habitação saudável, educação, alimentos, renda, ecossistemas, justiça social e equidade (Souza *et al.*, 2015). Assim, a revisão integrativa investigará nas bases de dados publicações a respeito e discorrerá sobre a relação do saneamento com a saúde do *Guarani* da região sul e sudeste.

Enquanto Corpo, tem-se o acervo de materiais do projeto de extensão Saneamento Ambiental em aldeias indígenas de Santa Catarina. Ao total, entre março de 2022 e julho de 2023 foram realizadas 37 saídas de campo. Foram elaborados 14 relatórios, 3 resumos enviados à mostra científica da Semana do Meio Ambiente da UFSC de 2022 e 2023, 1 resumo submetido ao VI Congresso Extensão AUGM de 2023, 2 artigos submetidos ao XVII e XVIII Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social de 2022 e 2023 e 1 apresentação no III Congresso Internacional Ambiente e Sustentabilidade de 2023. Mas também o olhar sobre o estabelecimento de vínculos entre os corpos presentes, co-existindo no mesmo território, ententando as saídas de campo não como um passar o tempo (Goldman, 2005). A pesquisa-sistematizada neste capítulo coloca a relação observador-observado enquanto um pesquisador-coletivo (Catalão; Rodrigues, 2006), buscando na relação mútua de confiança que permite dar mais fidedignidade as reflexões propostas (Thompson, 1998).

Finalmente, na dimensão do Território, é onde se encerra o exercício crítico aqui proposto. Território aqui não diz respeito apenas ao suporte onde se dão as relações, mas sim onde se produz significados e mundos (Freire, 2019). Segue-se, portanto, o ciclo da pesquisa-ação e se realiza a reflexão sobre a ação, onde Paulo Freire estimula o processo de transformação do mundo. Neste capítulo se avaliará as ações implantadas nos territórios indígenas sob a ótica dos Princípios de má-fé do Colonialismo de Brandão (1994), das metas do Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e estratégias do Programa de Saneamento Rural (PNSR), para na sequência, elaborar estratégias que consolidem a crucialidade das Terras Indígenas para a *práxis* no saneamento indígena.

Na Figura 2, o fluxograma detalha o passo a passo deste caminho pelo qual se seguiu afim de responder ao objetivo geral de conseguir sistematizar uma nova *práxis* para o saneamento indígena. Na horizontal há 4 linhas com objetivos específicos, metodologia, etapas e ferramentas e resultados. Ainda é possível identificar os 3 domínios que guiarão essa escrita para proposição de uma nova *práxis* para o saneamento indígena.

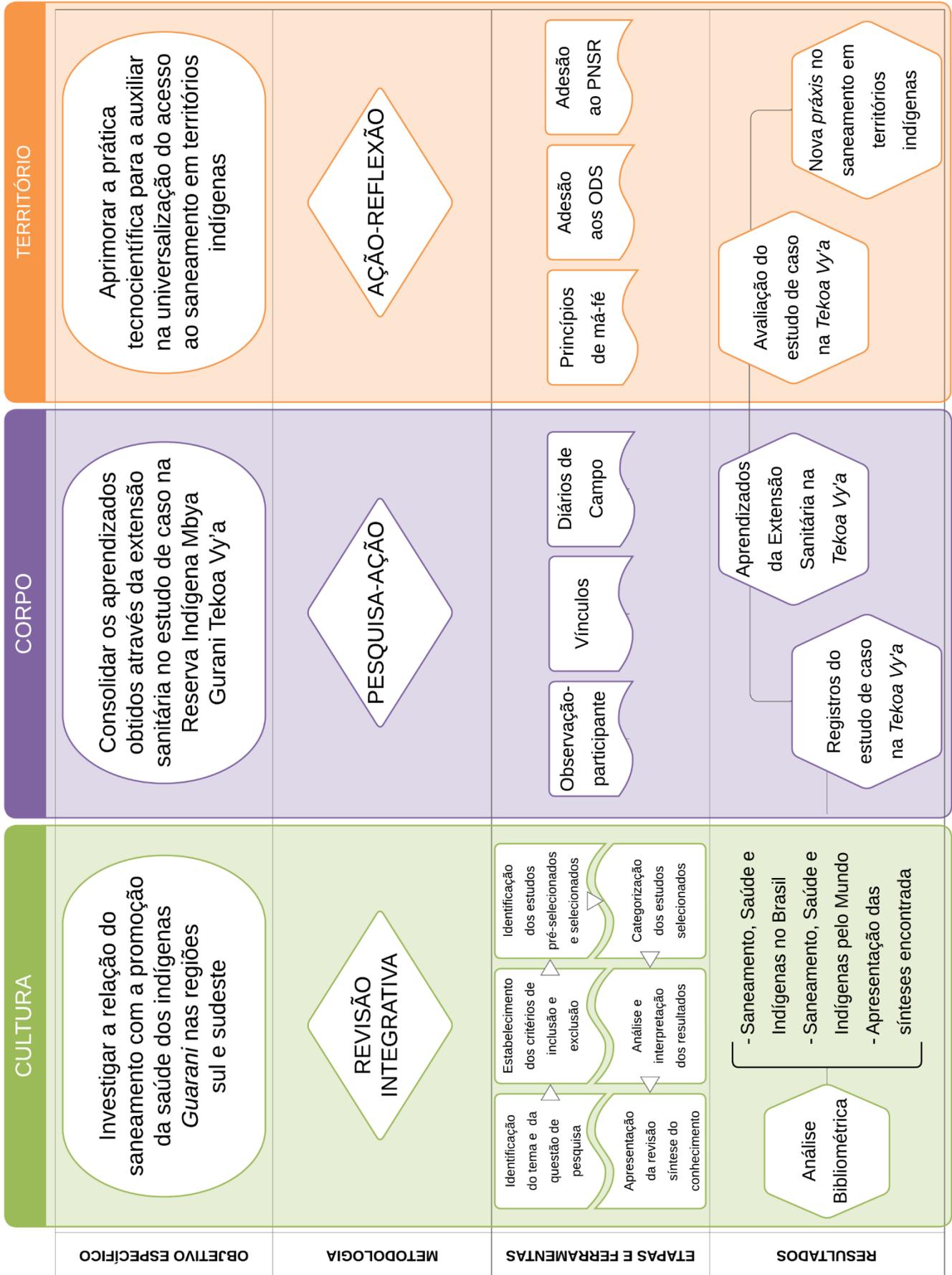


Figura 2 – Fluxograma Metodológico da dissertação  
 Fonte: autoria própria (2023)

### 1.3. INTRODUÇÃO

Conforme sumário para formadores de políticas do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas publicado em 2022, a vulnerabilidade de ecossistemas e populações é substancialmente dependente das relações socioeconômicas, do uso e ocupação dos territórios e mares, da inequidade, da marginalização, dos padrões estruturais do colonialismo. Sendo assim, entre 3,3 e 3,6 bilhões de pessoas vivem em contextos de alta vulnerabilidade devido às mudanças climáticas (IPCC, 2022).

A partir de uma análise sobre o risco associado, os impactos provocados pelo modelo de desenvolvimento vigente, fortalecido pelo processo de globalização e que degrada e consome os serviços e os bens dos ecossistemas, são caracterizados por um efeito cascata de longo termo. Uma vez que os povos dos campos, das águas e das florestas vivem, convivem e dependem dessa relação com os ecossistemas, eles são as pessoas com maior dificuldade de se adaptar às mudanças climáticas (IPCC, 2022).

Está aí definida também as linhas pelas quais se delimitam o racismo e a xenofobia e outras formas de violência contra os indígenas, presente no Sul Global (Fasanello; Nunes; Porto, 2018). Pode-se afirmar que estes povos vivenciam situações de exclusão, marginalidade e discriminação de tal sorte que está ameaçando suas as condições de vida, de íntima coexistência com a natureza (Coimbra Jr.; Santos, 2000; Rocha; Porto, 2020). Esta realidade estende pela América Latina e Caribe, onde os fatores sociais, ambientais, demográficos, epidemiológicos, financeiros, tecnológicos se expressam de maneira desigual em determinados grupos étnicos. Os indígenas apresentam 1,5 mais chances de serem pobres e estão aproximadamente três vezes mais suscetíveis a viver em condições de extrema pobreza do que os não-indígenas (Montenegro e Stephens, 2006).

No Brasil, a atenção à saúde indígena possui uma estrutura burocrática, um quadro profissional insuficiente, herdados da visão assimilacionista e tutelar com que o Estado historicamente vem tratando a pauta (Ribeiro, 1996; Brito; Lima, 2013; Giatti *et al.*, 2007; Pena; Heller, 2008; Vicente *et al.*, 2022). Lunardi, Santos e Coimbra Jr. (2007) constataram, ainda, que mesmo após a criação dos Distrito Sanitário Especial Indígena, os indicadores de morbimortalidade indígena persistiam preocupantes. Podendo-se destacar o estudo de Lima *et al.* (2020) que revela a persistência ou agravamento das doenças respiratórias, circulatórias e infectoparasitárias, maiores causas de morte entre os anos 2000 e 2016. Quando normalizada pela faixa etária, os autores mostram que as maiores taxas de mortalidade estão entre crianças de 0 aos 4 anos e os maiores de 60 anos.

Apesar de entre 2000 e 2010 se observar um aumento significativo no acesso ao saneamento básico no Brasil, os domicílios indígenas possuem 3,5 vezes mais chance de serem privados do acesso ao saneamento básico (Raupp *et al.*, 2020). Fator que aumenta a exposição a dejetos humanos esgotados sem tratamento ou com sistemas inadequados, resíduos sólidos dispostos em locais inadequados e consumo de água contaminada. (Toledo; Giatti; Pelicioni, 2009). Diante dessa constatação, os autores apontam para a necessidade de se conhecer mais sobre os efeitos interativos do saneamento básico com outras medidas de promoção da saúde.

O contexto apresentado revela e determina o quanto as injustiças socioambientais e climáticas têm agido enquanto forças restritivas ao avanço do acesso ao saneamento entre os indígenas. Segundo o relatório sobre o progresso do acesso à água potável e esgotamento sanitário da Organização das Nações Unidas, é preciso acelerar em duas vezes os esforços para universalização (ONU, 2020). Heller *et al.* (2020), analisando os 12 anos da declaração do direito à água potável e ao esgotamento sanitário, destacam que diante do contexto dos povos indígenas, é crucial que não haja discriminação na alocação de recursos públicos, indicando que o princípio da autodeterminação seja respeitado e incentivado para promoção da participação e controle social sobre seus territórios (Heller *et al.*, 2020).

Assim como nos estudos de Toledo (2006), esta dissertação engendra os domínios cognitivos, afetivos, comportamentais e motivacionais para a promoção do acesso ao saneamento aos indígenas *Guarani* do sul da Mata Atlântica. As intervenções e interações realizadas entre os anos 2022 e 2023 no projeto de extensão Saneamento Ambiental em aldeias indígenas de Santa Catarina ensejaram uma vivência com a pesquisa-ação, educação ambiental e diálogo de saberes junto à *Tekoa Vy'a*, Reserva Indígena *Mbya Guarani* em Major Gercino, Santa Catarina. Onde o estudo de caso complementado pela revisão integrativa e pela ação-reflexão se objetiva sistematizar uma nova *práxis* para o saneamento indígena.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. PERGUNTAS GERADORAS**

Diante da ideia-força que existem formas de intervenção e interações capazes de vencer as forças restritivas do modelo racional de saneamento, de modo a contribuir de maneira efetiva na universalização do acesso ao saneamento para os povos indígenas no Brasil, formulou-se as seguintes perguntas geradoras para fundamentar esta dissertação em saneamento ambiental.

- ⌘ Quais as condições sanitárias em que vivem os povos indígenas no Brasil?

- ⌘ Como tem sido a participação social dos indígenas no que tange o saneamento em seus territórios?
- ⌘ Quais experiências da prática tecnocientífica em territórios indígenas podem contribuir para a universalização do acesso ao saneamento?

## 2.2. OBJETIVO GERAL

Sistematizar uma nova *práxis* de saneamento aplicada no contexto do povo *Mbya Guarani* de território no sul da Mata Atlântica.

## 2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ⌘ Investigar a relação do saneamento com a promoção da saúde dos indígenas *Guarani* na região sul e sudeste;
- ⌘ Consolidar os aprendizados obtidos através da extensão sanitária no estudo de caso na Reserva Indígena *Mbya Gurani Tekoa Vy'a*;
- ⌘ Aprimorar a prática tecnocientífica para a auxiliar na universalização do acesso ao saneamento em territórios indígenas.

## 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 3.1. SANEAMENTO: BÁSICO, RURAL, AMBIENTAL, ECOLÓGICO OU INDÍGENA?

A primeira fundamentação teórica que se fez necessária nesta dissertação é o entendimento sobre o que é o saneamento, partindo de uma recente atualização do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) e do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR), ambos de 2019. Diante deste preâmbulo, inicia-se com as definições de saneamento encontradas. Fazendo uma rápida busca nos conceitos de saneamento segundo dicionários, a palavra saneamento é um substantivo masculino que remete à ação ou ao efeito de sanear, higienizar, tornar são, ou qualidade do que está limpo, relacionado à higiene. Pode ainda ganhar o sentido figurativo e jurídico de organizar ou erradicar irregularidades.

Aqui cabe uma breve nota, mesmo esta dissertação não se tratando de um estudo etnográfico. Em seu livro *Pureza e Perigo* de 1991, Mary Douglas traz uma leitura etnográfica sobre o simbolismo da pureza como determinante nas estruturas e ordenamento sociais. Busca antagonizar a Pureza e o Perigo, assim como a higiene e a sujeira dentro dos processos de colonização de povos ou classes. Ou seja, é importante salientar que o conceito racional de

saneamento é e está arraigado de preceitos de segregação e dominação e, por esta se tratar de uma pesquisa de saneamento com povos indígenas, esteve-se atento a seus efeitos colonizadores que perduram até os dias de hoje.

De outro lado, é preciso também buscar a integralização dos aprendizados aqui propostos, dialogando com conceitos amplamente utilizados dentro do cenário do saneamento no mundo. Sendo assim, a palavra *sanitation* segundo a ONU-Water define no relatório do ano internacional do saneamento, significa: “a gestão segura das excretas humanas” (UN-Water, 2008, p.10). É recorrente observarmos sua tradução literal para o português como saneamento, no entanto, nesta escrita optou-se por a traduzir para o português como esgotamento sanitário.

Observa-se nisso um possível conflito de abordagens, pois muitas vezes a palavra saneamento como uma contração ao que se chama saneamento básico no Brasil. Ao trabalhar com textos em inglês ou traduzir texto do português, é preciso estar atento para não generalizar algo que é específico (interpretar *sanitation* como saneamento básico) ou fazer uma leitura reducionista daquilo que se propõe como genérico (traduzir saneamento básico como *sanitation*). Para no ajudar nisso, Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (DNSB), também conhecidas como Marco Legal do Saneamento (MLS), estabelecidas pelas Lei nº 11.445/2007, reguladas pelo Decreto nº 7.217/2010 e, recentemente atualizadas pela Lei nº 14.026/2020, definem Saneamento básico como:

O conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de:

- a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição;
- b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reuso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente;
- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana; e
- d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes (Brasil, 2020).

No Brasil, portanto, ao se falar de saneamento está se referindo por vezes ao saneamento básico. Ou seja, aos dispositivos e serviços de abastecimento de água, esgotamento

sanitário, gestão dos resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais. Nota-se que o MLS está associado ao desenvolvimento urbano e regional e define a aplicação do Saneamento Básico aos núcleos urbanos formal, informal e informal consolidado, ainda que situado em área qualificada ou inscrita como rural (Brasil, 2020).

Pode-se afirmar que o modelo racional de saneamento é voltado às cidades, desconsiderando as especificidades das áreas rurais. Isto pois se legitima no princípio do MLS, art 2º, inciso XIV: “viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços” (Brasil, 2020). Assim, irá preferir levar o saneamento a regiões de baixa densidade demográfica e alta dispersão geográfica, típicos de regiões rurais (Brasil, 2019b). Vide a situação de Santa Catarina, em que 89% dos municípios possuem menos de 50 mil habitantes (IBGE, 2022), o que dificulta a economia de escala necessária para sistemas convencionais de saneamento.

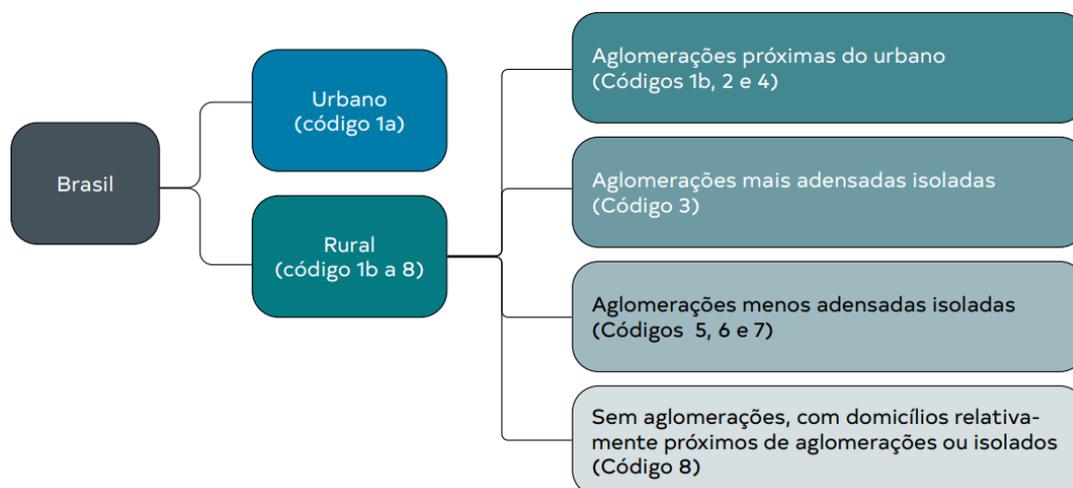
Uma vez que não se tem a possibilidade de economia de escala em áreas rurais ou em comunidades tradicionais, a diretriz 4 do PLANSAB aponta a necessidade de “implementar políticas específicas de saneamento básico para a população rural, incluindo assentamentos, áreas indígenas, reservas extrativistas, comunidades quilombolas e outras comunidades tradicionais” (Brasil, 2019c, p.31). Assim, para dar materialidade às estratégias para se atingir os objetivos e metas do PLANSAB, sobretudo à universalização do acesso, viu-se a necessidade de criação de 3 programas: Saneamento Básico Integrado, Saneamento Rural e Saneamento Estruturante.

Segundo o Programa Nacional de Saneamento Rural, o Saneamento Rural é definido como: “medidas estruturantes do PLANSAB aplicadas ao rural, bem como as estruturais, [...] concebidas [...] à luz das singularidades étnico-culturais, sociais, econômicas e territoriais de cada uma dessas populações e em conjunto com elas” (Brasil, 2019b, p.35). Importante salientar que no PNSR houve uma recategorização da ruralidade aplicado ao saneamento, divergindo com as categorias definidas pelos censos do IBGE.

Conforme o PNSR, utilizados os valores do censo IBGE de 2010, os setores censitários 1. Área urbana de cidade ou vila, 2. Área não urbanizada de cidade ou vila e 3. Área urbana isolada são enquadrados dentro das áreas urbanas, perfazendo 160,25 milhões de habitantes. Já os setores 4. Aglomerado rural de extensão urbana, 5. Aglomerado rural isolado – povoado, 6. Aglomerado rural isolado – núcleo, 7. Aglomerado rural – outros e 8. Zona, rural exclusive aglomerado correspondem às áreas rurais com 29,54 milhões de habitantes.

Na Figura 3, observa-se a recategorização da ruralidade do saneamento, onde: divide-se o código 1 em a e b, sendo este último reclassificado como rural sob critério de densidade demográfica inferior a 605 hab/Km<sup>2</sup> e contiguidade a pelo menos um setor censitário de igual

característica; e inclui-se os códigos 2 e 3 por apresentarem aspectos conceituais condizentes com as áreas rurais.



**Figura 3 – Novo agrupamentos de domicílios rurais brasileiros, segundo setores censitários do IBGE**  
**Fonte: Brasil (2019b)**

A Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), criada em 1991, vem desde o seu princípio atuando de modo a contribuir com o saneamento em regiões mais afastadas. Mas, a partir de 2010, com a criação do Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental (SNVSA) e a Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI), torna-se responsável pelo saneamento em cidades menores de 50 mil habitantes e comunidades tradicionais de todos os municípios brasileiros, com a exceção dos povos indígenas. (FUNASA, 2019)

Diante dos desafios da promoção do saneamento em áreas onde havia dificuldade de as companhias de saneamento atuarem, houve a necessidade de estabelecer novas abordagens para o saneamento praticado pela FUNASA e como aponta o Manual do Saneamento de 2019, ficou conhecido como Saneamento Ambiental:

o conjunto de ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar níveis de salubridade ambiental, por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural (FUNASA, 2019, p.18)

Há também o Saneamento Ecológico, normalmente associado à permacultura e aos estudos científicos sobre a reciclagem de nutrientes para produção agrícola. Sendo, portanto, uma abordagem tecnocientífica aplicada ao saneamento que recorrentemente se utiliza de Tecnologias Sociais e princípios ecológicos. De acordo com a Swedish International Development Cooperation Agency, é uma abordagem que busca o manejo seguro das excretas humanas, prevenindo a poluição de ambientes aquáticos e terrestres através da orientação

*sanitize-and-recycle*, do inglês sanitizar-e-reciclar (SIDA, 1998).

Mais recentemente, o Saneamento Ecológico vem se direcionando para as Soluções Baseadas na Natureza (SbN), ganhando maior aplicabilidade e atuando com sistemas de tratamento de efluentes e drenagem urbana. Desde o banheiro seco, até os wetlands construídos, com práticas simples e de pequena escala, ou sistemas complexos e maior escala, o saneamento ecológico procura compreender um manejo integral das águas e nutrientes presentes nos esgotos e águas urbanas.

O termo Saneamento Indígena surge devido à necessidade de maior estrutura dedicada à saúde dos povos indígenas no Brasil, do estabelecimento de novos canais de comunicação e financiamento e da construção de estratégias de articulação com os atores sociais interessados. Inicialmente articulado pela FUNASA e depois sob responsabilidade da SESAI, onde se encontra dentro do Serviços de Edificações e Saneamento Indígena (SESANI). Recentemente foi recomendado pela diretriz A7 do PNSR (Brasil, 2019b) a elaboração futura de um programa específico de saneamento indígena.

No entanto, não é simplesmente de conceitos que o saneamento se fez no Brasil. É notório que os povos originários sempre tiveram acesso ao saneamento neste território. Seja pelo hábito migratório, ou pelo respeito com à natureza, às águas e as florestas, entendendo-as como que entidades guardiãs que devem ser protegidas. Foi devido o advento da colonização e suas estruturas funcionais ainda perpetuadas que hoje se vê estas comunidades vulnerabilizadas, no que tange o acesso ao saneamento adequado e seguro.

Então, não é somente em 2019 que existe o saneamento indígena. De maneira a não colonizar este conceito, o saneamento indígena pode ser entendido como todas aquelas técnicas e tecnologias de relação com o espaço, as pessoas e a natureza que promoviam e promovem a vida nas comunidades indígenas e seus entornos, protegendo a floresta inteira e sem contaminar solos e águas. Como afirma Davi Kopenawa em seu livro “A Queda do Céu”:

Nós não usamos a palavra ‘meio-ambiente’. Dizemos apenas que queremos proteger a floresta inteira. ‘Meio ambiente’ é a palavra de outra gente, é uma palavra dos brancos. O que vocês chamam de ‘meio ambiente’ é o que resta do que vocês destruíram (Kopenawa e ALBERT, 2015, p.259).

Finalmente, para fins de esclarecimentos, sempre em que se ler a palavra saneamento aplicada nesta dissertação, refere-se a um conceito genérico, ou melhor, aquilo que o Manual de Saneamento da FUNASA reitera da OMS e traz como: “o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos deletérios sobre seu estado de bem-estar físico, mental ou social” (FUNASA, 2019, p.17). Portanto, nesta escrita haverá o cuidado de utilizar a palavra esgotamento sanitário como tradução de *sanitation* e, sempre que

o substantivo saneamento estiver qualificado (básico, rural, ambiental, ecológico ou indígena) se trata de uma forma alternativa de aplicar o saneamento em seus contextos específicos. Apresenta-se no Quadro 1 um resumo sobre o exposto neste item.

**Quadro 1 – Síntese para as diferentes definições de saneamento**

CONCEITO	EMPREGO	RESPONSÁVEIS	POPULAÇÃO ATENDIDA
<b>Saneamento</b>	Substantivo masculino amplamente utilizado para referir-se de maneira genérica ao saneamento básico. Porém, internacionalmente compreendido como esgotamento sanitário	Dicionários, falas coloquiais ONU,	Toda população
<b>Saneamento Básico</b>	Legislativo - pelas Leis nº 11.445/2007 e nº 14.026/2020 Executivo no Programa de Saneamento Básico Integrado	MDR, SNS	Áreas urbanas Núcleos urbanos formais, informais e informais consolidados
<b>Saneamento Rural</b>	Executivo - no Programa de Saneamento Rural, voltado às especificidades de áreas rurais inclusive assentamentos, terras tradicionais e reservas extrativistas	FUNASA, MDR, MMA, MS, MC	Área urbana (< 605 hab/Km <sup>2</sup> ) Áreas rurais Comunidades tradicionais Povos do campo e da floresta Quilombolas Povos Indígenas
<b>Saneamento Ambiental</b>	Executivo – engloba fatores decorrentes da atuação da FUNASA promovendo saneamento, tais como salubridade ambiental, saúde ambiental e promoção da saúde	FUNASA	Áreas rurais e urbanas menores que 50 mil habitantes Comunidades tradicionais Povos da água, do campo e da floresta Quilombolas Povos Indígenas
<b>Saneamento Ecológico</b>	Técnicas, práticas e sistemas que se baseiam nos princípios das soluções baseadas na natureza	Núcleos permaculturais, acadêmicos e de engenharia	Toda população
<b>Saneamento Indígena</b>	Termo utilizado para descrever as ações da SESAI na promoção do saneamento e indicado para a criação de um subprograma de saneamento específico para os povos indígenas	SESAI, SESANI, FUNASA	Povos indígenas

**ONU: Organização das Nações Unidas, MDR: Ministério do Desenvolvimento Regional, SNS: Secretaria Nacional de Saneamento, FUNASA: Fundação Nacional da Saúde, MMA: Ministério do Meio Ambiente, MS: Ministério da Saúde, MC: Ministério das Cidades**

**Fonte: Elaborado pelo autor**

### 3.2. A VULNERABILIZAÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS

Existem mais de 476 milhões de indígenas no mundo, representado por mais de 5000 povos em 90 países. Isto representa cerca de 6% da população global (The World Bank, 2023), estão alocados em cerca de 38 milhões de Km<sup>2</sup>, ou seja, ocupam, são donos ou manejam algo entre 20 e 25% das terras do planeta, sendo responsáveis por 80% da conservação da biodiversidade e por intersectarem cerca de 40% das áreas de proteção ou ecologicamente intactas (UNDESA, 2019).

Entretanto, mais de 19% da população indígena mundial vive na linha da pobreza,

segundo o Banco Mundial a linha da pobreza extrema é equivalente a uma renda inferior a US\$ 1,90 por dia por pessoa e a linha da pobreza renda até US\$ 5,50 por pessoa por dia. Ainda segundo o Banco Mundial, a população indígena global possui em média 20 anos a menos de expectativa de vida quando comparado aos não-indígenas (The World Bank, 2023).

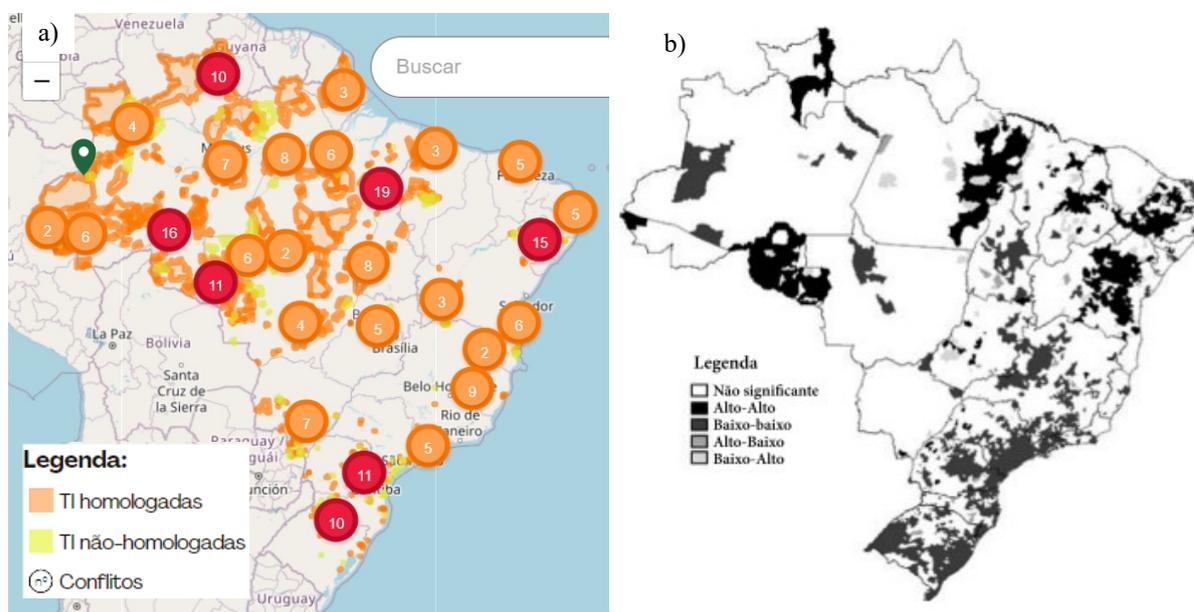
Na América Latina, estima-se que a população de indígenas representa de 10 a 17% da população total, concentrada principalmente em 5 países: Bolívia, Guatemala, Peru, Equador e México (Montenegro; Stephens, 2006). Em 35% desta população vive no estado de pobreza absoluta (BRICEÑO LEÓN, 1993 *apud* Coimbra Jr.; Santos, 2000). No Peru, 79% da população vivem na pobreza, sendo quase metade delas na extrema pobreza, ou seja, um indígena peruano tem 1,5 mais chances de ser pobre e quase 3 vezes de ser extremamente pobre (Patrinos; Psacharopoulos, 1994 *apud* Montenegro; Stephens, 2006). Os indígenas da comunidade *Ngäbe–Buglé*, do Panamá, segundo o Ministério de economia e finanças local, possui 91% da sua população em pobreza extrema (Halpenny *et al.*, 2012).

Segundo a Organização Panamericana de saúde, 35 a 60% das crianças Quechua ou Aymara (Peru e Bolívia) e aproximadamente 75% na Guatemala sofre de má nutrição (Lutter; Chaparro, 2008 *apud* Horta *et al.*, 2013). As crianças *Mbya Guarani* com menos de 5 anos, que vivem m Misiones, na Argentina, estavam em 43% em estado de subnutrição (Oyhenar; Techenski; Orden, 2003 *apud* Montenegro; Stephens, 2006). No Equador, em 2004 a fome ou subnutrição extrema atingem 47% das mulheres e crianças indígenas enquanto dos mestiços são 21%, já a taxa de mortalidade de crianças em 2006 era 70% maior do que a de não indígenas (Larrea; Montenegro Torres, 2006 *apud* Jokisch; Mcsweeney, 2011).

Essas situações de vulnerabilidade compiladas demonstram como são semelhantes a situação dos diferentes povos indígenas na América Latina e Caribe. Sendo elas determinadas por uma série de violências praticadas a partir dos primeiros contatos, também conhecidas como práticas de etnocídio, que para Clastres (1974) é um termo que se difere do genocídio pois não se trata apenas de um extermínio de uma minoria racial. O etnocídio diz respeito somente a uma destruição propriamente física de um povo, mas da supressão de sua cultura e modo de vida. Em suas palavras, etnocídio é: “a destruição sistemática do modo de vida e de pensar de povos diferentes àqueles que operam essa máquina de destruição” (Clastres, 1974, p.102).

Na Figura 4a, apresenta-se o Mapa de Conflitos recém citado e ao lado, na Figura 4b, Fonseca e Vasconcelos (2011) mostram a distribuição espacial da correlação das Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DSRAI) com a degradação ambiental. Ao sobrepor os mapas, é possível ter a expressão da complexidade da condição de vulnerabilidade em que os indígenas no Brasil vivem: os numerosos conflitos envolvendo as

injustiças ambientais com indígenas correspondem às áreas com alta degradação ambiental, afetando diretamente a saúde de seus territórios e à falta de saneamento afetando a saúde indígena.



**Figura 4 – Mapa da conflitos socioambientais de 2024 (a) Mapa da correlação da taxa de DSRAI com a degradação ambiental (b)**  
**Fonte: Fonseca e Vasconcelos (2011)**

Segundo último Relatório do Conselho Indigenista Missionário (CIMI) sobre a Violências contra os Povos Indígenas no Brasil, utilizando os dados de 2022, foram registrados 1.334 casos de violências contra o patrimônio, sendo omissão e morosidade na regularização de terras com 867 casos a mais ocorrente, conflitos relativos a direitos territoriais tem 158 registros, invasões possessórias, exploração ilegal de recursos naturais e danos diversos ao patrimônio tem 309 registros e os casos de violência contra a pessoa atingiram 416 registros, com a seguinte tipologia: abuso de poder (29); ameaça de morte (27); ameaças várias (60); assassinatos (180); homicídio culposo (17); lesões corporais dolosas (17); racismo e discriminação étnico-cultural (38); tentativa de assassinato (28); e violência sexual (20). Em 2024, o Mapa de Conflito envolvendo injustiça ambiental e saúde da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), apresenta 199 conflitos registrados com povos indígenas, representando 31% dos 613 conflitos socioambientais existentes.

Recentemente se percebeu como se acentua essa situação em casos como a pandemia de COVID-19, que escancarou a crise sanitária no país e o impacto da falta de saneamento na saúde, na economia e na sociedade (UNICEF/WHO, 2020), destacando a deterioração dos serviços, a inacessibilidade econômica, a negligência com a sustentabilidade, a falta de responsabilização e a desigualdade (ONU, 2020). Condição agravada pelas atuais posturas

governamentais no Brasil no tocante à demarcação dos territórios e à saúde indígena (Rocha; Porto, 2020). Outro ponto levantado é a desigualdade com que os povos indígenas no Brasil estão expostos aos efeitos da emergência climática, devido suas íntimas relações com o território e os bens comuns, hábitos e rituais ancestrais diretamente relacionados com as florestas em pé (IPCC, 2022).

### 3.3. HISTÓRICO DA ATENÇÃO À SAÚDE DOS POVOS INDÍGENAS NO BRASIL

A seguir, se apresentam informações da institucionalização da atenção à saúde indígena no Brasil, resgatando para isso, essencialmente os registros do processo de integração das populações indígenas no Brasil moderno trazidos por Darcy Ribeiro no livro “Os índios e a civilização” de 1970. Apoiar-se neste item também em políticas e programas voltados a saúde e ao saneamento indígena e em alguns artigos encontrados no capítulo anterior.

A primeira entidade federal voltada à atuação com os indígenas foi o Serviço de Proteção ao Índio e Localização dos Trabalhadores Nacionais (SPI) de 1910, regulamentada pelo decreto nº 8.072, cujo objetivo era “prestar assistência aos índios do Brasil”, estando definidas algumas ações no artigo 2º: “velar pelos direitos”, “garantir a posse do território” definido como “Povoação Indígena”; “servir como procuradores dos índios perante a justiça”.

Esta foi a primeira vez em que se define de forma estatutária o respeito às formas de pensar e agir dos indígenas. À época, foram avanços significativos, pois proibiu o desmembramento das famílias, concedeu um caráter coletivo e inalienável dos territórios e estipulava aos indígenas o pleno direito ao produto de seu trabalho. Entretanto, mantinha um caráter essencialmente positivista, acreditando em uma gradual integração dos indígenas. Ensinando-lhes as tarefas agrícolas e industriais, instalando escolas primárias nos novos aldeamentos e aplicando técnicas brandas de convencimento baseadas na ideia de progresso (Ribeiro, 1996).

Sendo levado a uma posição de não prioridade, durante as crises nacionais do início do século XX, no SPI houve cortes orçamentários drásticos, sendo transformado em uma mera repartição burocrática do Ministério do Trabalho nos anos 30. Apesar das diretorias e chefias do SPI, desde o princípio, serem majoritariamente constituídas por oficiais de ativa, foi somente nesse período em que passou a ser uma pasta do Ministério da Guerra (MG).

Neste período, durante a Era Vargas, foi o momento em que o SPI perdeu o prestígio alcançado. Sem recursos suficientes no MG, passou a suscitar falsas expectativas nos povos atraídos, permitindo que empresários usurpassem terras e explorassem a mão-de-obra indígena.

Contudo, em 1940, há um novo ciclo de atividades e investimento no SPI, realocando novamente no Ministério da Agricultura, reativando os postos abandonados.

No entanto, logo a estrutura administrativa federal do Estado Novo passou a interferir diretamente no SPI. O pedantismo institucional passa a levar profissionais não treinados, com ideologias burocratas e incapazes de compreender a diversidade étnica presente no Brasil, aplicando normas formais incondizentes com a singularidade de proteção à saúde indígena.

Nos anos 50, José Maria da Gama Malcher, propõe uma ruptura desse modelo de administração e atuação, superando o positivismo ao contratar etnólogos para ocuparem a direção do SPI. Infelizmente, o clientelismo e a barganha entre partidos políticos logo levaram o SPI a um novo esvaziamento institucional, com a classificação do órgão como de interesse militar. Esta nova administração militar fora seu o ponto mais baixo da história, nas palavras de Ribeiro (1996, p.168): “fazendo-o [SPI] em certas regiões à condição degradante de agente de sustentação dos espoliadores e assassinos de índios”.

A FUNAI foi criada pela Lei nº 5.371 de 1967 e no inciso IV do art. 1º, tem como função: “promover a prestação da assistência médico-sanitária aos índios”. Sendo a Lei 6.001, de 19 de dezembro de 1973, um condensado destas iniciativas cujo nome fora escolhido como Estatuto do Índio. Já em 1988, a Constituição Federal reconhece o direito originário ao território, à crença, às tradições, à língua, aos costumes e à forma autônoma de se organizar em seus artigos nº 231 e 232, sendo dever da União a demarcação e o zelo destes territórios, respeitadas cada especificidade.

No início dos anos 90 é criado o Sistema Único de Saúde (SUS), regulado pelas Leis nº 8.080 e 8.142 de 1990, e a FUNASA pelo Decreto nº 100 de 1991. Conforme o Decreto nº 23 de 1991, cria-se a Comissão Intersetorial de Saúde do Índio (CISI), responsável pelo controle de “doenças transmissíveis” e restauração de ambientes cuja insalubridade “se relacione diretamente com o surgimento de doenças e outros agravos à saúde” (Brasil, 1991a).

O Decreto nº 1.141 de 1994 devolve a responsabilidade à FUNAI e cria a Comissão Intersetorial de Saúde (CIS). Em 1999, através do Decreto nº 3.156, da Lei nº 9.836 e da Portaria nº 1.163, a FUNASA se torna novamente responsável, acrescenta-se ao SUS o Subsistema de Atenção à Saúde Indígena (SASI-SUS), vinculado aos Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEI) e destaca-se “as especificidades da cultura dos povos indígenas” como fator preponderante no modelo de atenção à saúde indígena, contemplando “os aspectos de assistência à saúde, saneamento básico, nutrição, habitação, meio ambiente, demarcação de terras, educação sanitária e integração institucional” (Brasil, 1999c).

Em 2002, é outorgada pela Portaria nº 254 a Política Nacional de Atenção à Saúde

Indígena (PNASI), onde em suas diretrizes traz a “promoção de ambientes saudáveis e proteção da saúde indígena” (Brasil, 2002, p.13). E finalmente este histórico de mudanças na responsabilização pela saúde indígena dentro das instituições governamentais finda com o Decreto nº 7.336 de 2010, o ministério da saúde assume, em definitivo, a governança com a criação da Secretaria de Saúde Indígena (SESAI).

Na continuidade da criação da SESAI, a Lei Complementar nº 141/2012, ao regulamentar o parágrafo 3º do artigo 198 da Constituição Federal, incluiu os DSEIs e a comunidades remanescentes quilombolas dentro dos eletivos a receberem anualmente uma cota mínima de financiamento do Estado. Já em 2013 foi criada a Política Nacional de Saúde Integral das Populações do Campo e da Floresta (PNSIPCF), que trouxe em um dos seus objetivos incentivar articulações intersetoriais para promover a saúde, envolvendo ações de saneamento ambiental.

No final de 2022, a Portaria GM/MS nº 3.958 institui o Programa Nacional de Acesso à Água Potável em Terras Indígenas (PNATI), entretanto, o decreto é tímido em apresentar metas, planejamentos orçamentários e metodologias de sua construção ou participação dos povos tradicionais. E atualmente atuando pelo saneamento, conforme aponta o Decreto nº 11.798 de 2023, o Departamento de Projetos e Determinantes Ambientais da Saúde Indígena (DEAMB) está na esfera federal e o Serviço de Edificações e Saneamento Indígena (SESANI) dentro dos DSEIs, agindo localmente.

A histórica disputa ideológica da atenção à saúde indígena molda a impermanência das ações do estado, com a falta de capacitação e materiais para dar conta de suas obrigações institucionais (Brito E Lima, 2013). Segundo o Relatório do Conselho Indigenista Missionário sobre a Violências contra os Povos Indígenas no Brasil, o DSEI-Interior Sul, responsável por 37.345 indígenas em Santa Catarina e Rio Grande do Sul, teve pago do total empenhado R\$ 3.672.139,77 para a rubrica de Saneamento Básico em Aldeias Indígenas para Prevenção de Doenças e Agravos em 2022. Ou seja, aproximadamente R\$ 100,00 por indígena, por ano, ou R\$ 0,27 por dia, por pessoa (CIMI, 2023).

Assim como na Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) de 1989, ratificada em 2004 e em vigência no Brasil pelo Decreto nº 10.088 de 2019 (Brasil, 2019a). Ao definir o conceito de povos indígenas e tribais, de território para além da terra, de direito à autodeterminação e consuetudinário, apontou medidas para um desenvolvimento com respeito à integridade dos valores, práticas e instituições desses povos. As perspectivas futuras sobre o reconhecimento em assembleia geral da ONU de 2010 (UN, 2010; 2011) do direito humano à água potável e ao esgotamento sanitário adequado apontam para o movimento de

legitimar as terras indígenas, sendo recomendado criar programas e políticas públicas para contemplar as especificidades dos povos indígenas (Heller *et al*, 2020).

A atenção à saúde indígena passou sistemicamente processos de sucateamento e até pior, como uma ferramenta de reprodução de práticas coloniais e nacional-desenvolvimentistas que colaboraram com o morticínio do início do século XX, como mostrado neste breve histórico. Entretanto, a SESAI além de um órgão institucional é um produto da ação política indígena em todo país pelo reconhecimento de seus direitos e que, desde 2023, com a criação do Ministério dos Povos Indígenas, tem conquistado a nomeação de indígenas para as coordenações da SESAI e DSEIs.

Em um movimento de retomada, hoje o Grupo de Trabalho Interministerial (Ministério da Saúde, Ministério da Justiça, Ministério do Meio Ambiente e Ministério dos Povos Indígenas) está em processo de criação do Subprograma, alçado à Programa Nacional de Saneamento Indígena (PNSI), onde é reconhecida a complexidade de atuação nos territórios e assegurando a ampla participação indígena. Esta são estratégias em curso indicadas pela diretriz A7 do Programa Nacional de Saneamento Rural: “apoiar, técnica e financeiramente, a elaboração do Subprograma Nacional de Saneamento Indígena (SNSI) com a participação permanente dos povos originários” (Brasil, 2019b, p.208).

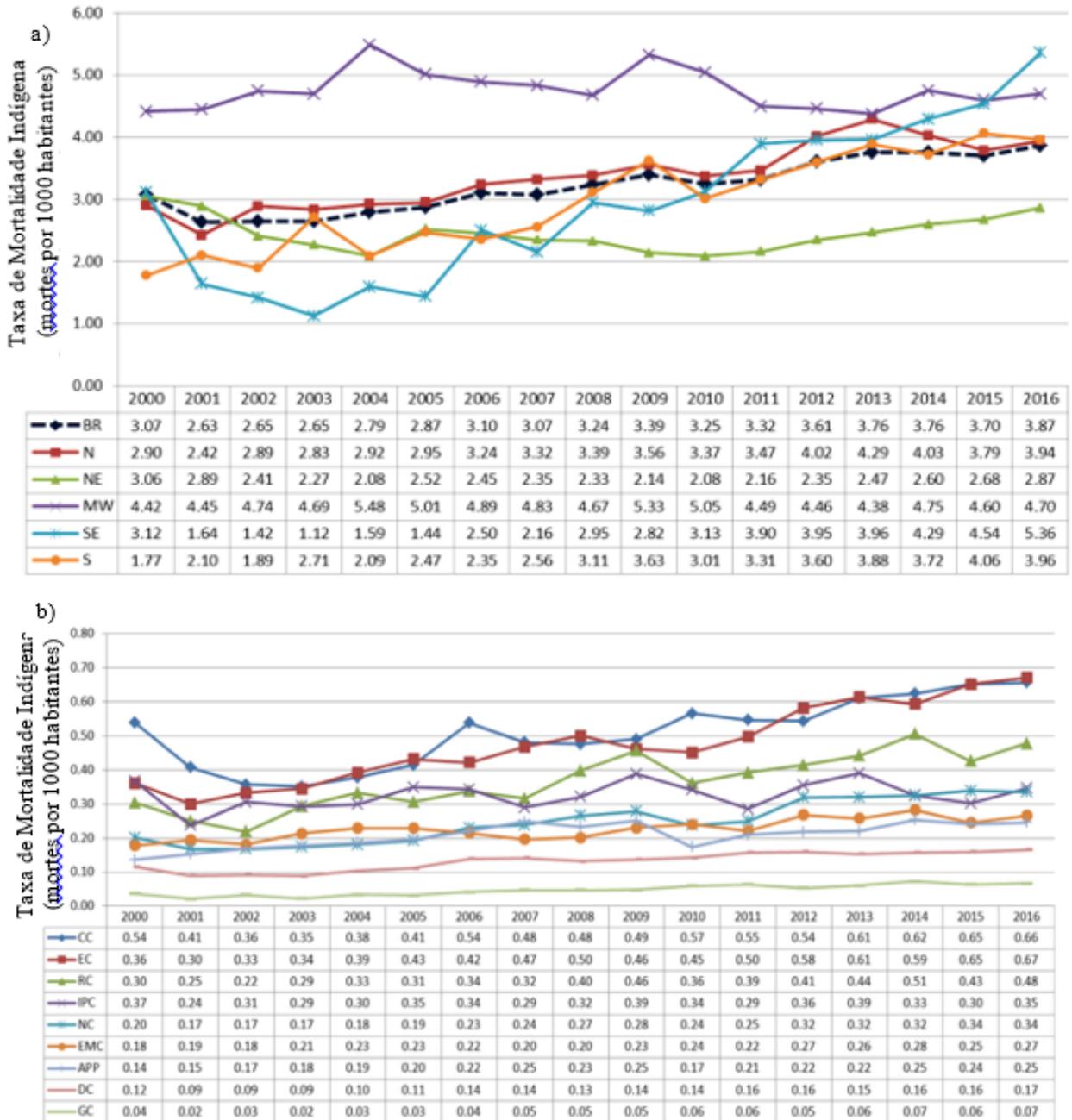
### 3.4. O CONTEXTO SANITÁRIO DOS POVOS INDÍGENAS NO BRASIL

Antes de passar ao contexto sanitário dos povos indígenas, é importante fazer um breve recorte demográfico. Principalmente pois os censos do IBGE vêm buscado cada vez mais representatividade das pessoas entrevistadas, adicionando perguntas como “Você se considera indígena? ”, bem como a autoafirmação étnica (IBGE, 2012). No último censo de 2022, aprimoramentos na abordagem das perguntas gerais e de cobertura, bem como o contato com lideranças dos territórios foram realizados.

Assim sendo, atualmente o Brasil tem uma população de 1.694.836 indígenas de 305 etnias, representando 0,83% de população nacional. Segundo dados de situação fundiária da FUNAI, há 573 terras indígenas, sendo 475 terras Regularizadas, 72 terras Declaradas, 7 terras Homologadas e 19 terras em processo de aquisição com Reserva Indígena, onde nelas residem cerca de 37% da população indígena. Mas o que chama a atenção são os indígenas que vivem em contextos urbanos, concentrados em 79 municípios com mais de cinco mil indígenas residentes (IBGE, 2023).

Os estudos sobre o estado de saúde dos povos indígenas são relativamente recentes,

no entanto apresentam padrões compatíveis com os observado nos segmentos sociais mais vulneráveis do país, apesar de bastante diverso (Cardoso; Coimbra Jr.; Tavares, 2010). Então, a partir desses entendimentos, volta-se os olhares ao Gráfico 1 com o histórico da mortalidade indígena no Brasil entre 2000 e 2016, sistematizado por Lima *et al.* (2020) a partir dos dados do SASI-SUS e do Sistema de Informação sobre Mortalidade do Brasil.



**Gráfico 1 – Histórico da taxa de mortalidade de indígenas no Brasil (2000-2016) por região (a): BR, Brasil; N, Norte; NE, Nordeste; MW, Centro-Oeste; SE, Sudeste; S, Sul; e por principais causas (b): CC, causas circulatórias; EC, causas externas; RC, causas respiratórias; IPC, causas infectoparasitárias; NC, neoplasmas; EMC, causas endócrinas ou metabólicas; APP, problemas decorrentes do período prenatal; DC, causas digestivas; GC, causas geniturinárias**

Fonte: Lima *et al.* (2020)

Observa-se um aumento sistemático nas mortes indígenas passando de 3,07 por mil habitantes para 3,87 por mil habitantes. Nesse período, o número de mortes corresponde a 39% para 60 anos ou mais e 27% para crianças menores de 5 anos, idades mais vulneráveis à agravos à saúde. Ao avaliar a tipologia dessas mortes, com exceção das causas externas, as doenças circulatórias, respiratórias e infectoparasitárias são as principais causas de morte entre os indígenas no Brasil, correspondendo respectivamente a 16%, 12% e 10% das mortes registradas nos 17 anos de análise do estudo (Lima *et al.*, 2020). Sendo que, para crianças menores que 5 anos, após óbitos decorrentes de problemas causados pelo período pré-natal (24%), as doenças infectoparasitárias correspondem a segunda maior causas de mortes (18%). Enquanto para idosos, a maior causa de morte é de doenças circulatórias (30%) (Lima *et al.*, 2020).

Em um estudo sobre a morbidade hospitalar entre os anos de 2000 e 2006, Lunardi, Santos e Coimbra Jr. (2007) observam o quadro epidemiológico com elevada morbimortalidade em crianças, com causas potencialmente evitáveis. Entre os Xavantes, a mortalidade infantil foi de 99,0 por mil em 2002, o que superou os valores nacionais e Estado de Mato Grosso (Lunardi; Santos; Coimbra Jr., 2007). Já Brandelli *et al.* (2012) trazem que a coexistência de diferentes enteroparasitas é comum entre os indígenas no Brasil, citando estudos com as etnias *Xavante*, *Prakanã*, *Pankararu*, *Terena*, *Iauareté* e *Kaingang*.

As infecções diarreicas em domicílios urbanos indígena no Brasil passaram de 11,1 por mil nascidos vivos em 1990, para 0,58 por mil nascidos vivos em 2015 (Raupp *et al.*, 2019). A melhoria das condições de saneamento certamente é responsável pela redução de 94,7% observada nas infecções diarreicas. Porém, apesar do recente aumento da cobertura de atenção à saúde indígena, o mesmo não é observado para superar as limitações técnicas e de capacidade de cuidados à saúde (Cardoso; Coimbra Jr.; Tavares, 2010).

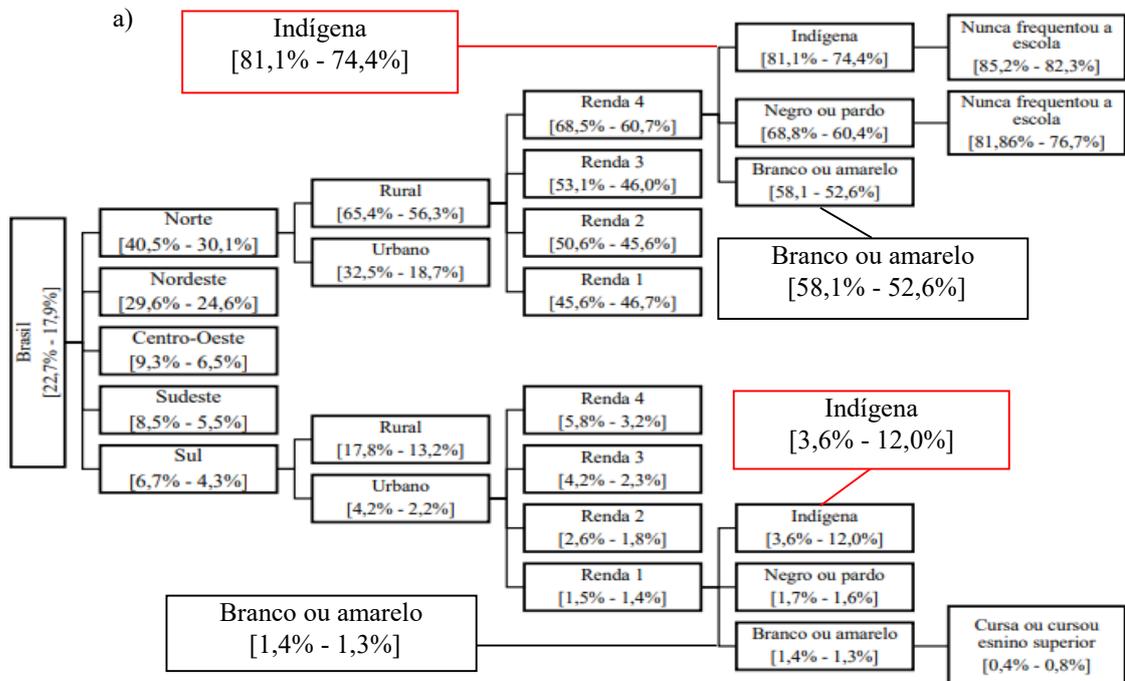
Em Minas Gerais, com o povo *Xakriabá*, Pena e Heller (2008) vivenciaram mais um caso de marginalização experimentada pelos povos indígenas. Observaram ainda que as intervenções de saneamento desenvolvidas no território indígena *Xakriabá* não eram suficientes para universalizar o acesso à água e ao esgotamento sanitário (Pena; Heller, 2008). Outro povo estudado no estado foram os *Xukuru-Kariri*, onde as gastroenterites aparecem como metade das internações hospitalares morte em crianças menores de 5 anos e 77% das amostras de água realizadas foram positivas para coliformes (Simões *et al.*, 2015).

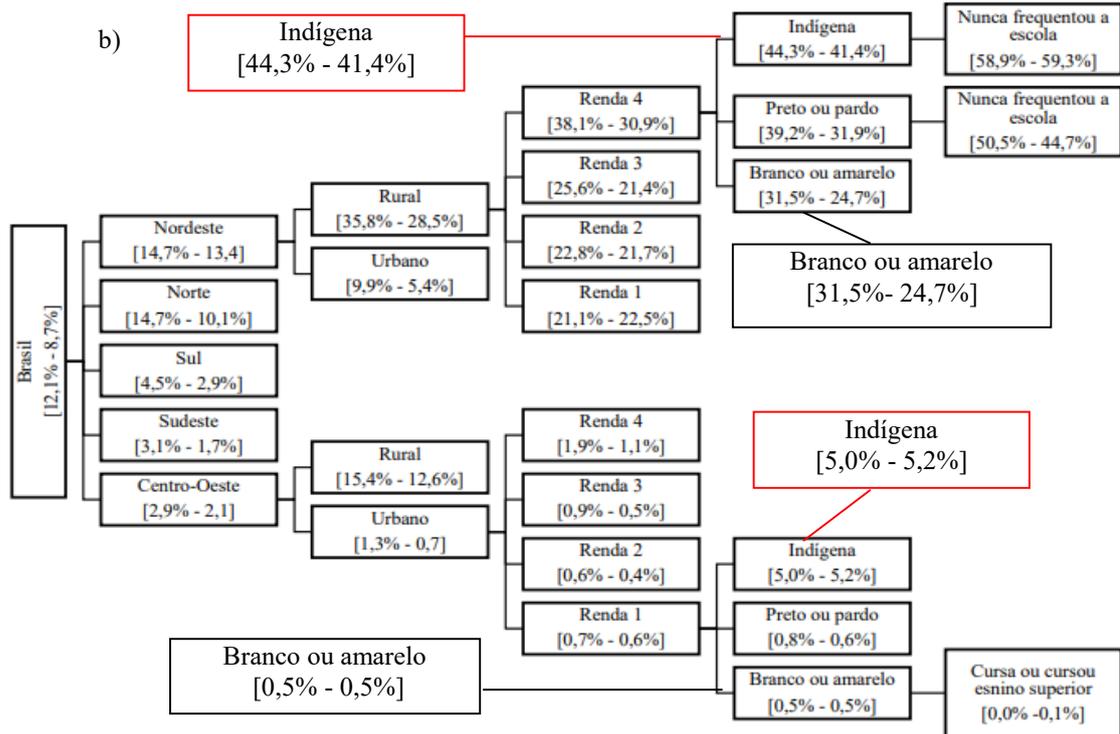
Diante do exposto, mostram-se os números encontrados a respeito do saneamento dos povos indígenas. Há uma bateria de artigos publicados a respeito do I Inquérito Nacional de Saúde e Nutrição Indígena (Coimbra Jr. *et al.*, 2013; Horta *et al.*, 2013; Coimbra Jr., 2014; Escobar *et al.*, 2015). No estudo realizado, foram entrevistadas e atendidas em consultas

clínicas 6.692 mulheres entre 14 e 49 anos e 6,128 crianças menores de 5 anos, residentes em 5,305 moradias localizadas em 113 cidades brasileiras (Coimbra Jr. *et al.*, 2013).

Neste inquérito - o primeiro e o único até a escrita deste artigo - contactou-se o alto risco à saúde associados às variáveis socioeconômicas, como renda, escolarização e acesso aos serviços de saneamento (Horta *et al.*, 2013). Sendo que: 55% dos territórios utilizam águas de poços sem desinfecção, 63% dos domicílios possuem fossas rudimentares ou latrinas e 30,6% defecavam em locais inapropriados; e 79% dos resíduos sólidos eram enterrados, queimados ou jogados no chão (Coimbra Jr., 2014).

Buscando dar mais profundidade para a compreensão desta desigualdade no acesso ao saneamento, apresenta-se a Figura 5 adaptada de Luzza (2019) onde é possível observar a privação do acesso ao saneamento ranqueada da esquerda para direita segundo região, área, renda, cor/raça e escolarização e, de cima para baixo, do menor ao maior acesso à água canalizada e ao banheiro. Analisando os dados de 2012 a 2017, é nítida a insuficiência em atingir as populações dos quartis de renda 1 e 4. Os indígenas (em vermelho) quando comparado aos brancos e amarelos (em preto) são: no acesso à água canalizada, 1,4 vezes mais privados ao acesso na região rural nortista e renda 4 e 9,2 vezes na região urbana sulista e renda 1; quanto ao acesso à banheiros, 1,7 vezes mais privados na região rural nordestina e renda 4 e 10,4 vezes na região urbana do centro-oeste e renda 1 (Luzza, 2019).





**Figura 5 – Árvores da equidade da falta de água canalizada (a) e de banheiro (b) de 2012 e 2015**  
**Fonte: Adaptado de Luzza (2019)**

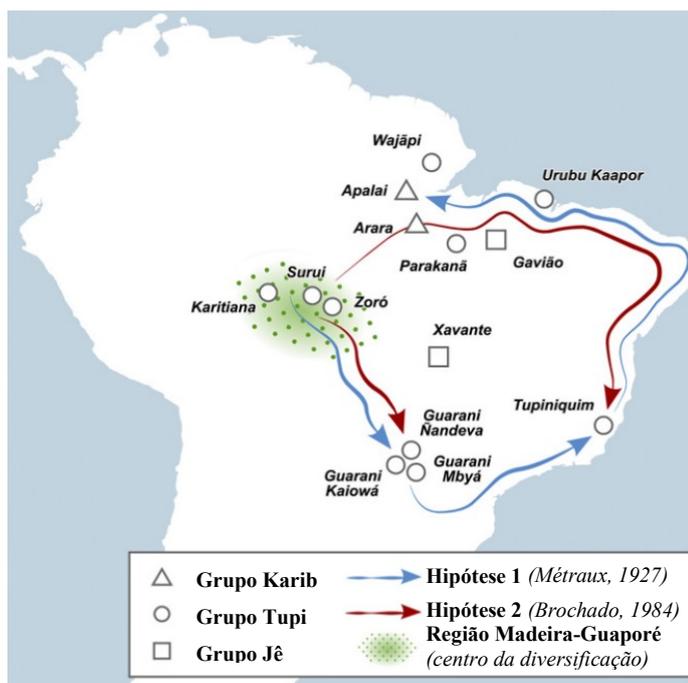
Ainda, observa-se um aumento da privação à água canalizada entre 2012 e 2017, subiu de 3,6% para 12,0% entre os indígenas de renda 1, nas regiões urbanas do Sul, reforçando a histórica inequidade presente nas regiões com melhores perfis socioeconômicos (Raupp *et al.*, 2017). Como também se vê na Figura 5, indígenas que vivem em centros urbanos, são duplamente vulnerabilizados, ora pela condição socioeconômica e sanitária em que vivem, ora pelo simples fato de serem indígenas (Von Held *et al.*, 2011).

### 3.5. ANÁLISE HISTÓRICO-CRÍTICA FOCADA AOS INDÍGENAS DO SUL DA MATA ATLÂNTICA

Estima-se que havia dez milhões de habitantes no território das Américas quando da chegada dos europeus (Thornton, 1987; Denevan, 1992 *apud* Castro e Silva; Ferraz; Hünemeier, 2022). Recentemente, através de um estudo dos genomas dos povos indígenas no Brasil se reforçou a teoria dos fluxos migratórios oriundos do território da Beríngia. Cerca de 15.000 anos atrás, após o período de glaciação, os diferentes povos que ali vivem criaram diferentes rotas de acordo com a disponibilidade de alimentos e climas mais quentes (Castro e Silva; Ferraz; Hünemeier, 2022).

Há fortes evidências que os povos indígenas que vivem no Brasil teriam um ancestral comum originário do fluxo que migrou no sentido sul, sendo uma das três ramificações a

chegou na região entre os rios Madeira e Guaporé por volta de 13.000 anos atrás, donde se inicia a diversificação genética encontrada hoje entre as etnias estudadas (Castro e Silva *et al.*, 2020). Na Figura 6 é possível observar a origem de 3 grandes grupos linguísticos (Karib, Tupi e Jê) e sua dispersão ao longo do território que hoje se conhece como Brasil. Nota-se a grande expansão territorial do tronco linguístico tupi, datado do período do Holoceno (Castro e Silva; Hünemeier, 2023).



**Figura 6 – Mapa da dispersão dos povos indígenas no Brasil**  
 Fonte: Adaptado de Castro e Silva *et al.* (2020)

Historicamente, sabe-se que as nações do tronco Jê e Tupi foram as que utilizaram dessas rotas para chegar na região. Direcionando esta análise para o sul da Mata Atlântica, derivam-se dessa migração e ocupação territorial, pelo tronco Jê os *Kaingang*, localizados no oeste catarinense e os *Laklãnõ/Xokleng*, no planalto central e nos arredores da Serra Geral. Quanto aos Tupi, eles deram origem ao povo Guarani, sendo o subgrupo *Mbya Guarani* quem ocupa a região litorânea há pelo menos 2.500 anos (Castro e Silva; Hünemeier, 2023).

Existem diferentes evidências da chegada desses povos à região, que não estava desabitada. Os povos do Sambaqui viviam na região costeira brasileira, conforme evidências arqueológicas de Jabuticabeira II (n14) ~2.400 anos antes do presente, Jabuticabeira II 111/112 (n2) ~2.200 aap, Jabuticabeira II 102 (n1) 1.300 aap e Galheta IV (n1) 1.200 aap. No entanto, não há alelos em comum dos sambaquis com o tronco Tupi, corroborando com as teorias que indicam a diversidade genética dos povos indígenas é geográfica-cultural induzida (Castro e Silva *et al.*, 2022).

Já segundo Ferraz *et al.* (2023), o povo antecessor ao tronco Jê teria tido contato com

os Sambaquis, com quem os *Kaingang* de hoje compartilham genomas, artefatos e hábitos em comum. Dentre eles observam-se pontas de projétil, sambaquis fluviais e adornos feitos em conchas marinhas e dentes de tubarão. Conexão estabelecida, também, pela exploração dos recursos faunísticos através da caça, pesca e captura de animais como aves, pequenos e médios mamíferos, bivalves e peixes.

Desde a chegada dos europeus, cerca de 90% da população indígena nas américas foi exterminada devido a disseminação de doenças, escravidão, trabalhos forçados, assassinatos e torturas (Castro e Silva; Hünemeier, 2023). Sendo assim desde o princípio, a relação de colonização começou na região com a Missão Jesuíta intitulada Carijó, em 1553, primeira ação de catequização dos indígenas em Santa Catarina, que nos anos seguintes ainda receberiam outras diversas expedições bandeirantes. Um exemplo é a missão do bandeirante Francisco Dias Velho, que ocupou a região litorânea da ilha de Santa Catarina, nomeando-a de Nossa Senhora do Desterro.

Esta forma de dominação colonial inspirada pelo iluminismo representava um ideal de sociedade e civilização eurocêntrico, onde os povos tradicionais são entendidos como seres sem alma e, portanto, não merecedores de direitos. Ideário que persistiu ao longo da construção do estado brasileiro e, de acordo com Darcy Ribeiro (1996), pode ser definido como assimilacionismo, tutelarismo e clientelismo. Como pode ser observado nas Constituições de 1934, 1946, 1967, além da Emenda Constitucional nº 01, de 1969 (CIMI, 2022).

Cusicanque (2021) alerta para essas práticas de reconhecer mal-intencionada e retoricamente uma igualdade aos povos indígenas como uma mera formalidade, para esconder a recolonização agressiva dos territórios indígenas, que dá novos nomes e contornos, mas não abandona a prática colonial de especulação e expropriação sobre as terras comunais. Desde a Lei das Terras, Lei nº 601/1850, assim como no Estatuto da Terra, regulado pela Lei nº 7.504 de 1964, que tratam da execução da Reforma Agrária e promoção da Política Agrícola, são ferramentas políticas que asseguram às populações indígenas o direito à terra, mas na prática foi um “mudar para que nada mude” (Cusicanqui, 2021, p.101).

Desde então, esta orientação política tem se apropriado dos territórios originários. As investidas colonizadoras com alemães, italianos, luxemburgueses, poloneses e outras passavam a ganhar as terras devolutas. Fazendeiros e latifundiários se apossavam dessas terras e vendiam para os colonos. Sendo o evento histórico mais conhecido a Guerra do Contestado, que entre 1912 e 1914 desencadeou em um verdadeiro genocídio do povo *Laklãnõ/Xokleng*. A disputa em questão estava centrada na posse das terras do planalto central catarinense, território disputado entre Paraná e Santa Catarina.

A república brasileira havia cedido este território contestado ao Percival Farquhar para a construção de uma ferrovia que escoaria a produção do Rio Grande do Sul para o litoral ao Rio de Janeiro, a *Brazilian Railway* (Ferrovia do Brasil). O empresário inglês ganhou ainda o direito de explorar os recursos locais de uma faixa de 15 km de cada lado da linha central da ferrovia, rica em erva-mate e araucária. Sendo assim, a sua empresa chamada *Southern Brazilian Lumber and Colonization Company* (Companhia de Colonização e Madeira sul-brasileira), explorou os recursos naturais, desapossou as terras, torturando, matando e escravizando, em especial, os indígenas que ali viviam.

À época, o jornal *Urwaldbote* – mensageiro da selva em tradução do alemão – publicava artigos criando o mito dos selvagens e hostis índios. O médico alemão e residente de Blumenau Hermann von Ihering, conhecido como Bugervater – pai de bugres em alemão –, era um dos entusiastas desse ideário de nova colonização, de modo a incentivar que sertanejos e colonos pegassem em armas para o apagamento desses povos. Portanto, além de disputas territoriais, lançou-se em uma nova cruzada, nas palavras do médico:

Em primeiro lugar se deve defender os brancos contra a raça vermelha (...) então, sem mais prestar ouvidas às imprecações enfáticas e ridículas de extravagantes apóstolos humanitários, proceda-se como o caso exige, isto é, exterminem-se os refratários à marcha ascendente da nossa civilização, visto como não representam elemento de trabalho e progresso (Von Ihering, 1911, p.137 *apud* Ribeiro, 1996, p.150/151)

O comportamento colonizador sobre o indígena é uma tradição no Brasil, atrelado à ideia de evolução espontânea dos grupos indígenas, se transformou em um dos fundamentos da proposta de tutela pelo Estado, uma das características de longa duração da política indigenista no Brasil (Brito e Lima, 2013). Até mesmo o positivismo de Marechal Cândido Rondon com seu lema “morrer se preciso for; matar nunca”, não deixou de sê-lo ao dizer que estava pacificando indígenas – como se fosse necessário aos indígenas terem que se amansar e se civilizar (Ribeiro, 1996, p.169).

Ainda no início do século XX, houve a movimentação para a criação de duas reservas indígenas: a Terra Indígena Xaçecó e a Terra Indígena Ibirama Laklãnõ. Porém após esse movimento, a FUNAI e seu grupo técnico compreendia ter criado um “cerco de paz”, onde todos os indígenas, independentemente de sua etnia, ali viveriam. Seriam as “terras de índio”, reservado ao Estado o direito sobre elas, quem também controlava a entrada e saída dos indígenas. Novamente a política tutelar se mantém viva e casos semelhantes ao de Percival Farquhar aconteciam sucessivamente.

Próximo da região da TI Xaçecó, onde há o encontro das águas do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, configurando a bacia hidrográfica do rio Uruguai, se encontram muitos

conflitos territoriais devido às hidrelétricas construídas. A partir da criação da Eletrosul, subsidiária da Eletrobrás, o potencial hidrelétrico do rio Uruguai começou a ser explorado. Conhecido como Projeto Uruguai e publicado em 1979, tinha como proposta inicial a construção de 22 barragens e 19 Usinas Hidrelétricas (UHE), dentre elas a UHA do Rio Uruguai, da Foz do Chapecó, Machadinho e Itá.

Souza (2003, p.138) realiza uma análise focada no desenvolvimento regional na bacia hidrográfica do rio Uruguai. O autor reforça “braço-forte” e “patriotismo” do Estado durante a ditadura militar como preponderantes para o sucesso da implementação das usinas “reprimindo e enfraquecendo assim a mobilização popular”. A disciplina militar, também fora positivista e tutelar quanto ao seu trato à pauta indígena, impôs através do autoritarismo projetos deletérios, sem relatórios de impactos ambientais, planos de contingência e assistência às populações atingidas pelas barragens (Souza, 2003).

Já na região da bacia hidrográfica do vale do Itajaí, onde se localiza a TI Ibirama Laklãnõ, é afetada por outra forma de conflito territorial. Para além do supracitado, os *Laklãnõ/Xokleng* sofrem com o isolamento de seu território quando em episódios de chuvas intensas. Também durante a ditadura militar, resultante das massivas enchentes dos anos 80 em Blumenau, um projeto de construção de três barragens de contenção de cheias foi executado.

A barragem norte está alocada no rio Hercílio, nos limites à jusante da TI e, portanto, a área alagada à montante do barramento fica dentro da TI. Com projeto datado da década de 1950, as barragens iniciaram suas operações em 1975. E os conflitos na região foram sendo mantidos, isolando cada vez mais os *Laklãnõ/Xokleng* para cima dos morros. Em 1998, estudos da FUNAI apontaram a perda de pelo menos 23 mil hectares da TI Ibirama, em 70 anos desde os primeiros contatos, com a venda e espoliação das terras e seus recursos (Brighenti, 2012).

Recentemente, dois casos tiveram repercussão nacional para o território. A votação no Supremo Tribunal Federal do marco temporal, através do processo entre IBAMA e MPSC sobre as delimitações da TI, tendo ao final de maio, início de junho de 2023 a votação, vencendo a tese de inconstitucionalidade do referido marco temporal. No dia 13 de outubro de 2023, ela atingiu seu limite de contenção e os vertedouros foram acionados pela primeira vez. Neste evento, diversas casas foram desabrigadas, tendo a unidade básica de saúde indígena alagada e diversas aldeias ilhadas.

Quanto à etnia *Guarani*, um grande marco colonial foi a criação das reduções jesuíticas, campos de catequização forçada dos *Guarani* que se espalharam do Paraná ao Rio Grande do Sul. Uma mistura de práticas de colonização espanhola e portuguesa estabelecida pelo entendimento que os *Guarani* não haviam “crenças falsas”, sendo “gente sem fé, sem lei

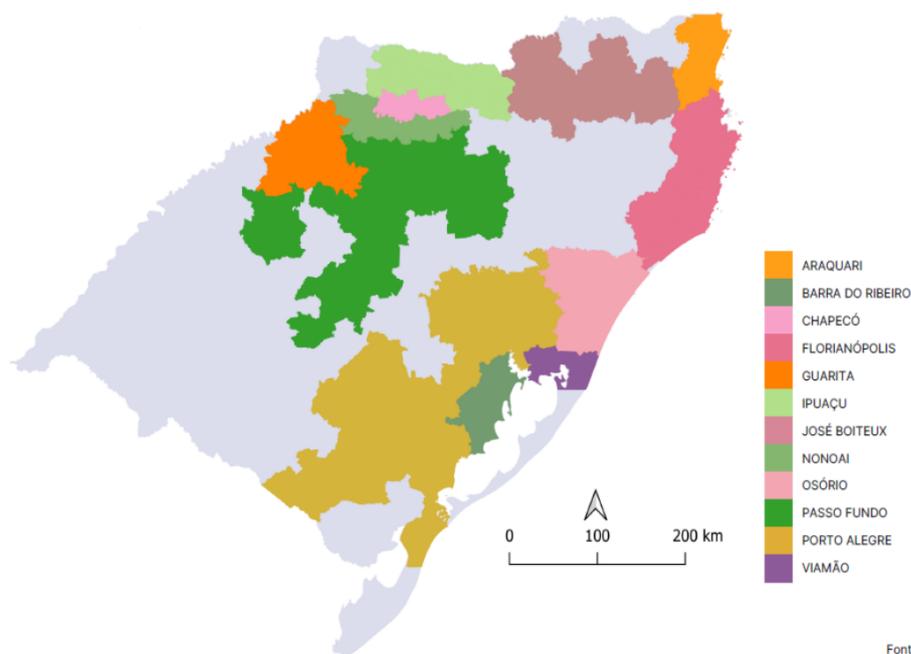
e sem rei” como muito caracterizado nos registros jesuíticos, como de Montoya. O que resultou em um processo de etnocídio tendo um sobrevivente para cada 500 ou mais mortos (Brandão, 1994).

### 3.6. O CONTEXTO SANITÁRIO DO DSEI-INTERIOR SUL

Inicia-se o contexto sanitário do DSEI-Interior Sul apresentando algumas informações presentes no Relatório SEI/MS – 0034432745 - Anexo XXXX, que apresenta as informações situacionais da saúde indígena em seu território de abrangência. O DSEI-Interior Sul é composto por territórios em que vivem os povos *Kaingang*, *Laklãnõ/Xokleng* e *Guarani* em seus subgrupos *Mbya*, *Ñandeva* e *Kaiwová*, porém registra-se a presença das seguintes outras etnias: *Charrua*, *Terena*, *Pataxó*, *Galibi*, *Saterê-Mauê* e *Xetá*.

Em 2012, atualizou-se a extensão territorial de abrangência para 159.569 km<sup>2</sup>, compreendendo apenas os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. A população registrada de 2023 era de 37.345 pessoas representando apenas 3,31% da população segundo o IBGE 2022 (IBGE, 2023), sendo as três principais etnias, os *Kaingang* concentrando 78,16% da população, os *Guarani* representam 13,66% e os *Laklãnõ/Xokleng* outros 5,46%. Possui sua sede em São José, Santa Catarina e 12 polos bases distribuídos 7 no Rio Grande do Sul e 5 em Santa Catarina.

Na Figura 7 é possível identificar os nomes de cada polo-base, bem como suas regiões de abrangência, sendo os municípios que sediam os polos-base Barra do Ribeiro, Nonoai, Osório, Passo Fundo, Porto Alegre, Tenente Portela e Viamão no Rio Grande do Sul e Araquari, Biguaçu, Chapecó, Ipuçu e José Boiteux em Santa Catarina. No Rio Grande do Sul, a população de indígenas é de 24.958 pessoas e em Santa Catarina são 12.387 indígenas. Há 54 equipes multidisciplinares de Saúde Indígena distribuídas com uma média de 692 indígenas por equipe, sendo a população atendida por uma equipe é 114 e a maior 1751. Sendo as regiões norte do RS e oeste SC com as maiores populações por equipe, os polo-base de Ipuçu, Guarita e Nonoai são os mais sobrecarregados, atuando essencialmente com os *Kaingang* e *Guarani* e tendo, respectivamente populações 6.285, 7.942 e 5.846 habitantes.



**Figura 7 – Distribuição espacial dos indígenas atendidos pelo DSEI-Interior Sul**  
**Fonte: SIASI (2023)**

Ao todo, no DSEI-Interior Sul possui e loca alguns bens móveis e imóveis, ainda veículos para os deslocamentos e atenção à saúde indígena. Possui cerca de 20 servidores públicos lotados, entre agentes de saúde pública, analistas, administradores, auxiliares de enfermagem, motoristas e contadores. Assim sendo, a contratação de serviços administrativos e de recursos humanos fica a cargo da concessionária Santa Casa de Misericórdia de Sabará.

A partir dos registros de denúncias por omissão do poder público, levantado pelo Conselho Indigenista Missionário (CIMI), entre os anos 2020 e 2022, sublinha-se 13 denúncias registradas no Quadro 2. Algumas delas por se apresentarem alocadas por aldeia, foram agrupadas por se tratarem da mesma omissão aplicada. Como é o caso da falta de água potável, esgotamento sanitário e coleta de resíduos entre os Guarani e os Kaingang, o que revela a insuficiência do efetivo de atuação do DSEI-Interior Sul em atender às demandas.

No estudo de Passos (2021), é possível evidenciar as causas das denúncias registradas pelo CIMI no Quadro 2. O Autor realizou seu estudo sobre a COVID-19 na área de abrangência do Polo Base de Florianópolis do DSEI-Interior Sul, localizado em Biguaçu, SC e que atende a saúde dos indígenas da *Tekoa Vy'a* e mais outras 11 aldeias e 1 acampamento. Estão registradas 217 residências e 276 famílias, totalizando 1.129 pessoas atendidas por 2 equipes multidisciplinares de saúde, com 555 e 574 indígenas atendidos por cada, sendo a equipe do SESANI composta por uma coordenação, um engenheiro sanitário, uma engenheira civil, um técnico eletricista e dois agentes de saúde da época que a FUNASA era a responsável pelo saneamento nos territórios.

Em suas atividades de campo, acompanhando as equipes multidisciplinares de saúde, Passos (2021) relata que em grande parte dos locais de atendimento eram cedidos pelas lideranças, sendo cedidos espaços de moradia ou salas de aula e em algumas situações o atendimento da equipe é realizado ao ar livre. Recorrentemente, quando em conversa com os indígenas, o autor ouviu situações de negligência, racismo e outras formas de violência em discursos de secretários de saúde municipais. Além de ser comum neles a cultura da prevaricação, comparando os valores que a SESAI recebe e negando suas iguais responsabilidades enquanto município de atender à saúde de seus cidadãos.

**Quadro 2 – Denúncias registradas nos últimos 3 anos pelos CIMI**

Ano	Denúncia registrada	Local, aldeia	Etnia
2020	Falta de abastecimento de água	Toldo Chimbanguê, Chapecó	<i>Kaingang</i>
2020	Falta de apoio de cestas básicas e de condições de trabalho no polo-base para atender Às demandas	Araquari	<i>Guarani</i>
2020	Falta de infraestrutura para escolas	Araquari	<i>Guarani</i>
2020	Doações em péssimo estado	Ibirama	<i>Laklãnõ/Xokleng</i>
2020	Negligência pela COVID-19	geral	<i>Guarani, Kaingang e Xokleng</i>
2021	Poucos postos de saúde	Araquari	<i>Guarani</i>
2021	Omissão da prefeitura em cumprir com as determinações judiciais de construção da casa de passagem Goj Ta Sa	Florianópolis	<i>Kaingang</i>
2021	Atraso na construção da unidade básica de saúde	Aldeia kondá, Chapecó e Aldeia Yynn Moroti Whera, Biguaçu	<i>Kaingang</i>
2021	Falta de água potável, esgotamento sanitário e coleta de resíduos	Araquari, Guaruva, Biguaçu, Canelinha, Major Gercino e Porto União	<i>Guarani e Kaingang</i>
2022	Falta de assistência à saúde	José Boiteux	<i>Laklãnõ/Xokleng</i>
2022	Falta de água potável, esgotamento sanitário e coleta de resíduos	Araquari, Balneário Barra do Sul, Guaruva, Biguaçu, Canelinha, Major Gercino e Porto União, Blumenau	<i>Guarani e Kaingang</i>
2022	Desassistência em saúde	Litoral norte	<i>Guarani</i>
2022	Negação de leito em UTI para criança agredida	José Boiteux	<i>Laklãnõ/Xokleng</i>

Fonte: adaptado de CIMI (2021, 2022, 2023)

Segundo os dados do SIASI, a morbidade da população indígena atendida pelo DSEI-Interior Sul é concentrada em doenças no aparelho respiratório (31%), no aparelho digestivo (18%), doenças osteomusculares (9%), doenças ifectoparasitárias (8%), e no aparelho geniturinário (5%) e no aparelho circulatório (5%). Ainda, foram registrados 23% dos casos como causas mal definidas. Sendo os valores mais alarmantes a crescente nos suicídios e nas tentativas de suicídio, em 2022 foram 8 óbitos (5 referentes ao sexo masculino e 3 femininos), sendo 5 deles em jovens até 30 anos.

A respeito da situação das condições sanitárias dos indígenas em Santa Catarina, Silva

(2020) juntou as informações coletadas do SIASI, e, apesar de serem apenas 12% da população sem sistema de abastecimento de água, 4 % sem algum tipo de tratamento de esgoto e 35% sem coleta de resíduos, quando se olha para o estado de conservação das estruturas instaladas, percebe-se alto grau de abandono. Ainda a autora organizou as condições sanitárias por etnia, sendo apresentado a seguir.

Os *Kaingang* estão distribuídos em 17 aldeias em 3 Terras Indígenas Xapecó, Toldo Chimbague e Kondá. Quanto ao abastecimento de água, 76% da população possui algum sistema instalado, sendo 59% da população sendo atendida por água subterrânea. As pessoas que possuem sistemas de abastecimento, porém não há tratamento, são 18% e sem informações 23%. Destaca-se também o estado de conservação das redes de distribuição, totalizando uma população de 92% sendo atendida por redes em estado péssimo ou ruim. Ainda segundo os registros estudados por Silva (2020), 82% da população é atendida por tanques sépticos e 29% possui coleta de resíduos sólidos.

Os *Laklãnõ/Xokleng* estão essencialmente concentrados na Terra Indígena Ibirama, organizados em 8 aldeias, apesar de haver aldeias distribuídas em outros locais. Existe no território um sistema de tratamento de água por filtração lenta instalado em 2019 e que atende 67% da população, sendo o restante atendido por outras formas de filtração. A situação mais grave é o estado de conservação das redes, com 89% em má conservação, e os riscos de deslizamento e alagamento devido as chuvas intensas na região do Vale do Itajaí, que prejudicam inclusive o funcionamento dos sistemas de tratamento. O mesmo ocorre com os sistemas de tratamento de esgoto, que apesar de existirem, estão inoperantes. Já quanto aos resíduos sólidos, 44% da população não é atendida pela coleta (Silva, 2020).

Os *Guarani* estão distribuídos ao longo do litoral e alguns junto aos *Kaingang* no oeste catarinense, organizados em 25 aldeias. Existem apenas as TI M'Biguaçu e do Morro dos Cavalos, marcando a dificuldade de demarcação dos territórios *Guarani*. Apenas 4% da população não é atendida com sistema de abastecimento, sendo bastante diversa as formas de captação e tratamento dos sistemas instalados. Para uma população equivalente a 20% não há tratamento no sistema e para 8% há apenas filtração, sem cloração. Quanto ao esgotamento sanitário, há uma cobertura de 88% com tanques sépticos e sumidouros, entretanto, o estado de conservação é ruim e até inoperante. Os *Guarani* possuem cobertura integral na coleta de resíduos (Silva, 2020).

Segundo levantamentos atualizados das equipes do SESANI, contabilizou-se em Santa Catarina e Rio Grande do Sul 210 comunidades com a necessidade de sistemas de abastecimento de água, desde sistemas mais simples até concepções completas com captação,

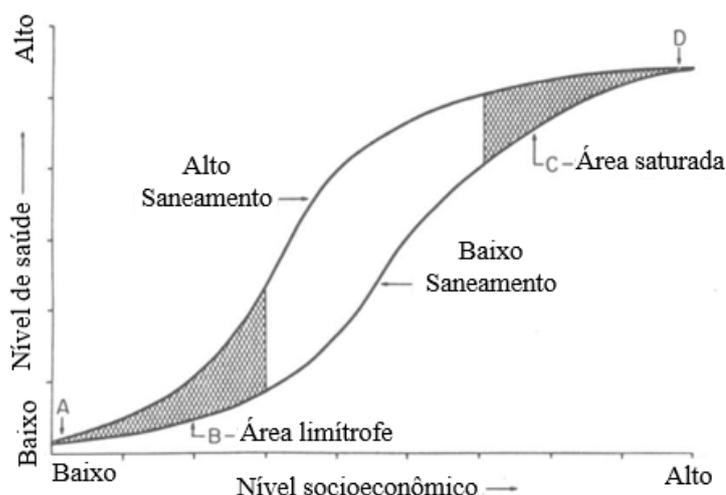
tratamento, reserva e distribuição. Esses valores se diferem dos registrados pelo SIASI e estudados por Silva (2020) pois em muitos casos há um hiato entre o diagnóstico realizados pelas equipes de campo e alimentação dos sistemas de informação. Fato que dificulta a atuação dos servidores e técnicos do DSEI-Interior Sul, requerindo soluções paliativas, em que muitos casos se tornam permanentes.

No que tange o abastecimento de água, 3% das aldeias não possuem sistemas de abastecimento de água, apenas reservatórios que são alimentados por caminhão-pipa, 30% apresentam infraestrutura abandonadas ou em péssimo estado de conservação, requerindo novos projetos para captação por poços ou nascentes e a construção de novos sistemas, 53% estão com infraestrutura regular, com redes antigas porém e sistemas que ainda recebem complementação com caminhão-pipa e 14% possuem infraestrutura satisfatória, sendo apenas requeridos reparos e novas extensões de rede devido ao aumento populacional. Ainda, além dessas situações, 30% das comunidades são abastecidas com redes das concessionárias de saneamento CORSAN no RS e CASAN em SC.

Quanto ao esgotamento sanitário, em 86% das comunidades existem banheiros, porém não em quantidade e qualidade adequadas para atender as populações locais, quando muito há sistemas rudimentares de tratamento. Outras 14% das comunidades sequer possuem banheiros. Por fim, a coleta de resíduos sólidos domésticos é realizada pelos municípios sede ou suas concessionárias, sendo em 8% das comunidades não há coleta por parte do poder público, levando o DSEI-Interior Sul a contratar empresas terceirizadas para realização do serviço quando necessário.

### 3.7. A RELAÇÃO DA SAÚDE E DO SANEAMENTO

Buscando investigar os efeitos do saneamento no nível de saúde, a teoria limítrofe-saturada de Shuval *et al.* (1981) mostrou baixo impacto no nível de saúde em comunidades de baixo nível socioeconômico, ao investir em dispositivos para abastecimento de água potável e tratamento adequado dos esgotos domésticos. Como mostra o Gráfico 2, esta teoria foi verificada a partir da parametrização de três variáveis: nível de saúde medido pela expectativa de vida, nível socioeconômico e nível de cobertura de saneamento.

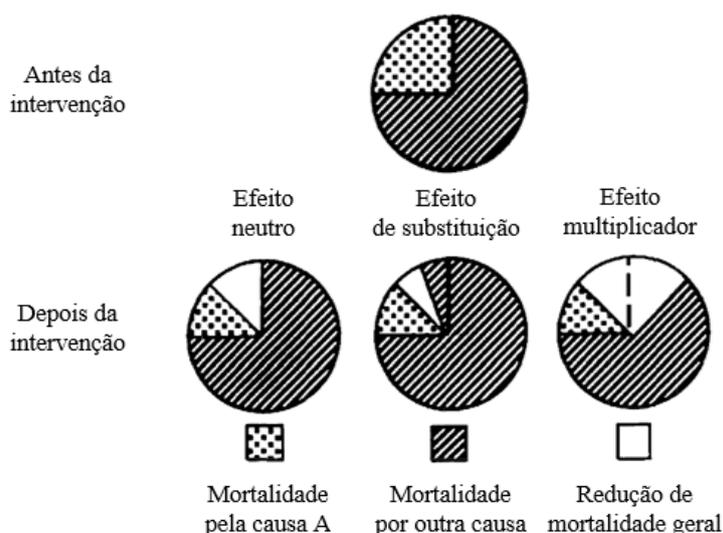


**Gráfico 2 – Conceção do modelo parametrizado da teoria limítrofe-saturada**  
 Fonte: Adaptado de Shuval *et al.* (1981)

Os autores constataram que as regiões com baixo nível socioeconômico estão em uma área limítrofe, em que os benefícios na saúde da população são muito baixos. Isto em decorrência de existirem diversas vias de transmissão de doenças, ou a expectativa de vida estar sendo afetada por outros fatores. Assim como para as regiões de alto nível socioeconômico, onde há alta expectativa de vida, o investimento em saneamento não provoca efeitos muito grandes no nível de saúde. Essa área é chamada de saturada (Shuval *et al.*, 1981).

Entretanto, Briscoe (1987) apontou o risco de assumir que, por conta do baixo custo/benefício (investimento/ganho em nível de saúde), pois podem não estar enxergando os efeitos a longo prazo das intervenções sanitárias. Esta abordagem coloca programas de promoção do saneamento em segundo plano, preteridos em relação às ações de imunização ou preventivistas – aplicação hegemônica do saneamento no Brasil, que usa técnicas convencionais pré-estabelecidas com pouca ou nenhuma participação social (Souza, 2017).

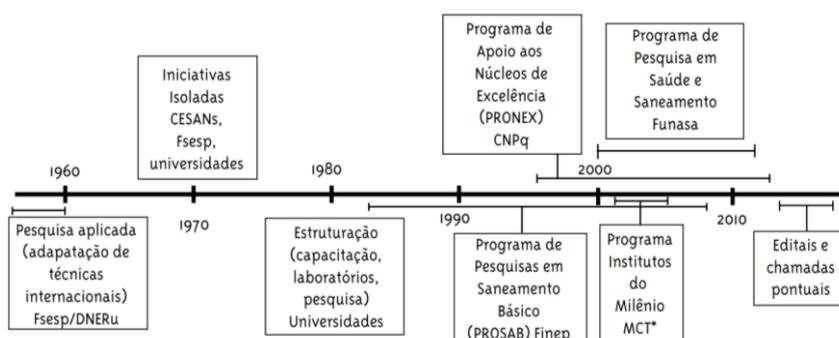
No Gráfico 3, ilustra-se três efeitos de intervenções de saneamento na mortalidade: neutro, de substituição ou multiplicador. Efeito neutro é aquele em que as intervenções afetam apenas as mortes provocadas por uma causa A ou, por exemplo, doenças infectoparasitárias, reduzindo proporcionalmente a mortalidade geral. No efeito de substituição, observa-se um aumento na mortalidade por outras causas que mascaram os efeitos benéficos provocados pela intervenção de saneamento à causa A. E se entende como efeito multiplicador o fato de que o acesso ao saneamento não combate apenas a morbimortalidade causada por determinada doença. Pois também traz mais segurança, tempo para outros afazeres, um crescimento mais saudável, dentre outros efeitos que podem tornar uma população mais resistente inclusive a outras causas de morte (Briscoe, 1987).



**Gráfico 3 – Efeitos da intervenção sanitária para prevenir a mortalidade pela causa A**  
**Fonte: adaptado de Briscoe (1987)**

Aplicando este entendimento à saúde indígena apresentada anteriormente, chega-se a um dilema: nem o efeito neutro é observado historicamente, mesmo depois de intervenções sanitárias. De fato, após regressão linear das taxas de mortalidade em cada categoria, apesar do aumento de 0,18 para 0,27 nas mortes por mil habitantes, Lima *et al.* (2020) constataram estatisticamente ( $P$ -valor > 0,05) estabilidade na taxa de mortalidade causadas por doenças infectoparasitárias. No entanto, Raupp *et al* (2020) compararam os censos do IBGE de 2000 e 2010 e mostram aumento na cobertura de abastecimento de água, de serviço de esgotamento sanitário e de coleta de lixo em domicílios urbanos ou rurais indígenas.

Para auxiliar a compreender esse dilema, recorre-se ao histórico de atuação da FUNASA em saneamento, dando destaque às décadas de 1990 e 2000 apresentado Gráfico 4. Santiago *et al.* (2020) avaliaram 84 pesquisas financiadas pelo Programa de Pesquisa em Saúde e Saneamento pertencentes a 5 editais nos anos 2000, 2001, 2003, 2007 e 2011. Os Autores constataram significativas contribuições as estratégias para promoção do saneamento no Brasil, principalmente em áreas rurais. Ainda assim, apenas 3 pesquisas abordaram de maneira direta a área saúde dos povos indígenas (Santiago *et al.*, 2020).



**Gráfico 4 – Histórico de investimentos da FUNASA em pesquisas sobre saneamento básico**  
**Fonte: Santiago *et al.* (2020)**

Ainda, buscando investigar a abordagem mais difundida nas pesquisas em saneamento, Souza e Freitas (2010) analisaram 59 artigos da base de dados SciELO, publicados entre 1973 e 2007, buscando pelo descritor “saneamento”. Uma das hipóteses validada pelo estudo é a hegemonia da visão preventivista de saneamento. Foram 52% dos artigos que apresentaram uma visão tecnicista para o saneamento, 46% traziam por objetivo do saneamento a prevenção de doenças e apenas 10% dos artigos traziam a educação sanitária e ambiental e com um viés emancipatório (Souza e Freitas, 2010).

Inspirado pela *Belle Époque*, o saneamento trazido ao Brasil é representado pelo ideário francês. Conhecido como *toute-à-l'égout*, busca de maneira rápida afastar das excretas, urinas e águas da chuva, este modelo se dava puramente através da aplicação de técnicas, por isso Costa (2010) o caracteriza como um “modelo racional” como mostra o Gráfico 5. Apesar de por vezes se assimilarem a práticas de gentrificação, este modelo de saneamento preventivista e higienista, coloca os dispositivos sanitários como barreiras interpostas entre os agentes etiológicos e os humanos (Souza *et al.*, 2015).



Gráfico 5 – Leitura sobre a influência da abordagem multidimensional para agir rumo à universalização  
Fonte: Costa (2010)

O inquérito realizado em 2008 pôs em evidência a larga desvantagem que separa as comunidades indígenas das não-indígenas no país (Coimbra Jr., 2014). Comparando os dados dos censos, Raupp *et al.* (2020) mostram que esta disparidade é ainda maior quando se restringe o universo amostral apenas aos municípios que possuem a maior concentração de indígenas em áreas urbanas. Neste cenário de vulnerabilidade, ainda há a disparidade entre a atenção à saúde indígena de aldeados e não aldeados. Ora pela condição socioeconômica e sanitária em que vivem na cidade, ora pelo abandono dos agentes públicos de saúde, que atendem apenas em terras indígenas (Raupp *et al.*, 2019).

O que se percebe, portanto, é que essas práticas não têm conseguido agir pelo seu propósito no contexto indígena e precisam de uma autocrítica para superar os desafios

decorrentes das barreiras sociais (Pena; Heller, 2008; Raupp *et al.*, 2020). Ou seja, as instalações adequadas de fornecimento de água e esgotamento sanitário são condições necessárias, porém não suficientes para atingir melhorias de saúde (Toledo *et al.*, 2006; Giatti; Cutolo, 2012). Para superar o “modelo racional”, recorre-se a corrente da medicina social latino-americana da promoção da saúde ligada às ações de educação em saúde e às ações estruturais do estado para melhorar as condições de vida humana (Souza *et al.*, 2015).

A base conceitual é a epidemiologia crítica, donde se assumo que os problemas de saúde são determinados pela historicidade, principalmente, com reprodução das desigualdades sociais existentes, movendo-se pela ecologia política, pela sociologia ambiental crítica e pelas justiça ambientais. (Porto *et al.*, 2016). Com isso, o saneamento para promoção da saúde passa a buscar interação entre ambiente, educação e saúde para lidar com problemas de natureza complexa (Toledo, Giatti e Jacobi, 2014)

Daí então, quando necessárias, a estruturas sanitárias devem levar em conta as inúmeras dificuldades logísticas locais (Giatti *et al.*, 2007). Devem considerar as reais necessidades e respeitar a cultura e os hábitos específicos de cada etnia (Rios *et al.*, 2007; Gallo *et al.*, 2016). Devem gerar apropriação tecnológica e gestão comunitária para consolidar o eixo programático do saneamento estrutural (Giatti; Cutolo, 2012). O que reforça a necessidade de investimentos para fazer frente à disparidade encontrada entre os indígenas e os não-indígenas no Brasil (Lima *et al.*, 2020).

### 3.8. A AÇÃO EXTENSIONISTA EM ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

Este item se reserva a trazer um referencial tecnocientífico da atuação da Engenharia Sanitária e Ambiental dentro de comunidades vulnerabilizadas. A falta de saneamento é recorrentemente trazida como um dos fatores que atua na baixa qualidade de vida da população brasileira, principalmente em regiões socioeconômicas desfavoráveis. Sendo impacto e transformação social uma das diretrizes da Extensão Universitária presente na Política Nacional de Extensão Universitária de 2012, a atuação de projetos e pesquisas junto a estas comunidades devem reafirmar seu caráter extensionista como um:

mecanismo por meio do qual se estabelece a inter-relação da Universidade com os outros setores da sociedade, com vistas a uma atuação transformadora, voltada para os interesses e necessidades da maioria da população e propiciadora do desenvolvimento social e regional, assim como para o aprimoramento das políticas públicas (FORPROEX, 2012, p.35).

Portanto, a seguir, apresentam-se estudos que correlacionam a saúde e o saneamento em comunidades vulnerabilizadas, como em favelas e comunidades tradicionais, apresentando

suas metodologias, resultados e técnicas aplicadas. Para então, na sequência destacar um compilado de artigos dos anais do Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social (ENEDS) que trazem relatos e ensaios a respeito do saneamento aplicado no contexto da engenharia popular.

Desde 2002 a Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP) da FIOCRUZ vem mediando o Laboratório Territorial de Manguinhos (LRM), onde se desenvolve uma metodologia de produção compartilhada de conhecimentos por meio das Comunidades Ampliadas de Pesquisa-ação (CAP). A partir das CAP, os pesquisadores investigam junto com os moradores de Favelas do Rio de Janeiro a determinação social da saúde de seus territórios e suas dimensões sanitárias, ambientais, políticas e culturais.

Pivetta (2021) em sua tese faz uma sistematização dos dezessete anos de atuação do projeto partindo do que Oscar Jara chama em seu livro de “teoria para outros mundos possíveis” (Jara, 2018, *apud* Pivetta, 2021). Tendo, portanto, a experiência como ponto de partida as CAPs criadas se aproximavam do cotidiano das comunidades para estimular a Promoção Emancipatória da Saúde (PES). O autor utiliza o método como um princípio de ação, e não um conjunto de procedimentos técnicos, assim destaca a importância dos roteiros fotográficos e audiovisuais como ferramenta de pesquisa e participação popular. Pivetta (2021) justifica:

Uma das razões para priorizarmos a linguagem audiovisual é por favorecer a participação, pois trabalha não só com imagens, mas principalmente com a oralidade, facilitando o diálogo e a comunicação com um contingente maior de pessoas que aqueles alcançados por linguagem textual e mídias impressas (Pivetta, 2021, p.56).

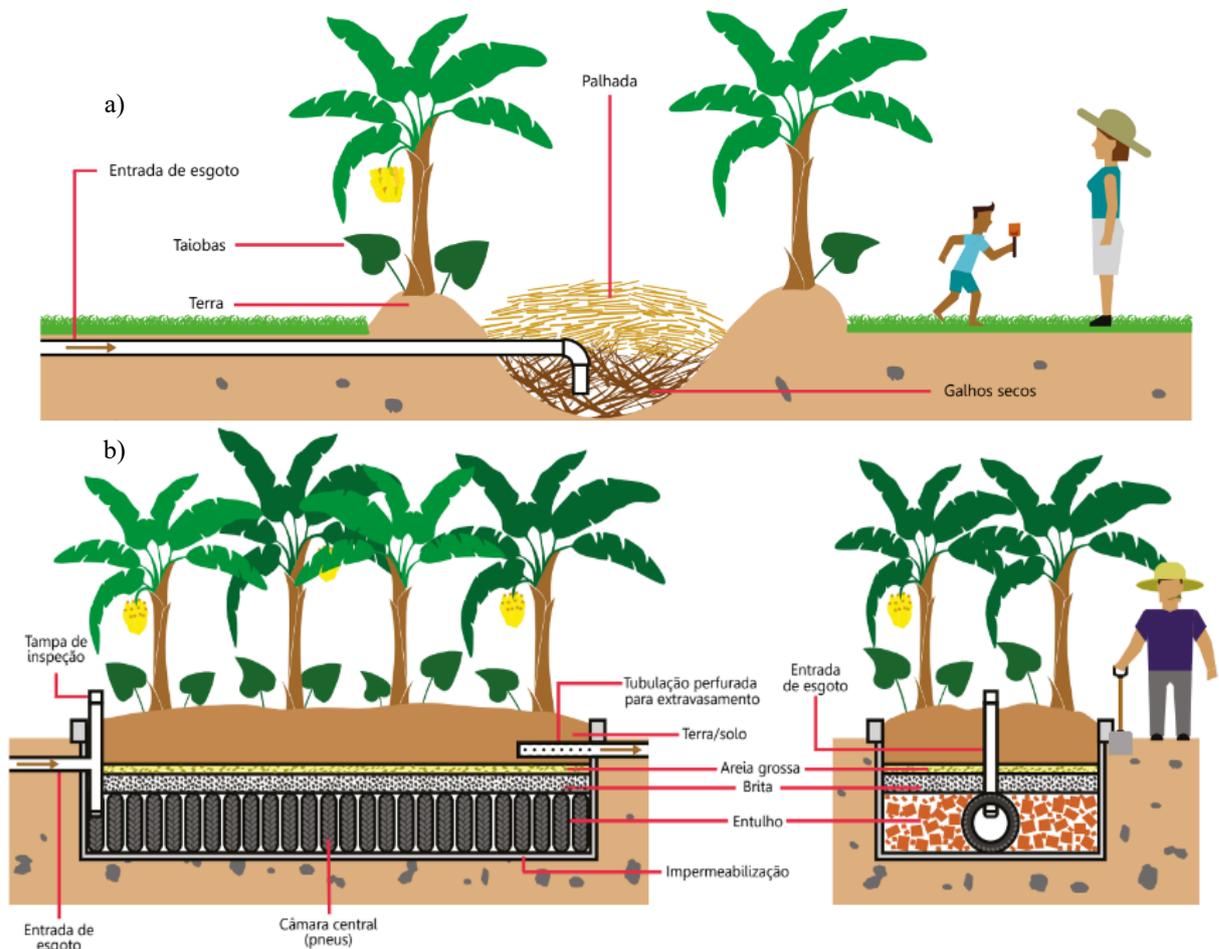
No contexto do Projeto Manguinhos, o saneamento aparece enquanto um tema adjacente e oriundo dos inéditos viáveis. Pivetta (2021) relata sobre a “prontidão científico-tecnopolítica” e o “artesanato em espiral” quando documenta os casos de enchentes devido às obras do Programa de Aceleração do Crescimento. O projeto que partia da PES passa a se aprimorar a partir de uma insurgência do cotidiano, integrando os aspectos técnicos do saneamento para auxiliar a comunidade a produzir relatórios e relatos fotográficos que levaram a impetração de uma ação civil pública contra o Estado do Rio de Janeiro (Pivetta, 2021).

A participação social dentro da ação extensionista é fundamental para gerar o empoderamento sobre o saneamento e, portanto, sobre a saúde de um território. Por isso a abordagem ecossocial aplicada foi uma chave por questionar os limites tecnocientíficos da produção de saberes em saúde coletiva, trazendo protagonismo das comunidades às margens na luta por justiça socioambiental (Porto; Rocha; Finamore, 2014).

Outra abordagem de pesquisa-ação associada ao saneamento é a ecossófia de Félix Guatarri, utilizada por Machado (2019) no estudo de caso junto à Comunidade Caiçara da Praia

do Sono em Paraty, Rio de Janeiro. Neste projeto, atuando de forma intersetorial, encontram-se a FIOCRUZ, o Fórum de Comunidades Tradicionais, a FUNASA e o Observatório de Territórios Sustentáveis e Saudáveis como espaço mediador com a comunidade para a promoção de sustentabilidade e saúde única a partir do saneamento ecológico.

Machado (2019), além da observação participante e das entrevistas semiestruturadas voltadas à investigar a relação dos atores locais e suas percepções sobre a água, repercutiu como se deu a apropriação das tecnologias sociais Bacia de Evapotranspiração (BET) e Círculo de Evapotranspiração (CET) (Figura 8a,b) implantadas de forma participativa. Estas são tecnologias de segregação das águas pretas (com fezes) e cinzas (cozinha, pias, lavação e banho) e se baseiam na natureza das bananeiras para estimular o processo de remoção de nutrientes e destinação final dos efluentes.



**Figura 8 – Esquema de construção das CETs (a) e BETs (b)**  
 Fonte: Tonetti *et al.* (2018) *apud* Machado (2019)

Nas BETs, a câmara central realiza a decantação e digestão das fezes, já as camadas de entulho, brita e areia funcionam como um filtro anaeróbio e por fim as bananeiras auxiliam na absorção de água e nutrientes, tendo taxas elevadas de evapotranspiração quando em condições

de sol e umidade favoráveis. Semelhante ao que ocorre nas CETs, que utilizam galhos e podas como meio filtrante e de desenvolvimento de microrganismos para disponibilizar os nutrientes às bananeiras plantadas em círculo (Tonetti *et al.*, 2018).

Em sua tese, Machado (2019) acompanhou e sistematizou os processos de concepção e execução de um módulo de BET na Escola Municipal Martim de Sá, localizada no território, mas também seus desdobramentos quanto a percepção sob o sistema de saneamento ecológico e com a construção de onze novos módulos em casas da comunidade sem acesso ao tratamento de esgoto doméstico. Segundo o autor, destacam-se alguns pontos positivos e negativos do processo de pesquisa-ação com o Povo Caiçara da Praia do Sono:

- a) Pontos positivos: a contratação de mão-de-obra local possibilitando a formação de construtores locais; a relação intersetorial com a Prefeitura Municipal de Paraty levou a um maior apoio à escola, podendo progredir para o ensino fundamental sua abrangência; As ações de educação ambiental fomentaram um cuidado ambiental, mas também estimulou o saneamento como uma atração para o turismo de base comunitária; As bananeiras e outras plantas similares produzem frutos a partir dos nutrientes do esgoto tratado e auxiliam na geração de alimento no território; e o fomento de tecnologias sociais em comunidades tradicionais protegendo os corpos hídricos e lençol freático
- b) Pontos negativos: um dos sistemas instalados nas residências foi realizado pela técnica de hiperadobe e por limitações do terreno e execução, as paredes da bacia apresentaram fissuras que levaram a interdição do sistema; houve ligações posteriores de outros banheiros em sistemas dimensionados para apenas uma família; dificuldades de conciliação e diálogo com a comunidade diante dos imprevistos; falta de adesão de atores municipais e locais em alguns casos

O uso de tecnologias sociais no saneamento ainda foi estudado em ocupações ou assentamentos da reforma agrária. Adler (2020) e seu estudo de caso no Assentamento Irmã Dorothy, em Quatis, no Rio de Janeiro e Brunetto (2017) e seu estudo no município de Fraiburgo, em Santa Catarina, são dois exemplos interessantes. O primeiro, a partir do saneamento ecológico, aplicou um processo participativo de planejamento de melhorias sanitárias no território. O segundo, sob um aspecto mais investigativo, observou as condições sanitárias dos assentamentos do município para propor melhorias no âmbito do saneamento ambiental.

Em ambos estudos há a indicação de tecnologias mais econômicas, de fácil operação e até de geração de autonomia para que os próprios assentados possam reaplica-las. Trazem os

eixos de abastecimento de água, o esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos sob uma leitura particular do contexto da reforma agrária e sua realidade. Enquanto Brunetto (2017) caracteriza as condições sanitárias e propõe melhorias, Adler (2020) passa por uma abordagem mais sistêmica e chega à execução de melhorias. Aspectos científicos complementares e por isso apresentados em conjunto.

No entanto, destaca-se a experiência de Adler (2020) no Assentamento Irmã Dorothy. O autor em suas visitas ao território, participou de conversas em grupo e facilitou oficinas. As ações se capilarizaram de modo a realizar o diagnóstico de 29 dos 53 lotes, avaliando as condições do manejo das águas potável, pluvial e servidas e dos resíduos sólidos, da produção animal e agrícola, energia e habitação. Ainda, foi possível realizar a instalação de alguns dispositivos, como as fossas multibiodigestoras em bombonas, tanque séptico convencional, cacimba para proteção de fontes dentre outras melhorias (Adler, 2020).

No contexto dos povos indígenas do Sul da Mata Atlântica, Natalino (2021) elaborou seu estudo em 4 etapas, do diagnóstico, passando pela escolha do território e da tecnologia até à execução e análise sobre as intervenções sanitárias realizadas. Ela realizou inicialmente um estudo sobre as comunidades tradicionais do município de Paranaguá, dentre pescadores, áreas rurais e territórios indígenas, seu estudo se procedeu na Terra Indígena *Mbya Guarani* Ilha da Cotinga, na *Tekoa Takuaty*.

No processo de escolha da tecnologia a ser implantada, foram realizadas 6 visitas com objetivos de se aproximar do território, realizar oficinas e cursos para a execução da BET, tecnologia de saneamento ecológico escolhida pela comunidade. Havendo apenas um banheiro na comunidade, foi incorporada a estrutura física do banheiro ao projeto, sendo a execução do sistema de tratamento de esgoto, realizada junto a um curso prático de saneamento ecológico.

Para a viabilização dessa intervenção sanitária, foi elaborado um projeto chamado Bananheiros, uma iniciativa de parceria entre os projetos Vivência na Aldeia em Peruíbe, SP do Coletivo Resistência, Projeto Saneamento Rural da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas e o Projeto Existe Água em SP. O recurso para a execução foi arrecadado através da oferta de vagas externas nos cursos e de financiamento coletivo, sendo o valor excedente arrecadado utilizado para compra de alimentos e transporte durante as visitas e doado à aldeia para compra de ferramentas agrícolas, reforma na *Opy* e auxiliar no combate a COVID-19.

Estes resultados apresentados são importantes para conversar com o que Souza *et al.* (2015) trazem com o livro de 2015 “Saneamento: promoção da saúde, qualidades de vida e sustentabilidade ambiental”:

pois contribuí também para impulsionar o processo de resolução social de problemas, incluindo a participação e a aprendizagem mútua entre os diferentes atores envolvidos, ao invés da busca de “soluções definitivas” ou implementações simplesmente tecnológicas (Souza *et al.*, 2015, p. 74/75).

Fraga, Vasconcellos e Cruz (2020) realizaram uma revisão dos artigos publicados nos anais dos ENEDS de 2004 a 2015 buscando encontrar as correntes contra-hegemônicas utilizadas pelos autores nesses eventos. Dentre as temáticas mais abordadas, destacam-se os 35 artigos sobre “cooperativas de catadores, reciclagem, gestão de resíduos sólidos”, os 28 artigos sobre “reforma urbana, direito à cidade, desenvolvimento local e 26 artigos sobre “meio ambiente e sustentabilidade”.

Diante disso, na sequência se compila uma seleção de 15 artigos que trabalharam com saneamento através da extensão universitária nos anais do evento. No

Quadro 3, a síntese desses relatos de experiência e ensaios resume as intervenções e interações. Cabe destaque aos dois artigos aprovados durante o período desta pesquisa. Franco *et al.* (2022) descreveram a experiência com a construção da proteção de nascentes caxambu na *Tekoa Vy'a* e Franco *et al.* (2023) realizaram um ensaio a partir das experiências com o projeto, reforçando a necessidade de uma abordagem voltada ao etnodesenvolvimento e da autodeterminação para que as intervenções sanitárias tenham sustentabilidade nos territórios indígenas.

**Quadro 3 – Síntese de referências dos anais do ENEDS sobre saneamento e extensão universitária (continua)**

Referência	Local	Contexto	Título	Intervenções/interações
Cardoso <i>et al.</i> (2006)	Florianópolis, SC	Favela	A universidade pública como mediadora na transformação socioambiental das comunidades carentes de seu entorno	Diagnóstico participativo, Ações de temática socioambiental, melhorias na infraestrutura de resíduos sólidos
D'Alessandro <i>et al.</i> (2012)	Machadinho d'Oeste, RO Penalva, MA Itaobim, MG Ivinhema, MS Inhabupe, BA Belterra, PA	Zona Rural	Bandeira Científica: Engenharias Civil e Ambiental em prol da promoção da saúde e do saneamento básico em comunidades do Brasil	Ações educativas, Oficinas de fossa de baixo custo e compostagem, Construção de fossas e composteiras
Silva <i>et al.</i> (2012)	Pombal, PB	Zona Rural	Gestão dos Recursos Hídricos: Caso do Semi Árido	Curso de capacitação em gestão de recursos hídricos para profissionais ensino médio ou superior concluídos
Felício e Bugelli (2017)	São Carlos, SP	Assentamento	Implementação de tecnologia de saneamento no Assentamento Nova São Carlos (São Carlos – SP)	Fossa biodigestor em bombonas com disposição final em bananeiras
Franco <i>et al.</i> (2022)	Major Gercino, SC	Povos Indígenas	Diálogos sobre saneamento: uma ação de Educação Ambiental para e com a <i>Tekoa Vy'a</i>	Ações de Educação Ambiental e construção de proteção de nascentes do tipo Caxambu

Referência	Local	Contexto	Título	Intervenções/interações
Lima <i>et al.</i> (2022)	Rio de Janeiro, RJ	Favela	Educação ambiental, saneamento e tecnologia social : Os desafios no Complexo da Maré	Ações de Educação Ambiental, Mapeamento participativo, apresentação de tecnologias de saneamento, biodigestor para resíduos orgânicos e geração de gás
Santana e Fonseca (2022)	Itajubá, MG	Zona Rural	Estudo de caso da instalação de cloradores de pastilha modelo EMATER, no bairro rural Pessegueiro, Itajubá-MG.	Clorador EMATER
Batista <i>et al.</i> (2023)	Barbacena, PA	Ribeirinhos	Segurança Hídrica e Esgotamento Sanitário por meio de Tecnologias Sociais na Amazônia Oriental	Sistemas de aproveitamento de água da chuva e Banheiros Seco
Cunha <i>et al.</i> (2023)	Florestal, MG	Zona Rural	Cisterna de Ferrocimento como Solução Alternativa para o Manejo e a Reservação de Águas Pluviais no Contexto do Saneamento Rural em Comunidades Isoladas: Estudo de Caso do Projeto Piloto de Florestal - MG	Cisterna em ferrocimento para o aproveitamento de água da chuva
Fonseca <i>et al.</i> (2023)	Juiz de Fora, MG	Zona Rural	Instalação de barreira sanitária em uma escola rural de Juiz de Fora, Minas Gerais	Filtro lento e cloração como mecanismo de barreira sanitária
Franco <i>et al.</i> (2023)	Major Gercino	Povos Indígenas	Re-existindo aos princípios de má-fê: uma análise crítica a partir do estudo de caso na Tekoa Vy'a	Análise a partir das ações de melhorias sanitárias realizadas na aldeia, fonte caxambu, sistemas de tratamento de esgoto e oficinas sobre resíduos sólidos
Loureiro <i>et al.</i> (2023)	Lajes Pintadas, RN	Zonal Rural	O Uso de Biodigestores no Semiárido Potiguar: a experiência do ESF-Natal	Biodigestor sertanejo
Meirelles, Lopes e Finamore (2023)	Macaé, RJ	Assentamento	Tecnologia social, saneamento ecológico e assentamentos da reforma agrária: Experiência do Projeto TecSARA	Oficinas de cisternas de para aproveitamento da água da chuva
Sepúlveda <i>et al.</i> (2023)	Florestal, MG	Zona Rural	Proposta de Solução Alternativa para o Tratamento de Águas Residuárias de Domicílios Rurais Dispersos: Estudo de Caso do Projeto Piloto de Florestal – MG	BET e CET
Silva <i>et al.</i> (2023)	Florestal, MG	Zona Rural	A Universidade como Propagadora de Alternativas Tecnológicas para o Saneamento Rural	BET, cisterna de ferrocimento para aproveitamento da água da chuva

Fonte: autoria própria (2024)

### 3.9. A PESQUISA-AÇÃO COMO INSTRUMENTO DE TRANSFORMAÇÃO

A filosofia da *práxis* ou pedagogia da ação é um campo que concentra muitos pensadores, filósofos, pedagogos, sociólogos, cabendo destaque à Paulo Freire, Antonio Gramsci, René Barbier e Michel Thiollent. Neste caso, entende-se filosofia/pedagogia como uma concepção/leitura de mundo e a *práxis*/ação como aquilo que veicula uma concepção/leitura implícita de mundo. Significa dizer que para haver uma leitura de mundo, antes é preciso saber ler, porém sem se confundir nesta dicotomia entre “leitura de mundo e leitura da palavra, leitura do texto e leitura do contexto” (Freire, 2019, p. 54). Sendo assim, a pesquisa-ação se trabalha com a reflexão sobre a ação e apreende sentido ao mundo com isso.

Para Thiollent (1984) a pesquisa-ação está marcada pela redefinição da abordagem conceitual e metodológica na difusão de tecnologias, cumprindo uma função política de aproximação dos especialistas e dos usuários “por meio dos procedimentos participativos, agregando o maior número possível de seus membros na elucidação dos problemas e das propostas de ação” (Thiollent, 1984, p.45). Portanto, “trata-se de conhecer para agir, de agir para transformar, mas [lembrando que] as transformações nem sempre são (...) aquelas que desejamos *a priori*” (Thiollent, 1984, p.95).

Neste sentido, assumindo que a inteligência crítica refere-se a percepção de sua razão de ser, a pesquisa-ação se fundamenta como a metodologia que está sensível aos gatilhos pedagógicos que a ação proporciona. É, portanto, um método científico que dá sentido ao objetivo da pesquisa, criando um núcleo de significação imaginativa (Barbier, 1985). Toledo e Jacobi (2013) investigaram as diferentes feições que a pesquisa-ação pode assumir: colaborativa/comunicacional, existencial, crítica-colaborativa, emancipatória. E Thiollent (1986) fala sobre seu caráter progressivo:

Na pesquisa-ação, é a concretização do tema e seu desdobramento em problemas a serem detalhadamente pesquisados são realizados a partir de um processo de discussão com os participantes (...) As normas ou critérios das transformações imaginadas são progressivamente definidas. (Thiollent, 1986, p.50/51).

Em uma revisão realizada por Toledo e Jacobi (2013), buscando investigar as relações entre a pesquisa-ação e a educação, destacam o estudo de Molina (2007, *apud* Toledo; Jacobi, 2013) que encontrou: 4 estudos entre 1972 e 1985; entre 1988 e 1992, a produção aumentou para 16 estudos; a partir de 1993 houve uma grande emergência do uso da pesquisa-ação nas pesquisas de educação, sendo 216 estudos até 2002. Em outro estudo, destacou-se a produção de 228 artigos na primeira década do século XXI (Toledo; Giatti; Jacobi, 2014).

Embora não exista um consenso nem em sua conceitualização, nem acerca de quais os

melhores instrumentos e técnicas a se aplicar, é preciso preparo didático dos pesquisadores ao trabalharem com a pesquisa-ação. Sendo altamente recomendada a diversidade na obtenção de dados e/ou informações para contribuir com as discussões e participação. Toledo, Giatti e Jacobi (2014) condensam uma grande variedade de exemplos utilizados nas pesquisas estudadas:

observação participante, com uso de diário de campo; entrevista; questionário; círculo de discussão/oficina de reflexão; oficina de trabalho; seminário; saída de campo/vivência; elaboração coletiva de planos de ação; análise documental; técnica exploratória multivariada de análise fatorial de correspondência múltipla e análise de agrupamento; palestra; dinâmica de grupo; planilha de análise preliminar de perigo; georreferenciamento; registro fotográfico/pôster; grupo focal; construção de mapa-falante; desenho; aula teórica-expositiva; técnica de biomonitoramento ambiental; leitura e discussão de textos; tabulação e análise estatística de dados; e ambiente multimidiático de aprendizagem (Toledo; Giatti; Jacobi, 2014, p.639).

Ainda, os autores diferenciam a natureza destes instrumentos e técnicas: de natureza dialética por contribuir mais diretamente para estimular a reflexão e favorecer a participação dos sujeitos envolvidos, oferecendo, muitas vezes, evidências imediatas como resultados da pesquisa, ao mesmo tempo em que contribuem para as adequações metodológicas; e não dialéticas que, além de fornecerem resultados necessários à pesquisa, acabam, também, por contribuir indiretamente para o processo cíclico de planejamento-ação-interpretação (Toledo; Giatti; Jacobi, 2014).

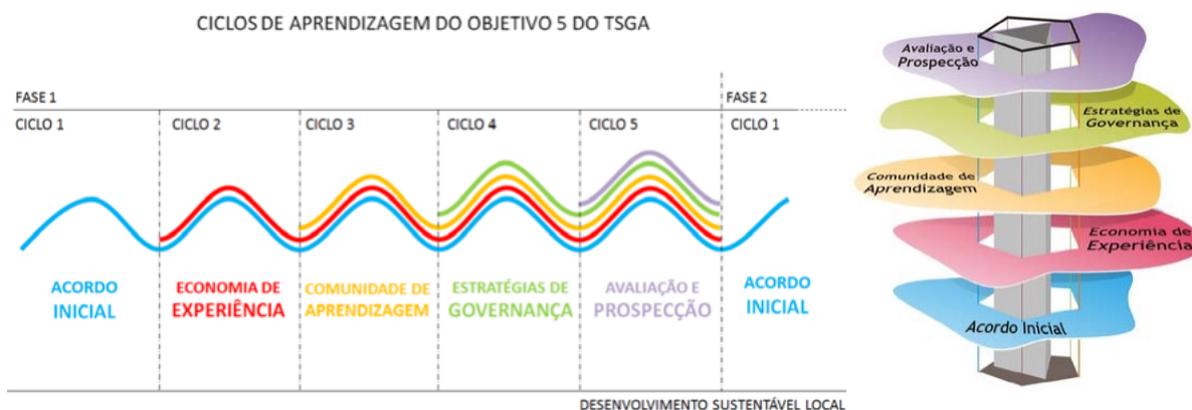
A pesquisa-ação é se fundamenta na observação (esboço do problema e coleta de dados), reflexão (análise e interpretação dos dados coletados) e ação (resolução dos problemas e implementação de melhorias) e, portanto, é um ciclo que se dá deslocado no tempo, criando a forma de uma espiral, onde o ponto de chegada é uma dimensão de tempo à frente do ponto de partida, em um fluxo contínuo respeitando o ritmo de cada situação (Machado, 2021). Como Pivetta (2021) simplifica, este é um sinal para se deixar afetar, e reconhecer que aprendizados são adquiridos. Semelhante ao que Toledo, Giatti e Jacobi (2014) teorizam sobre o que a prática pode nos ensinar.

Assim, a pesquisa-ação enseja uma busca ativa pela aproximação entre o conhecer e o agir (GAMBOA, 1982, *apud* Fernandes Neto, 2010) sempre envolvida, e consolida o envolvimento comunitário na construção de novos “sentidos coletivos” (Machado; Maciel; Thiollent, 2021). Como um processo educativo, a pesquisa-ação tem sido eficaz na formação de atores sociais capazes de reinventar seus futuros (Toledo; Jacobi, 2013). O que traz a importância dos saberes informais para a construção de ações pertinentes à realidade local; permite a inclusão de saberes sensíveis (sensações, representações, ideias, símbolos, mitos, valores, crenças) como abordagem transversal; e proporciona às comunidades envolvidas o

poder de pesquisar-se a si mesma, pois as permite sistematizar, analisar e assimilar o contexto das situações que enfrentam, conseguindo de forma autônoma criar instrumentos próprios para a mudança (Thiollent, 1986; Catalão e Rodrigues 2006; Gil, 2014).

Depreende desse processo continuado de reaplicações e aprendizagens sobre tecnologias sociais e saneamento ambiental em Santa Catarina, o modelo de Governança da Água e do Território (GAT) desenvolvido pelo TSGA, que se insere como uma ferramenta multidimensional e multirreferencial para trabalhos coletivos, para diagnósticos socioambientais e para gestão e cuidado com os bens comuns. Composto por cinco ciclos de aprendizagem, consolidou-se enquanto uma articulação das dimensões transdisciplinares da pesquisa-ação (Fernandes Neto, 2010).

Na Figura 9, os ciclos de aprendizagem são representados como ondas sobrepostas, que ao passar das fases soma complexidade e amplitude de atuação, ou em outras palavras, promove o empoderamento para a governança das águas e dos territórios. O Acordo Inicial se baliza no compromisso em construir “relações de cooperação”, a Economia de Experiência se objetiva em valorização a experiência local, a valorização objetiva e global acerca dos assuntos tratados e a validação daquilo que é pertinente e crucial para a transformação desejada (Fernandes Neto, 2010).



**Figura 9 – Ciclos do Modelo GAT**  
Fonte: Fernandes Neto (2010)

As Comunidades de Aprendizagem é uma proposta de reconhecimento das potencialidades do grupo envolvido, exercitando a autonomia e buscando superar de forma pedagógica e dialógica as limitações, organizando debates, cursos, oficinas sobre temáticas transversais (Fernandes Neto, 2010). O quarto ciclo Estratégias de Governança pode ser sistematizado pelas seguintes três constatações:

- (1) o aperfeiçoamento do território entendido não como um contêiner e suporte físico de elementos naturais, mas como um sistema físico e social estruturalmente complexo, dinâmico e articulado;
- (2) o

aperfeiçoamento da sociedade ou comunidade que habita esse território;  
(3) o aperfeiçoamento de cada pessoa, que pertence a essa comunidade e que habita esse território (Fernandes Neto, 2010, p.84).

O último ciclo é apenas o fim de uma primeira fase de atuação, pois muitas vezes as transformações necessárias para o desenvolvimento sustentável de um território são de ordem complexa e multivariada. Ou seja, a Avaliação e Prospecção aprimora a atuação coletiva e consolida uma perspectiva de continuidade para as estratégias co-criadas, buscando novos planos de ação e formas de viabilizar novas transformações (Fernandes Neto, 2010).

### 3.10.A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANITÁRIA COLABORATIVA

Recorre-se a Henrique Leff para interpretar as ações em educação ambiental e sanitária como o processo aquele que favorece a expressão e manifestação das: “potências do ser, da organização ecológica, das formas de significação da natureza e dos sentidos da existência” (Leff, 2009, p.23). Um processo coletivo de construção daquilo que ele chama de uma nova “racionalidade ambiental”. Ou seja, que seja uma nova perspectiva que dialoga os saberes e aproxima os diversos atores sociais envolvidos na solução de um problema (Toledo; Jacobi, 2013).

A formação de sujeitos ativos na luta pelos seus direitos e autônomos na gestão e tomada de decisão sobre suas tecnologias, pode ser compreendida também como empoderamento: um processo que promove a equidade e universalização no acesso aos serviços de saneamento (Leff *et al.*, 2020). Dery *et al.* (2020) fazem uma análise sobre o empoderamento voltado à água, esgotamento sanitário e higiene doméstica, e destacam a crucialidade das seguintes dimensões: acesso à informação, participação, governança (tradução livre para adesão ao vocabulário local de *leadership and accountability*), tomada de decisão e empoderamento das mulheres (Leff *et al.*, 2020).

A partir da economia de experiência obtida no projeto de pesquisa-ação sobre a saúde os povos indígenas do município de São Gabriel da Cachoeira, no estado do Amazonas (Toledo *et al.*, 2006; Giatti *et al.*, 2007; Rios *et al.*, 2007; Toledo; Pelicioni, 2009; Toledo; Giatti; Pelicioni, 2009, 2012), os autores conheceram intimamente a relação entre a educação ambiental e a pesquisa-ação. Vivenciaram como as práticas de educação ambiental realizadas com as diferentes etnias e em diferentes momentos, auxiliam no processo de construção de novos saberes e na tomada de decisão perante as estruturas de saneamento (Toledo; Jacobi, 2013; Toledo; Giatti; Jacobi, 2014).

As metodologias participativas que trabalham domínios cognitivos, afetivos, comportamentais e motivacionais auxiliam na adesão aos sistemas de saneamento (Toledo; Pelicioni, 2009). Porto, Rocha e Finamore (2014, p.4078) trazem a importância de valorizar “posturas mais solidárias, co-labor-ativas e dialógicas de produção de conhecimento” como base para uma abordagem que procura reverter o quadro de injustiças socioambientais em que vivem as comunidades tradicionais no Brasil. De fato, elas revelam as subjetividades das pessoas envolvidas, as quais incorporam mais cor para o texto; ou o contexto necessário para ampliar a leitura da condição sanitária, aumentar a eficácia no enfrentamento de doenças causadas pela falta de saneamento e transformar a realidade em que vivem (Fasanello; Nunes; Porto, 2018).

Machado (2019) faz essa relação a partir da incorporação da “ecosofia” de Félix Guatarri (2012) para dentro das intervenções de saneamento em comunidades tradicionais. O autor aponta que as práticas de educação ambiental não só conseguem dar conta da sensibilização sobre a os problemas socioambientais, mas ir além. Demanda a utilização de práticas transdisciplinares para uma abordagem integral sobre o saneamento para promoção da saúde, percebendo os atores sociais: “não apenas como receptores, mas como parte integrante e integradora da tecnologia em seus territórios” (Machado, 2019, p.43).

Conforme o observado nas leituras realizadas neste estudo, define-se a relação entre a educação ambiental e a tecnociência como co-labor-ativa. As metodologias participativas, tessituras desta relação, são adequadas e altamente recomendadas para projetos que objetivam o envolvimento comunitário na promoção da saúde dentro de seu território (Toledo; Giatti; Pelicioni, 2012; Toledo; Jacobi, 2013; Giatti; Landin; Toledo, 2014; Toledo; Giatti; Jacobi, 2014; Fasanello; Nunes; Porto, 2018; Porto *et al.*, 2021). Sendo assim, transformam-se em um instrumento que auxilia no diagnóstico da condição sanitária, ao incorporar diversas linguagens à pesquisa, ao passo que promove a formação de atores sociais capazes de serem autônomos nas tecnologias de saneamento propostas.

Novamente recorrendo à atuação da ENSP/FIOCRUZ, Porto *et al.* (2016) apontam que esse potencial de formação é significativo, uma vez que pesquisadores, moradores, organizações comunitárias e técnicos das instituições fazem parte do processo de aprendizado construção de um saber coletivo (Porto *et al.*, 2016). Este processo se dá como parte do aprendizado interativo e colaborativo em direção à automobilização e ao empoderamento. Sendo o maior desafio a criação de um espaço acolhedor e confortável para ir além do conhecer o outro, para conhecer junto com o outro (Toledo; Giatti; Jacobi, 2014).

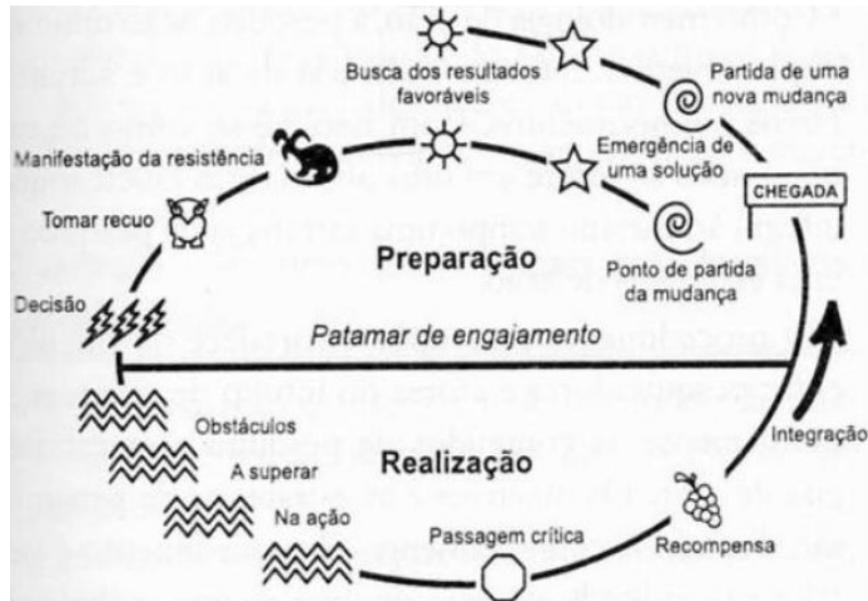
De sorte que os esforços de uma mediação sensível e alegre criam espaços de confiança e criativos de intersubjetividades e interconhecimentos, sendo mediados de forma que se alcance a todos (Pivetta, 2021). Em outras palavras Fasanello, Nunes e Porto (2018) definem como: “Trata-se de pensar a pesquisa como uma ‘co-criação’, uma ‘co-responsabilidade’ decorrente do trabalho conjunto, um ‘colaborar’ de natureza simultaneamente ética, política e epistemológica” (Fasanello; Nunes; Porto, 2018, p.401).

Os autores continuam e quando se referem a uma metodologia que se propõe a articular coletivamente saberes, estão trabalhando sobre um princípio transdisciplinar que habita a relação entre pesquisadores e comunidade. Em outras palavras, práticas que incorporem valores teóricos e poéticos encontrarão maior sucesso para estabelecer confiança e potencializar as espontaneidades (Fasanello; Nunes; Porto, 2018). E continuam:

Falamos aqui da incorporação de inúmeros saberes e práticas que podem humanizar a pesquisa e os métodos utilizados a partir de uma ampliação dos sentidos corporais e afetivos que, ao vibrarem em ressonância com os diferentes sujeitos da pesquisa, permitem uma orquestração polifônica não apenas de vozes, mas um diálogo diferenciado, autêntico, que melhor se aproxima da dimensão ética pretendida por uma pesquisa colaborativa (Fasanello; Nunes; Porto, 2018, p.404)

O Modelo de Planejamento Estratégico para o Desenvolvimento Sustentável (PEDS) de Silva (1998) se utiliza da educação ambiental como mediadora de três núcleos de significação que compõe o modelo: a sensibilização, a capacitação e o gerenciamento. Propõe-se, portanto, enquanto um “processo pedagógico, no qual os participantes desenvolvem uma atividade cognitiva de aprendizagem com a sua própria participação no processo” (Silva, 1998, p.166). Abrindo sumariamente espaço para o reconhecimento legítimo do outro, sendo fundamental para o processo de capacitação a elaboração de dinâmicas que articulem os diversos saberes, valorizando as subjetividades, reconhecendo as intersubjetividades e criando coletivamente o domínio linguístico para dar sentido à relação, o que o autor chama de Pedagogia do Amor (Silva, 1998).

Mais um caráter colaborativo que a educação ambiental revela, ao se fundamentar na transdisciplinaridade e na complexidade, é o efeito positivo que se observa nos ciclos de aprendizados ao compreender cada ciclo como uma nova onda harmônica, somando-se num processo contínuo rumo ao empoderamento (Fernandes Neto, 2010). Como apresentado também na Figura 10, o movimento espiralado, harmônico e sinérgico aparece recorrentemente nas metodologias estudadas, o que reforça a utilização de símbolos e esquemas para dar sentido aos processos de aprendizagem, tornando a comunicação mais cognoscível.



**Figura 10 – Espiral da pesquisa-ação para o desenvolvimento local**  
 Fonte: Dionne (2007) *apud* Machado (2021)

Movimento que passa da preparação para a realização no esquema de Michel Thiollent, traduzido por Dionne (2007) e utilizado por Machado (2021) como princípio metodológico de atuação do saneamento ecológico junto a comunidades tradicionais de Paraty, Rio de Janeiro. Esta é uma estratégia também para se romper com as abordagens clássicas de saneamento e ciência, para se construir novas estratégias e saberes para a atuação junto a comunidades tradicionais, visando a universalização do saneamento e a promoção da saúde. Como Guimarães e Medeiros (2016) concluem:

Portanto a aproximação com essas culturas a partir dessas novas relações, é instituinte de uma realidade contra hegemônica, que subverte o silenciamento imposto, a partir da intervenção de uma práxis pedagógica, que contribui na emergência de um outro mundo, resultante da interculturalidade (Guimarães; Medeiros, 2016, p.59)

### 3.11.A ECOLOGIA DE SABERES PARA OS DIÁLOGOS INTERÉTNICOS

Porto *et al.* (2016) apontam como bases conceituais necessárias para promoção emancipatória da saúde a necessidade de debate sobre a qualidade dos conhecimentos produzidos e fundando uma epistemologia crítica com e para as pessoas (Porto *et al.*, 2016). Desencadeando um exercício de pensar no “poder com o outro”, e não mais no “poder sobre o outro”, e assim, aproximando a solução das lutas sociais e promovendo a “capacidade de indivíduos e comunidades para definirem e analisarem seus próprios problemas, atuando sobre eles mediante a aquisição de habilidades” (Souza *et al.*, 2015, p.83).

Em seu ensaio, Henri Acselrad (2010) realiza uma análise histórica dos movimentos por justiça ambiental. Estes estão/foram engendrados dentro do processo de construção da

sociedade globalizada. Sendo assim, são organizações de atores sociais resistentes a este modelo utilitarista que produz desigualdades e degrada o meio ambiente. Segundo o autor, a luta pela justiça ambiental no Brasil é, também, pela:

defesa dos direitos a ambientes culturalmente específicos – comunidades tradicionais situadas na fronteira da expansão das atividades capitalistas e de mercado; defesa dos direitos a uma proteção ambiental equânime contra a segregação socioterritorial e a desigualdade ambiental promovidas pelo mercado; defesa dos direitos de acesso equânime aos recursos ambientais, contra a concentração das terras férteis, das águas e do solo seguro nas mãos dos interesses econômicos fortes no mercado (Acsegrad, 2010, p.114).

Deste modo, as comunidades tradicionais se encontram nesta histórica condição de desigualdade que, segundo Porto *et al.* (2021), é marcada por:

modelos de moradia, saneamento, educação, saúde e preservação ambiental que desconsideram o modo de vida dessas populações (...) além disso, aprofundam desigualdades étnico-raciais e de gênero, que tornam as mulheres negras e indígenas e os jovens dessas comunidades alvos preferenciais da violência, da exclusão, da pobreza. (Porto *et al.*, 2021, p.13).

A orientação de políticas públicas equitativas e não discriminatórias na área do saneamento básico, com vistas a reduzir estas disparidades étnico-raciais, desencadeia mudanças diretas no perfil de saúde dos indígenas (Raupp *et al.*, 2020). Apesar disso, somente um processo educativo emancipatório que reconhece as cosmologias ancestrais será capaz de superar a atual crise civilizatória, gerada pelo movimento globalizante ocidental (Rocha; Porto, 2020).

Ao se propor um saneamento voltado para a promoção da saúde indígena, é importante viabilizar metodologias participativas que incorram em diálogos qualificados para melhor conhecer o contexto de sua atuação (Moraes *et al.*, 2002). Ou seja, a ecologia de saberes é crucial para a promoção de saúde e sustentabilidade nos territórios (Gallo *et al.*, 2016). Ou ainda, a luta pelo direito à água e ao esgotamento sanitário é, portanto, um exercício contínuo pela conquista da cidadania (Moraes *et al.*, 2002).

A busca por esta nova “racionalidade ambiental” alça a justiça ambiental (e econômica, e sanitária e cognitiva) como tema gerador para as práticas emancipatórias de promoção à saúde. Isso torna necessário o reconhecimento de novas epistemologias (Porto; Porto, 2015). Sendo assim, é preciso reencontrar princípios, saberes e práticas ancestrais para construir sociedades justas, democráticas e sustentáveis. (Porto, 2017).

Em outras palavras, é importante reconhecer os processos históricos e culturais de construção do território, os quais deram origem à sociedade ali estabelecida, com sua identidade e sua sabedoria ambiental, construídas ao longo dos tempos. Sendo assim, para cada povo indígena, devem-se traçar estratégias e práticas diferenciadas para desenvolver atividades

(Pena; Heller, 2008). Com isso, cada encontro que se pauta pela diversidade cultural, orienta-se para a formação de uma sustentabilidade partilhada (Leff, 2009).

A ecologia de saberes sensibiliza para uma visão mais abrangente daquilo que se conhece, bem como do que se desconhece, e também, previne para que aquilo que não se sabe ainda ser ignorância (Santos, 2007). Como Elliott (2011) sintetiza a opinião recorrente encontrada em estudos com temáticas de sustentabilidade ambiental, a jornada de saberes começa no saber de criação, passando pelos de síntese, de transferência (tradução livre do inglês *translation*) e até chegarem ao de mobilização.

A autora destaca a necessidade de primeiro se conhecer a importância dos problemas, envolvendo a escuta dos atores sociais para isso, e identificar suas necessidades. A condensação dessas informações podem ser feitas através de teorias e técnicas científicas de investigação e mobilização (Elliott, 2011). Métodos que quando trabalhados com saberes tradicionais, devem respeitar a tradição ancestral do compartilhamento de saberes através da contação de histórias, e orientar-se pela oralidade como mecanismo de comunicação. Assim, cria-se um engajamento ativo de escuta que incentivando contação de outras histórias (Fasanello; Nunes; Porto, 2018).

Dessa forma, contextualiza-se os diagnóstico da problemática a se solucionar, priorizando os saberes locais na tomada de decisão e elencado as prioridades de ação, gerando um ciclo interativo definido pelos problemas que requerem ações e vice-versa. (Elliott, 2011). Mas também, evidenciam-se valores culturais tradicionais, que reforçam a identidade étnica e territorial (Toledo; Giatti; Pelicioni, 2009). Porto *et al.* (2016) apontam a importância dos depoimentos – e até mesmo dos silenciamentos – dos moradores de um território para aproximar a produção tecnocientífica de conhecimentos dos problemas de saúde desses sujeitos. Para os autores, estes sujeitos assumem um papel de sujeitos do conhecimento (Porto *et al.*, 2016).

Machado *et al.* (2018) destacam o papel dos facilitadores nessa mediação, promovendo uma leitura horizontal do problema ouvindo os territórios e suas individualidades. A horizontalidade proposta pela ecologia de saberes promove a sensação de pertencimento e estabelece condições de cooperação, sentimentos efetivos na tessitura das condições para a autonomia e apropriação das tecnologias de saneamento (Machado; Maciel; Thiollent, 2021).

Durante um curso de formação em saúde e saneamento no Distrito de Iauaretê, AM, Toledo, Giatti e Pelicioni (2012) obtiveram reflexões críticas diante a realidade local. Os autores relatam que estratégias dialógicas para a construção de saberes e habilidades desencadeiam um amadurecimento da mobilização social, buscando soluções coletivas para problemáticas que incidiam no território. Mas, se por um lado a ecologia de saberes cria formas supostamente mais ricas e democráticas de convívio, por vezes pode apresentar estranhamentos

e tensões.

Fasanello, Nunes e Porto (2018) assumem que a transculturalidade ou o diálogo intercultural podem contribuir para criar modos supostamente mais ricos, democráticos de convívio são a base para a emancipação social. Eles desencadeiam processos inovadores de relacionamento e comunicação, autônomos e que articulam os saberes e os sentidos. Como os autores compartilham em suas metodologias colaborativas não extrativistas:

Não se descarta nenhuma contribuição teórica ou metodológica existente, mas elas são sempre escolhidas e usadas em função do problema, da situação e do contexto por meio da criação das artesanais das práticas adequadas, que permitam diálogos ou a coexistência de conceitos e métodos diferentes, incluindo os que são próprios de todas e todos os/as participantes (Fasanello; Nunes; Porto, 2018, p.409).

### 3.12.DIREITOS À TERRA E À TERRITORIALIDADE

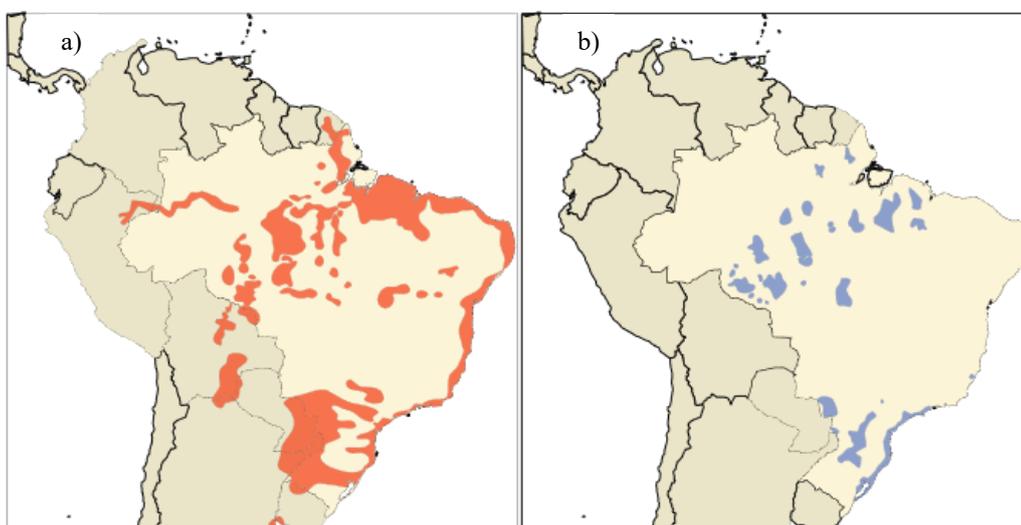
Os povos que vivam em *Abya Yala* não possuíam o mesmo sistema de posse sobre os territórios. Apesar de sim terem disputas e até hegemonias com renomados impérios Astecas, Incas e Maias, organizados em classes e com divisões de trabalho bem estabelecidas. Os limites e fronteiras são construções sócio-políticas modernas, como a definição de nação e o método de espoliação e conquista de um território recém descoberto. Estudos apontam que em 100 anos da chegada dos europeus e operacionalização da colonização a população indígena na América latina e Caribe reduziu-se a menos que 10% daquela que vivam antes, sendo a maior causa de mortes relacionadas à epidemias bacterianas e virais trazidas da Europa (Montenegro; Stephens, 2006).

Em termos comparativos, no século XVII, o genocídio indígena dos Andes central foi equivalente a epidemia da peste bubônica na Europa do século XIV, sendo quase 4 vezes pior com os povos costeiros. (SMITH, 1970 *apud* Montenegro; Stephens, 2006). Em um compilado de informações, Montenegro e Stephens (2006) descrevem como se deu o genocídio dos povos indígenas na América Latina e Caribe, que teve taxas de mortalidade de 900 por 1000 pessoas, reduzindo a população indígena no Caribe em mais de 99%, no Peru de 9 milhões de indígenas em 1520 reduziu para 670 mil (92% de redução) em 1620, na região do México de 1,6 milhões em 1519 a população passou para 180 mil (89% de redução) em 1607. Na invasão espanhola da Nicarágua, entre 1520 e 1550, a população passou de 600 mil indígenas para 45 mil, uma redução de cerca de 75% da população em 30 anos de contato.

Porém, segundo Brandão (1994), as estimativas de população são controversas, principalmente em etnias com hábito migratório. É unânime a compreensão sobre o vasto território ocupados pelos subgrupos do tronco linguístico tupi, tendo inclusive a maior

população no período da chegada das caravelas. No Brasil estima-se que tinha uma população de 2 a 4 milhões antes da chegada dos europeus, e passou para 220 mil em 400 anos de colonização (Montenegro; Stephens, 2006). Brandão (1994) se concentra no último capítulo de seu livro “Somos Águas Puras” na etnia *Guarani* e alerta sobre as estimativas de Rosenblatt que falava em 250 mil, e Steward apenas 100 mil estavam muito afastadas da realidade. Pierre Clastres indicava uma população de 1,5 milhões de *Guarani* na região sul da América Latina, onde hoje se encontram Bolívia, Paraguai, Argentina e alguns estados brasileiros, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Brandão, 1994).

Na Figura 11, mostra-se a resultante da perda de território decorrente desse etnocídio praticado contra os Tupi. Foram com que os europeus tiveram o primeiro contato e, portanto, as primeiras etnias a serem violentadas e exploradas. Dentre as subfamílias Tupi, os *Tupi-Guarani*, que deram origem aos *Tupinambás*, aos *Tupiniquins*, aos *Potiguara*, aos *Guarani* e outras etnias que eram as populações que habitavam a região litorânea do Atlântico. São os únicos que migraram para fora da região amazônica e chegaram nessas regiões cerca de 2500 e 1700 anos atrás (Silva; Hünemeier, 2023).



**Figura 11 – Ocupação Tupi no Brasil antes do contato do europeu (a) e atualmente (b)**  
**Fonte: Silva e Hünemeier (2023)**

Após o breve contexto histórico do processo de colonização e suas consequências para a vida ou morte dos indígenas e seus territórios, segue-se um recorte legislativo a partir do período de independência do Brasil. Não por querer silenciar o que foi a colonização, mas pelo entendimento que ela apenas começou pelos anos 1500. E não foi com a independência de Portugal e a insurgências de direitos e convenções que a colonização acabou, pelo contrário, ela ainda está em curso.

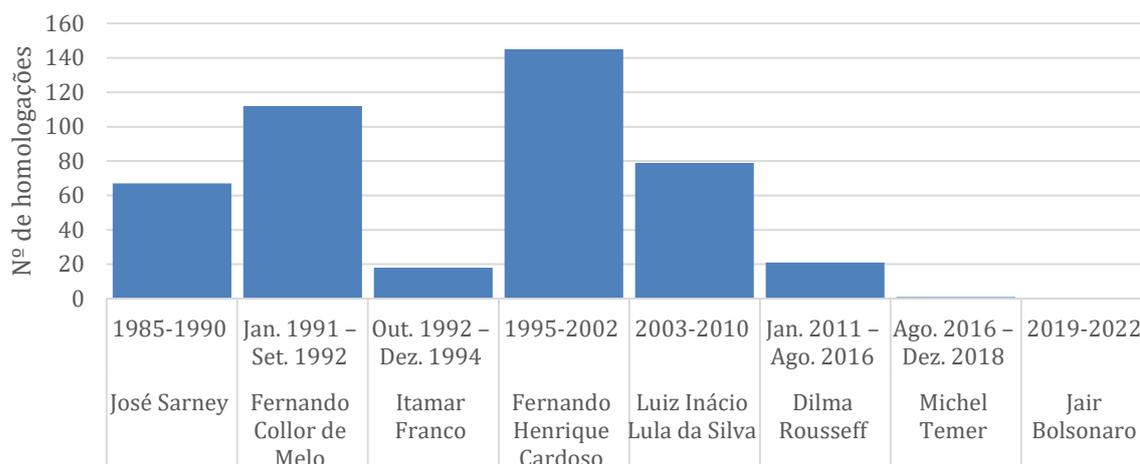
A “Lei de Terras” (Lei nº 601) criada ainda durante o Império Brasileiro, assinada no dia 18 de setembro de 1850 por dom João II. Tinha por principal objetivo regular o direito às terras devolutas, definidas no art.3 como: “as terras que não se acharem ocupadas por posses que, apesar de não se fundarem em título legal, forem legitimadas.”. Esta primeira reforma agrária brasileira além de permitir os latifúndios de existirem, indicam em seu art.12 a reserva destas terras para: “1º para a colonização dos indígenas”. Logo após 4 anos, o decreto nº 1.318 regulamentou a “Lei de Terras” e ainda definiu a terras indígenas:

Art. 75. As terras reservadas para colonização de indígenas, e por eles distribuídas, são destinadas ao seu usufructo; e não poderão ser alienadas enquanto o governo imperial por acto especial não lhes conceder o pleno gozo delas, por assim o permitir o seu estado de civilização. (Brasil, 1850)

Com a promulgação da primeira Constituição republicana, em 1891, passou a ser do Estado o domínio das terras devolutas, sem estar descrito como se daria o procedimento de destinação destas terras. Sendo assim, o Estado passou a vender estas propriedades que por direito originário eram dos indígenas para a nova onda de imigrante que recém chegara aos portos brasileiros. E o Estatuto da Terra, regulado pela Lei nº 4.504 de 1964, que trata da execução da Reforma Agrária e promoção da Política Agrícola assegura no § 4º às populações indígenas: “o direito à posse das terras que ocupam ou que lhes sejam atribuídas de acordo com a legislação especial que disciplina o regime tutelar a que estão sujeitas”

É preciso destacar ainda dois artigos da Constituição Federal de 1988 (CF88) e a Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho de 1989 (C169). Os artigos 231 e 232 da CF88 avançam – até 1988 a orientação tutelar era predominante no trato institucional com os indígenas – no sentido do reconhecimento da autodeterminação dos povos indígenas em seus territórios, pelos quais exercem um direito originário. E a C169 foi o primeiro tratado internacional com a mesma intencionalidade, trazendo ainda a importância da participação dos povos indígenas no planejamento sobre seus territórios, levando em conta: “as suas condições econômicas, geográficas, sociais e culturais, bem como os seus métodos de prevenção, práticas curativas e medicamentos tradicionais” (OIT, 1989).

Segundo levantamento do CIMI (2023) no brasileiro há 1.391 territórios indígenas, com apenas 573 Terras Indígenas demarcadas ou em fase de demarcação, sendo que as 475 já regulares totalizam 117.537.905 há correspondendo a 13,8% do território do Brasil (IBGE, 2023). Como se pode observar no gráfico de homologações por governo brasileiro, desde a redemocratização de 1985, apresentado no Gráfico 6, destaca-se que até o final do governo Fernando Henrique Cardoso foi o período com o maior número de terras homologadas com 342.



**Gráfico 6 – Homologações de Terras Indígenas por governo brasileiro**  
**Fonte: Adaptado de CIMI (2023)**

Mesmo nos governos progressistas subsequentes de Luiz Inácio Lula da Silva e Dilma Rousseff, o número de homologações foi reduzindo, tendo apenas 100 terras homologadas em 14,5 anos. Chegando ao abandono entre agosto de 2016 e dezembro de 2022, quando apenas uma terra indígena foi homologada pelos presidentes Michel Temer e Jair Bolsonaro. Só em 2023, no dia 28 de abril, o atual governo homologou 6 terras indígenas. Contudo, como alerta Ladeira (2015), a imposição de limites as Terras Indígenas imposta pelo processo político-jurídico remete à diferença de natureza dos conceitos de terra e de território indígena:

A categoria de Terra Indígena, abrangendo as “terras ocupadas pelos índios”, de acordo com a Constituição Federal, as “áreas reservadas” (destinadas à posse e ocupação dos índios, sem confundirem-se com as de “posse imemorial”), e as “terras de domínio indígena” (de propriedade plena do índio ou da comunidade indígena), não inclui a noção de territorialidade (Ladeira, 2015, p.87)

Como continua Ladeira (2015, p.89) com relação à sociedade *Guarani*: “a redução do conceito de território aos limites das terras demarcadas, além de totalmente imprópria, produz maiores conflitos e questionamentos”. Ou seja, não é a conquista da demarcação ou reserva de uma Terra Indígena que irá conseguir produzir a territorialidade que pertence ao *telos* de um povo. E mesmo aquelas etnias que optam por se isolar do contato com o mundo ocidental, enfrentam a mesma dificuldade imposta pelo modelo político burocrata não-indígena.

Porém é importante destacara que para a plenitude do exercício da territorialidade é preciso correlacionar 4 níveis, como explorado por Saquet (2011): as relações sociais; a apropriação do espaço geográfico, concreta e simbolicamente; os comportamentos, objetivos, metas, desejos e necessidades de quem ocupa um lugar; e as práticas espaço-temporais, pluridimensionais, efetivadas nas relações sociedade-natureza. Ou seja, a territorialidade pode ser entendida como relações sociais entre os humanos (poder) com a natureza através de agenciamento materiais (técnicas e tecnologias) e imateriais (conhecimentos, saberes,

ideologias) (Saquet, 2011).

Como é o caso do Vale do Javari, na Amazônia brasileira, região com maior concentração de indígenas não contatados e que devido a essas características atrai o tráfico de armas, roubo de madeira, garimpo, caça e pesca ilegais. Recentemente, o assunto ganhou repercussão midiática devido ao assassinado dos indigenistas Bruno Pereira e Dom Phillips. Outros povos indígenas procuram se manter isolados o máximo que conseguem, como os *Nukak* na Colômbia, os *Ayoreo* no Paraguai, os *Hauorani* no Equador, os *Nahua* no Peru e alguns *Mbya Guarani* da Reserva *Yaboti* na Argentina (Montenegro; Stephens, 2006).

É possível citar vários outros exemplos, mas referentes aos *Guarani*, como o caso dos já mencionados *gancheros* da Argentina que a partir de um ostracismo devido à expansão urbana se veem vivendo em um lixão e inclusive se sentindo como um lixo da sociedade, sem acesso aos direitos sociais básicos (Arisi; Cantero, 2016). Como também o caso dos *Guarani* que vivem de favor nas Terras Indígenas dos *Kaingang* no extremo oeste catarinense e noroeste gaúcho. Como fica evidente na fala de uma liderança transcrita por Von Held *et al.* (2011, p.929): “Ficamos nas terras de Nonoai, agora estamos aqui na terra Chimbangué, morando de favor. Tem até mato e água, mas não é a nossa terra”.

Sem se resumir a isso, mas trazendo uma leitura de uma das possíveis causas, a perda da territorialidade, ou seja, a perda do exercício vivo de sua própria cultura, tem afetado a saúde mental dos jovens indígenas. Pode-se recorrer à discussão acerca do *nhande rekó* realizada por Brandão (1994) utilizando fragmentos dos registros jesuíticos e das etnografias de Hélène Clastres, Noemi Diaz Martinez, Egon Schaden e Bartolomeu Melià. Segundo o autor, há uma ambivalência de sentidos na busca da terra sem males. Ora sendo interpretada enquanto a busca real e ancestral de um novo local para caçar, pescar e ritualizar, sendo o sentido leste direcionado ao litoral brasileiro e à Mata Atlântica um desses destinos preferenciais. Ora sendo um movimento utópico de esperança apreendido em decorrência do processo colonial, se referindo a busca de se livrar do mau ainda em vida, ou território simbolicamente livre e afastado de todos males, dentre eles a relação de poder a morte (Brandão, 1994).

O que talvez não se difere das outras etnias, no relatório do CIMI (2023), segundo fontes de secretarias de saúde e sistemas de informação de saúde, em 2022, foram registrados 115 suicídios indígenas, sendo equivalente a 35% do total de mortes entre pessoas de até 19 anos. Já estudo recente analisado os dados 63,6% dos óbitos por suicídio foram entre 10 a 24 anos, sendo 33,7% entre 25 e 59 anos e 2,7% mais de 60 anos (Araujo *et al.*, 2023).

Diante disso, reforça-se a importância dos aparatos legais para a demarcação das Terras Indígenas trazidos Decreto nº 7747/2012 que institui a PNGATI inclusive como uma

ferramenta de proteção à vida dos indígenas no Brasil. Porém é importante ressaltar que sem uma coalisão de todos pelas lutas indigenistas, essas políticas voltam a se tornarem meros escritos que tutelam e ilegitimam os povos indígenas de praticarem e produzirem sua própria cultura e modernidade. Assim, a tecnociência aplicada ao saneamento alçando-se como co-responsável por essa vigília, pode colaborar com algumas estratégias apresentadas no artigo 4º da PNGATI:

I – d) promover a elaboração, sistematização e divulgação de informações sobre a situação ambiental das terras indígenas, com a participação dos povos indígenas; f) promover ações de proteção e recuperação das nascentes, cursos d'água e mananciais essenciais aos povos indígenas; V – j) promover assistência técnica de qualidade, continuada e adequada às especificidades dos povos indígenas e das diferentes regiões e biomas; VI – b) apoiar e valorizar as iniciativas indígenas de desenvolvimento de pesquisa, criação e produção etnocientífica e tecnológica, para possibilitar inovação e fortalecimento de base econômica, social e ambiental; e VII – d) promover ações de educação ambiental e indigenista no entorno das terras indígenas (Brasil, 2012).

### 3.13. DIREITOS HUMANOS FUNDAMENTAIS À ÁGUA POTÁVEL E AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O reconhecimento dos direitos humanos fundamentais à água potável e ao esgotamento sanitário (DAES) veio através da Resolução 64/292 da Assembleia Geral da UNO de 2010 e Resolução 15/9 do Conselho de Direitos Humanos, porém o esforço de diplomatas, ativistas e acadêmicos para este reconhecimento vem de antes. Como Faulkner *et al.* (2021) resgatam: Em 1966 esse assunto é discutido pelo Pacto Internacional de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais; em 1979 pelo Pacto para eliminação de todas formas de discriminação contra as Mulheres; em 1989 pela Convenção dos Direitos das Crianças. Jiménez, Cortobius e Kjellén (2014) ainda acrescentam a esta lista: o Pacto Internacional pelos Direitos Civis e Políticos de 1966; a Convenção para a eliminação de todas formas de racismo de 1969;

Ainda, faz-se menção à Conferência Internacional sobre a Água e o Meio Ambiente de Dublin de 1992, que trouxe contribuições importantes como a água ser um recurso finito e vulnerável, a necessidade da abordagem participativa para seu gerenciamento, o reconhecimento do papel essencial das mulheres e da água como um bem comum. Mesmo que ainda não fossem reconhecidos de forma explícita os DAES, cita-se o Comitê Econômico, Social e Cultural das Nações Unidas de 2002, quando foi indicado reconhecê-los a nível das constituições signatárias pois são inexoráveis aos direitos à alimentação saudável, moradia adequados e à saúde. E à Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas de 2007 que reconhece em seu artigo 26 o direito à autonomia de controlar, usar e desenvolver seus territórios e os recursos neles presentes (Jiménez; Cortobius; Kjellén, 2014).

Movimentos que aceleram a declaração desses direitos pela ONU em 2010, gerando um otimismo científico, desenvolvendo temas como: os efeitos da falta de água potável e

esgotamento sanitário adequada à saúde das crianças, sobre a natureza desse direito e bem (privado ou público), sua relação com a alimentação, a escassez hídrica, o conflito entre os múltiplos usos da agricultura, indústria e consumo humano, a corrupção relacionada ao abastecimento de água, os conflitos referentes aos impactos ambientais e às comunidades ribeirinhas devido a megaprojetos de barragens e até o estudo sobre a água enquanto um sujeito de direito (Faulkner *et al.*, 2021).

Avaliando os relatórios temáticos e das visitas oficiais aos países realizadas pelos representantes da ONU, Heller *et al.* (2020) realizaram uma revisão a respeito dos aprendizados obtidos nos 10 anos da declaração dos DAES com o objetivo de sistematizar as recomendações e compreender os desafios futuros. Dentre as recomendações classificadas por grupos específicos, os povos indígenas foram os mais mencionados. Já com relação às funções governamentais que precisam de maior aprimoramento a níveis locais são a definição de estratégias e princípios para a governança, a adoção dos DAES às constituições e leis e o aporte financeiro à programas voltados ao saneamento (Heller *et al.*, 2020).

Os autores ainda destacaram algumas recomendações específicas como: o fortalecimento de políticas voltadas à atender os DAES contribui para consolidação de governos democráticos; focar em sistemas de esgotamento sanitário em escolas indígenas ou outros grupos específicos e alocações; estabelecer mecanismos de regulação para acompanhar a implementação dos DAES, reforçando os sistemas institucionais e normativos de padrões de qualidade e monitoramento; garantir a acessibilidade através de tarifas sociais; garantir a não discriminação em programas de financiamento, priorizando grupos específicos e alocações mais vulnerabilizados (Heller *et al.*, 2020).

Outro resultado obtido pelos autores foi o acompanhamento do progresso dos setes países visitados, sendo que nas recomendações em 31% o avanço foi classificado como em andamento, 29% como limitado e em 27% como não iniciado. O que indica muitos desafios para o futuro, agravado pela questão das mudanças climáticas, que foi identificada como uma das lacunas existentes nesses 10 anos. Destacando a ausência de discussões e negociações acerca dos DAES na COP-25 realizada em Madri em 2019, Heller *et al.* (2020) reforçam que esse silenciamento prejudica a adaptação e construção de sistemas mais resilientes que possam fazer frente à ameaça na disponibilidade hídrica em quantidade e qualidade.

Por fim, os autores ainda apontam os principais desafios para os atores do saneamento, pesquisadores e ativistas dos direitos humanos: obrigações extraterritoriais, incluindo águas transfronteiriças; a relação entre a ONU e os DAES para consolidar as métricas de monitoramento e avaliação do progresso do acesso ao saneamento; mudanças climáticas;

provisão pública de serviços de água e esgotamento sanitário; monitoramento e controle da qualidade da água potável; enfoque para o saneamento rural, assentamento informais e para os povos indígenas; os trabalhadores do saneamento; e estudos de capacidade suporte e de desenvolvimento (Heller *et al.*, 2020).

Outro estudo que procurou avaliar os desafios e oportunidade para atingir a universalização do saneamento e “não deixar ninguém para trás” foi o estudo realizado por Mattos *et al.* (2021). Buscando caracterizar esses desafios para os países de alta renda, realizaram entrevistas com 130 estudantes, pesquisadores e profissionais do saneamento. Surpreendentemente, o resultado obtido mostra que nesses países ainda há desafios referentes ao metrologia e coleta de dados, deixando fora das métricas e, portanto, do acesso, ocupações informais e pessoas clandestinas. Ainda, a maior preocupação está relacionada com a qualidade das águas, uma vez que nesses países há um forte setor industrial e químico (Mattos *et al.*, 2021).

Como recomendações, os autores indicam uma reforma estrutural nas regulamentações para eliminar as práticas discriminatórias ainda operantes, como o racismo, o nacionalismo e o colonialismo. Assim, devem buscar maior equilíbrio de financiamento para as comunidades marginalizadas, principalmente aquelas que vivem em situação de escassez hídrica e de secas. Recomendam ainda buscar incluir essas populações nas tomadas de decisão para aumentar a equidade e levar água potável e esgotamento sanitário seguros e adequado para moradores em situação de rua e imigrantes. Por fim, destacam a importância de uma abordagem integral do saneamento, pois do que adiantaria fornecer água, esgotamento sanitário e higiene doméstica se a situação de saúde, moradia e dignidade continuam críticas (Mattos *et al.*, 2021).

No Brasil o caminho foi diferente, na contramão de reconhecer os DAES constitucionalmente, a recente atualização das DNSB coloca ideários mercadológicos como princípios para a política de saneamento. Em seu artigo 2º, portanto, traz: “VII - a eficiência e a sustentabilidade econômica, XIV - a geração de ganhos de escala e a garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços, e XV – a seleção competitiva do prestador de serviços” (Brasil, 2020).

Há ainda um comum erro gnosiológico ao afirmar o reconhecimento dos DAES resguardados na CF88 pelo inciso XX do artigo 21: “instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos” (Brasil, 1988). O erro de compreensão está que este capítulo se refere aos deveres da união, todavia, não se trata do reconhecimento de um direito. Assim sendo, o ativismo pelos DAES está firme na luta para que as duas propostas de emenda constitucionais sejam aprovadas para reconhecer dentro do artigo

6º da constituição, que trata dos direitos sociais dos cidadãos brasileiros, a água potável (PEC 6/2021) e o saneamento básico (PEC 2/2016).

Avaliando as implicações desse cenário jurídico de reconhecimento dos DAES no Brasil, Côrtes e Côrtes (2021) avaliaram todos processos nas cortes brasileiras referentes ao direito à água. Inicialmente destacam que o fato de não haver um aparato explícito de reconhecimento dos DAES, não quer dizer que este não pode ser usado como tomadas de decisões no sistema judiciário. A base de dados avaliadas foram decisões do Supremo Tribunal Federal (STF), do Supremo Tribunal de Justiça (STJ), dos Tribunais Regionais Federais (TRF) e dos Tribunais Estaduais de Justiça (TJs) de 1988 a 2018.

Alguns resultados obtidos são apresentados a seguir: São Paulo, Paraná e Espírito Santo são os estados com maiores registros de decisão; não surpreendentemente o Sul e Sudeste concentram 84% das decisões; os tópicos mais usados como justificativa foram indenização por danos morais e dever de reestabelecer o serviço de abastecimento; apenas 12 decisões foram contrárias, sendo 14 parcialmente a favor e 71 a favor (Côrtes; Côrtes, 2021).

Os autores concluem em seus estudos que há uma grande diversidade de abordagens dos sistemas judiciários conforme o nível de abrangência, a região e o estado de origem dos processos, o que dificulta identificar como o DAES influenciou as teses das cortes brasileiras. Quando as decisões das cortes fazem menção à constituição, relacionam o saneamento aos direitos a vida e a saúde, ao princípio de dignidade humana e ao código de proteção do consumidor. Finalmente, apesar de não se conseguir identificar uma jurisprudência nas decisões avaliadas, é possível afirmar que decisões que citam o direito à água aumentaram conforme os DAES aparecia nas decisões, destacando que esta orientação foi comumente encontrada em decisões de indivíduos contra às companhias de saneamento (Côrtes; Côrtes, 2021).

Em decorrência da implementação dos DAES a nível local, há avanços nos estudos focados a hidrologia, tratamento e gestão das águas, bem como sobre a governabilidade e as regulamentações sobre o acesso à água e ao esgotamento sanitário. Recorrendo ao nível multilateral, os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável auxiliaram alguns países a se ajustarem aos DAES. Porém, diante das emergências climáticas, é necessário avançar para uma transição tecnológica e jurídica justa para atender às comunidades mais vulneráveis principalmente (Faulkner *et al.*, 2021).

Uma revisão para investigar o acesso à água, esgotamento sanitário e higiene doméstica das populações indígenas foi realizada por Jiménez, Cortobius e Kjellén (2014). De um total de 185 artigos selecionados, destacam-se os tópicos planejamento, participação e conhecimento com 81 artigos e água, esgotamento sanitário e higiene doméstica como serviços

básicos com 53. Cabe fazer menção aos outros tópicos elaborados pelos autores como cultura e valores espirituais que obteve 12 artigos, conflitos relacionados à água com 21 artigos e quadro legislativo e direitos indígenas com 18. O (Jiménez; Cortobius; Kjellén, 2014)

Outra revisão na literatura encontrada foi elaborada por Faulkner *et al.* (2021), utilizando-se de ferramentas de inteligência artificial e processamento de linguagem natural para realizar as correlações e encontrar tendências. Os autores tiveram como objetivo era investigar nas bases de dados como é que os direitos à água e ao esgotamento sanitário têm sido tratados nos trabalhos acadêmicos. Nos últimos 30 anos, é possível destacar quatro tendências, segundo Faulkner *et al.* (2021) a temática da segurança hídrica e abastecimento, somada à relação entre o abastecimento de água e os fatores climáticos é aquela que tem ganho relativa importância.

Apesar de aparecerem poucos registros sob a temática da água e seus conflitos, os autores apontam essa temática como uma lacuna a ser preenchida – ainda mais com os recentes conflitos na Palestina e o da retomada *Yjerê Mbya Guarani* que a privação de água tem sido usada assim como uma arma. Outra lacuna se apresenta como uma certa rejeição ao direito ao esgotamento sanitário, não pela hierarquização de valia, pois é inegável importância de uma adequada gestão do esgotamento sanitário para a saúde e para a sustentabilidade, mas talvez por uma preferência dos acadêmicos. Por fim, a multidisciplinaridade está presente nas 25 revistas avaliadas, mostrando a importância da visão integrativa dentro da produção acadêmica relacionada aos direitos à água e ao esgotamento sanitário.

Dando enfoque aos conflitos sobre as águas, eles podem ser relacionados ao que Petrella (2000) chama de “Senhores das Águas”: as grandes indústrias, principalmente os setores de engarrafamento de água (seja mineral ou derivado de outras bebidas), a agricultura baseada na monocultura e os grandes projetos de engenharia como minas, barragens, usinas de energia e rodovias. Conforme aponta Jiménez, Cortobius e Kjellén (2014), os povos indígenas normalmente são os mais afetados devido sua relação de identidade com as águas e o território.

Como se pode exemplificar com o caso de uma das maiores usinas hidrelétricas do mundo, a Itaipu. Através do resgate histórico de imagens de satélites, foi constatado que o governo militar brasileiro encobriu a existência de aldeias na região de alagamento, expulsando através da violência os *Guarani* que ali habitavam. Ou seja, dando continuidade à política de encobrimento, apagando e silenciando as testemunhas, as populações que ali habitavam tiveram que se refugiar, abandonando um território que é sagrado para buscar novo abrigo (Tavares, 2020 *apud* Valencia *et al.*, 2022).

Outro conflito latinoamericano que desencadeou movimentos para a declaração dos

DAES faz menção a natureza do acesso à água e como o processo de privatização repercute de forma diferente nos contextos dos países periféricos. Cita-se o caso da Guerra da Água de 2000 em Cochabamba, na Bolívia, quando em quase um mês de protestos contra a decisão autocrática do presidente Hugo Banzer em privatizar o acesso à água, 6 mortes foram registradas e a reestatização foi conquistada. (Bluemel, 2004 *apud* Faulkner *et al.*, 2021).

Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), as bacias hidrográficas são a unidade territorial de planejamento sobre os múltiplos usos das águas (Brasil, 1997). O uso desse conceito para o planejamento territorial é de suma importância, e, por isso, é fácil encontrar a associação entre os direitos à terra e à territorialidade com os direitos à água e ao esgotamento sanitário. Estudos como de Bunch *et al.* (2011), mostram como essa abordagem necessariamente multirreferencial e participativa consegue superar a visão reducionista das políticas de comando e controle, superando os desafios de natureza complexa. Jiménez, Cortobius e Kjellén (2014) ainda destacam que é recente o reconhecimento do saber ecológico tradicional das comunidades indígenas, sendo necessário mais estudos e projetos valorizando-os para consolidar estratégias de resiliência às mudanças climáticas.

Alguns desses desafios são para Valencia (2020) resultantes ainda do processo predatório do modelo econômico capitalista vigente. Cerca de 30% dos bens naturais primários estão alocados nas Américas, conflitando as práticas extrativistas dos povos indígenas com o interesse do mercado global, o que para o autor é peça chave para os processos de vulnerabilização em que vivem. Principalmente no que tange o silenciamento de seus saberes, prática e valores quando em processos de grandes projetos de engenharia e mineração. O autor ainda aponta a necessidade de valorizar a Convenção 169 da OIT na construção de políticas públicas voltada aos DAES pois, do contrário, a contaminação dos rios resultante das mineradoras irá continuar a mata-los (Valencia, 2020).

Para Jiménez, Cortobius e Kjellén (2014) os desafios da implementação segura do acesso à água, ao esgotamento sanitário e à higiene domésticas estão ligados à tarifa necessária para manutenção dos dispositivos, principalmente pela resistência em compreender o valor econômico de algo que entendem como um bem espiritual, à qualidade das águas superficiais e subterrâneas, que devido à ação antrópica tem se tornado menos disponível e com altos níveis de contaminação por compostos emergentes e metais pesados e à questão de gênero. Inclusive, como visto por Bisung *et al* (2014), há uma disparidade significativa entre o capital social envolvido com as questões de saneamento em uma comunidade rural do Quênia. Através de entrevistas, os autores constataram que pessoas com algum dispositivo de saneamento, principalmente homens, possuem mais dificuldades em trabalhar coletivamente.

### 3.14. DESAFIOS E POTENCIALIDADES NO SANEAMENTO INDÍGENA

McDonald *et al.* (2010), apontam estratégias para uma abordagem ecológica para programas de promoção da saúde dos Aborígenes, na Austrália. As principais dimensões encontradas nos estudos de caso estudados foram: a complexa junção de fatores que determinam a atual situação de saúde do Aborígenes, a investigação sobre as antigas abordagens de melhorias sanitárias realizadas, as infecções em crianças, o uso de modelos de promoção da saúde, as intervenções sanitárias, a contaminação ambiental e sua relação com às moradias e a valorização dos saberes, atitudes e práticas locais (McDonald *et al.*, 2010).

Segundo os autores sugerem a integração dos modelos PRECEDE/PROCEED apresenta um possível mecanismo para a abordagem ecológica em melhorias sanitárias em comunidades Aborígenes e para o planejamento, implementação e avaliação de programas de combate às infecções em crianças. Neste modelo os elementos chaves para melhorias sanitárias são a promoção da saúde, um ambiente político externo e interno propício e o acesso social e físico aos recursos do território. Concluem alertando sobre o desafio em causar impactos consistentes e continuados à saúde dos povos Aborígenes por ainda depender do comprometimento governamental. (McDonald *et al.*, 2010).

Aplicando o método FIETS com comunidades do oeste da ilha de Sumba na Indonésia, Daniel *et al.* (2021) entrevistaram 377 famílias sobre os aspectos financeiros, institucionais, ambientais, tecnológicos e sociais. Para auxiliar na interpretação dos resultados, os autores criaram um mapa mental que caracteriza as condições de saneamento e identifica as correlações entre os aspectos do método e conceitos chaves recolhidos nas entrevistas. Por fim, realizaram uma matriz influência e importância para análise sobre os atores locais (Daniel *et al.*, 2021).

Os autores concluem que o método FIETS conseguiu identificar os três principais desafios que colocam as comunidades de Sumba vulneráveis às condições precárias de água, esgotamento sanitário e higiene doméstica: instituições fracas, disponibilidade limitada de água e baixas condições socioeconômicas. Também puderam identificar a cultura local como fator central de influência em todos aspectos avaliados e os líderes comunitários como atores providenciais para o sucesso de programas de saneamento. Ainda, destacam que instituições fortes podem fornecer estruturas de investimentos confiáveis e permanentes, melhores níveis de confiança e aceitação, melhores regulação e capacidade construtiva, com mais assertividade (Daniel *et al.*, 2021).

Analisando os desafios e oportunidades no engajamento dos povos indígenas no

planejamento sustentável do acesso à água e ao esgotamento sanitário, Black e McBean (2017) contrastam os entendimentos de participação dos povos indígenas. É comum, segundo os autores, que as estratégias de participação social estabelecidas em programas e políticas de saneamento e recursos hídricos conflitem com o conceito de autodeterminação. Eles explicam que apenas colocar os povos indígenas como tomadores de decisão, participando em todos os níveis na governança e gestão, acaba se resumindo a uma participação simbólica e superficial, definida pelos autores como “tokenismo”. Na prática a tomada de decisão sobre os territórios indígenas se concentra nas mãos de outros *stakeholders* e atores alheios aos costumes e práticas tradicionais (Black; McBean, 2017).

Sem descartar a importância dessa governança coletiva sobre a água e o esgotamento sanitário, os autores reforçam a necessidade de se respeitar o direito originário dos indígenas sobre seus territórios e seus bens materiais e imateriais. Evitando, assim, que o clientelismo – bem descrito por Darcy Ribeiro em “Os índios e as Civilizações” – permaneça operante sobre os povos indígenas. Para medir este nível e qualidade de participação dos povos indígenas na gestão da água e do esgotamento sanitário, Black e McBean (2017) se basearam sistema de nivelamento do impacto de políticas públicas da Associação Internacional de Participação Pública que se apresenta na Figura 12.



**Figura 12 – Correlação entre o impacto das políticas públicas com relação ao tipo de participação popular**  
**Fonte: Adaptado de Black e McBean (2017)**

Realizando entrevistas com indígenas e não indígenas, observou-se de fato uma participação mais considerada com informacional e de consulta, enquanto atores não indígenas se concentraram em consulta e envolvimento. Segundos os autores, isso reforça as seguintes considerações a serem feitas sobre a participação dos indígenas na construção de políticas públicas: a existência de condições socioeconômicas que limitam a participação e o engajamento; não apenas os desafios referentes a capacidade técnica e financeira de levar sistemas de saneamento às comunidades indígenas, mas a limitação na capacidade dos técnicos e atores externos em compreender as especificidades locais; a necessidade de balancear a emergência de levar água potável e esgotamento sanitário aos povos indígenas para a sustentabilidade em longo termo dos dispositivos sanitários; em contra partida, deve-se

rapidamente mudar a abordagem que se tem tido com a estratégias de participação e controle social aplicadas; e o respeito aos direitos indígenas devem estar na base de qualquer estratégia que vise o engajamento indígena (Black; McBean, 2017).

Nesse sentido, destaca-se a experiência de Sutherland *et al.* (2021) com a aprendizagem social voltada à transição tecnológica. Na África do Sul, na região periurbana da cidade de Durban, que possui uma vulnerabilidade atualmente que foi produzida pelo apartheid, os autores avaliaram um protótipo de banheiro implantado sob a ótica do reuso e reciclagem de água e nutrientes. O protótipo possuía uma unidade de tratamento das urinas, estabilizando-a e utilizando-a como fertilizante, por isso possuía um mictório e vaso sanitário segregador e uma unidade de tratamento das águas pretas, separando a fase sólida das fezes e tratando com reator biológico à membranas, filtro de carvão ativado e eletrólise como polimento final para o reuso da água no vaso sanitário (Sutherland *et al.*, 2021).

A partir da experiência de campo com o protótipo, os autores perceberam alta aceitação da comunidade, que se via curiosa em conhecer os processos de engenharia elaborados desse novo banheiro. Ainda observaram a importância de uma equipe multidisciplinar para atuar em pesquisas e inovação social relacionada ao saneamento. E com foi fundamental a participação da comunidade com o cuidado e uso do protótipo, mas também como um agente de interligação entre o dispositivo sanitário com seus eventuais problemas e os engenheiros e atores municipais responsáveis pela manutenção. Os autores chamaram esta atuação tecnocientífica de Plataforma de Testes de Campo em Engenharia e procuraram avaliar as relações entre os atores como uma ferramenta de troca de saberes e demandas, aceitação e empoderamento para uma transição tecnológica justa (Sutherland *et al.*, 2021).

Porém essa transição não consiste apenas em transferir o saber tecnocientífico ocidental para os povos indígenas, como se fossem seus saberes e técnicas obsoletos. Mas sim, aprender e valorizar as próprias técnicas já praticadas e que têm sido passadas de geração em geração. Behailu, Pietilä e Katko (2016), que através de entrevistas, conversas e observação descreveram dois casos de gestão comunitária de abastecimento de água semelhantes ao modelo proposto pela PNRH (Brasil, 1997). Tendo comitês de bacias e regiões hidrográficas composta pelos representantes dos múltiplos usos que se dá à água. Observando as comunidades indígenas de Konso e Borana na Etiópia, os autores concluem ser fundamental o aprendizado a partir das práticas tradicional já amplamente aceitas para que projetos ou programas de melhorias sanitárias sejam bem-sucedidos, ensejando mais oportunidades para o empoderamento e a responsabilidade com a continuidade após o término das intervenções.

Ainda segundo os autores, há um hábito de relevar práticas tradicionais por julgá-las

obsoletas e não condizentes com os atuais conceitos de gestão e governança sobre o saneamento. Porém, Behailu, Pietilä e Katko (2016) conseguiram observar junto às comunidades de Konso e Borana, conceitos como retorno de investimento, experiência com os clientes, equidade, responsividade em atingir metas e cumprir com os acordos estabelecidos, revisão de planos e de funções, integridade, universalização, alguns desses são princípios estabelecidos no PLANSAB aqui no Brasil.

A comunidade indígena de Borana possui um sistema de gestão das águas baseado nas *Gedaa*, que são assembleias realizadas a cada 8 anos para avaliação e revisão dos acordos anteriores estabelecidos, identificando fragilidades e desafios a serem superados nos anos seguintes. Nesse sistema, existem diferentes cargos e funções para a governança das fontes de água, que são organizadas em concelhos distritais. Os *Konfi* são conhecidos como os pais das águas, porém isso não imputa a privação de água às outras famílias ou até a pessoas de passagem, nesse sistema a água é visto como um direito a todos. Assim como é dever de todos, conforme a capacidade individual, a execução de novas fontes e manutenções.

A governança ainda se dá localmente na figura dos *Abba Herega*, os oficiais de gestão, que são eleitos pelas suas habilidades de lidar com conflitos e manter a equidade do uso de água entre as famílias; dos *Abba Guyyaas* e dos *Gogessa*, oficiais que tratam com os usuários, sendo os *Abba Guyyaas* responsáveis pela distribuição da água em ciclo de 3 dias e controle em períodos de seca e os *Gogessa* responsáveis pela dessedentação dos animais.

Já os destaques que são pertinentes à comunidade indígena de Konso estão em duas dimensões: a dimensão espiritual e a habilidade natural de engenharia. Nos açudes construídos para o abastecimento de água na região, há o uso de um bastão de madeira fincado no centro, chamado de *Olahita*. Segundo os autores, há uma crença de quem mexer no *Olahita* terá suas futuras gerações envergonhadas, pois eles possuem uma função espiritual de afastar os espíritos do mal dessas águas. Já no que tange às habilidades de engenharia desenvolvidas naturalmente nessa comunidade utilizam-se de degraus e terraplanagens para redução do fluxo de escoamento, estruturas de filtração e proteção da entrada de detritos e animais, escavações, impermeabilização em lona e zonas para armazenamento dos fluxos excedentes.

Um desafio comumente encontrado nesses estudos é o comunicacional. A barreira cultural é tamanha que por vezes a qualificação das tomadas de decisão não podem ser através de diálogos formais e ritos burocráticos. Como os exemplos de Puri (2007), Toledo e Pelicioni (2009) e Gonçalves (2020) o uso de outras formas de expressão durante oficinas podem auxiliar muito no planejamento sobre os territórios. Neles os desenhos foram utilizados para criar mapas dos territórios e foram mais exitosos em traduzir as condições de vida local não em números,

mas em cores e histórias.

Puri (2007) com o apoio das ferramentas de Sistema de Informações Geográficas (SIG) conseguiram criar mapas temáticos de *Anantapur*, distrito de *Andhra Pradesh* na Índia, onde se realizou os estudos, de modo a auxiliar na criação e implementação das estratégias de melhoria territorial. A autora conclui, portanto, que a apropriação do capital social foi a essência do aprendizado de uma nova tecnologia, pensando esta como o processo de pensar e construir mapas de caracterização para elaborar estratégias para superar os desafios presentes no território.

Já de modo a estudar o entendimento das relações entre saúde, saneamento e meio ambiente, Toledo e Pelicioni (2009) se utilizaram dos desenhos dos mapas para guiar os participantes da oficina aplicada com os indígenas do Distrito de *Iauaretê*, em São Gabriel da Cachoeira, Amazonas. Com isso, solicitaram a eles que desenhasse a aldeia e o que achava que existiam de aspectos negativos e positivos. Diante do resultado, o estabelecimento de uma comunicação se deu através de desenhos de pessoas defecando nos rios ou como nos desenhos do esgoto da unidade de saúde sendo jogado no rio para os aspectos negativos e desenhos de frutas, animais e pesca em abundância como positivos.

E Gonçalves (2020) buscando criar subsídios para a criação do Plano de Gestão Territorial e Ambiental (PGTA) de 9 aldeias nos territórios Potigura, Jacaré de São Domingos e Monte Mor. Através das oficinas facilitadas por uma equipe multidisciplinar e intersetorial, os mapas produzidos revelaram as seguintes demandas nas aldeias: serviços de saneamento básico e capacitação em reciclagem; novas escolas para o segundo grau e jovens e adultos; mais postos de saúde e acesso à medicamentos; ações de proteção e preservação ambiental; políticas de geração de renda; construção de casas de farinha, importantes para a cultura e dieta local dos Potiguara; e fomento para criação do projeto “Farmácia viva”, que consiste no cultivo da ervas e plantas com poderes curativos (Gonçalves, 2020).

Já o estudo com os indígenas colombianos da etnia *Ticuna* realizado por Méndez-Fajardo *et al.* (2011), os autores apontam que um dos principais motivos das falhas de projetos de saneamento não lograrem seus objetivos em territórios indígenas é não terem levado em conta seus imaginários e culturas. Méndez-Fajardo *et al.* (2011) iniciaram o projeto na comunidade apenas especialistas de saneamento, porém conforme o projeto ia se desenrolando houve a criação de um grupo multidisciplinas com antropólogo, sociólogo e engenheiro civil.

Os autores partiram de uma abordagem em três momentos: planejamento e priorização de necessidades; seleção e planejamento das alternativas por parte dos especialistas; e a seleção das alternativas viáveis por parte da comunidade. Após um primeiro contado baseado na

participação e se conectando com a linguagem cotidiana, buscaram encontrar os significados de símbolos referentes a relação de água, saúde e natureza. Ao final do processo, foram elaborados uma solução tecnológica para água, uma de esgotamento sanitário e uma para os resíduos sólidos (Méndez-Fajardo *et al.*, 2011).

Os autores ainda fizeram uma etapa de avaliação dos processos decorrentes da transição tecnológica proposta, partindo dos princípios das tecnologias sociais. Como resultado final, Méndez-Fajardo *et al.* (2011) sublinham seis fatores importantes para a atuação de projetos de saneamento em territórios indígenas, são eles: (1) comunicação efetiva; (2) presença de um interlocutor nativo da região; (3) presença e trabalhos continuados sem grandes intervalos; (4) uso de ferramentas lúdicas que possam trazer materialidade para os dispositivos de saneamento propostos; (5) necessidade de equipes multidisciplinares; (6) presença de agentes governamentais.

#### **4. SANEAMENTO PARA PROMOÇÃO DA SAÚDE INDÍGENA**

##### **4.1. METODOLOGIA I – REVISÃO INTEGRATIVA**

O uso de uma revisão integrativa dentro da pesquisa em engenharia ambiental, mais precisamente focada no saneamento ambiental com povos indígenas permite analisar e sintetizar os conhecimentos já produzidos na temática de interesse (Botelho; Cunha; Macedo, 2011). A revisão integrativa é uma prática baseada em evidências que advém do campo da saúde, possibilitando uma nova abordagem conceitual para o saneamento básico (Mendes; Silveira; Galvão, 2008). Conforme apontado por Botelho, Cunha e Macedo (2011), esta revisão integrativa terá 6 etapas: identificação do tema e seleção da questão de pesquisa, estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão, Identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados, Categorização dos estudos selecionados, Análise e interpretação dos resultados, Apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

##### **4.1.1. Identificação do tema e seleção da questão de pesquisa**

Na primeira etapa, a partir do contexto apresentado na introdução se formulou três perguntas geradoras (questão da pesquisa), pensando-as de modo a serem claras e diretas: “Quais as condições sanitárias em que vivem os povos indígenas no Brasil?”, “Como tem sido a participação social dos indígenas no que tange o saneamento em seus territórios?” e “Quais experiências a prática tecnocientífica em territórios indígenas podem contribuir para a

universalização do acesso ao saneamento?”.

Na sequência, em decorrência dos direcionamentos que as perguntas guiam, escolheu-se três palavras-chave (ou descritores) “indígena”, “saneamento” e “saúde”, que foram de diferentes formas combinadas e em espanhol, inglês e português. Definiu-se, portanto, realizar a busca por artigos (1) nas bases de dados PubMed, SciELO, Scopus e WebofScience, em três blocos de combinações booleanas: "indigenous" AND "health" OR "indígena" AND "saúde" OR "indígena" AND "salud"; "indigenous" AND "sanitation" OR "indígena" AND "saneamento" OR "indígena" AND "saneamiento"; e "indigenous" AND "sanitation" AND "health" OR "indígena" AND "saneamento" AND "saúde" OR "indígena" AND "saneamiento" AND "salud".

#### **4.1.2. Estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão**

Os registros encontrados serão enumerado como (1) e se orientou a busca por estudos sobre a saúde dos povos indígenas brasileiros ou pelo mundo adotando os seguintes critérios de inclusão: estudos realizados em terras, aldeias, independentemente da etnia ou região estudada, que envolvam a temática do saneamento básico; artigos que tragam dados sobre o acesso ao saneamento básico e/ou prevalência de doenças causadas pela falta de saneamento; publicações que possuam o texto integral disponível on-line; publicados nos idiomas inglês, português ou espanhol. E foram, por fim, excluídos os artigos duplicados e aqueles que não tratavam de maneira clara sobre a relação entre o saneamento e a saúde indígena ou tinham alguma restrição de acesso ao documento original.

#### **4.1.3. Identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados**

Aplicando os critérios recém descritos pelos títulos, resumos e palavras-chave, chegou-se a uma pré-seleção dos registros encontrados, nomeando-a como (2). Esta pré-seleção foi salva e organizada com o apoio das ferramentas de dados e do software *Zotero* para posterior catalogação dos quesitos histórico, região de estudo e etnias estudadas, autores, revistas entre outros. Em seguida, visando encontrar publicações para enriquecer o acervo de referências dessa dissertação com temáticas complementares, realizou-se uma amostragem a partir das referências citadas nos documentos pré-selecionados, chamada pré-seleção adicional de (7).

Para a seleção dos artigos que passarão pela categorização e posterior análise, procedeu-se com uma leitura dinâmica, atenta aos resultados e conclusões. Essa seleção busca afinar a amostragem pré-selecionada, destacando estudos mais pertinentes. Então, ao aplicar a

leitura dinâmica, faz-se uma nova triagem dos registros e aqueles selecionados das bases de dados foram nomeados como (3), já aqueles outros, selecionados pela bola de neve, como (8).

#### 4.1.4. Categorização dos estudos selecionados

A seleção (3) foi dividida em Saúde-Saneamento-Indígena\_Mundo (SSI\_M) e Saúde-Saneamento-Indígena\_Mundo (SSI\_BR), nomeadas respectivamente de (4) e (5). Na seleção (4) foram categorizados os estudos realizados com povos indígenas localizados fora do Brasil e restaram na seleção (5) aqueles estudos que abordavam os povos indígenas no Brasil. Já a seleção (8) foi categorizada enquanto Seleção Complementar (SeC). Posteriormente, o montante de registros selecionados (4)+(5)+(8) foram classificados em quatro eixos temáticos (Quadro 4), podendo um mesmo estudo aparecer em mais de uma classificação.

**Quadro 4 – Critérios de classificação para organizar os registros da seleção (4)+(5)+(8)**

<b>Categorias</b>	<b>Critério</b>
<b>Metodologias de atuação com povos indígenas</b>	Artigos que trouxessem relatos, estudos de caso e detalhamentos de metodologias de investigação social sobre a saúde e/ou o saneamento com os povos indígenas
<b>Críticas ao modelo de saneamento</b>	Referências em que se encontram análises críticas aos diferentes modelos de saneamento existentes
<b>Saneamento e a saúde</b>	Estudos que buscam aprofundar o diálogo entre saúde e saneamento
<b>Contribuições da educação ambiental</b>	Mostram como temática transversal, ou como foco de análise, a educação ambiental como ferramenta para ciência com povos indígenas

**Fonte: autoria própria (2023)**

#### 4.1.5. Análise e interpretação dos resultados

Antes da análise, procedeu-se com um tratamento dos registros para a correção referente a autores repetidos, porém com escritas diferentes, agrupamento de palavras-chave similares, entre outros erros de metadados com o auxílio do Zotero. Na sequência, utilizou-se o VOSviewer para análise bibliométrica dos registros selecionados artigos referentes à saúde e saneamento dos povos indígenas pelo mundo e no Brasil (4) e (5). O aplicativo permite a criação de agrupamentos conforme as correlações entre os artigos selecionados. Os limites de agrupamento são selecionados conforme o interesse da análise: autores, palavras-chave, citações. O aplicativo ainda constrói redes neuronais dessas correlações, representando a força da correlação pela espessura da conexão, a força de ocorrência como tamanho do círculo/letra e por cor o ano de publicação.

#### 4.1.6. Apresentação da revisão/síntese do conhecimento

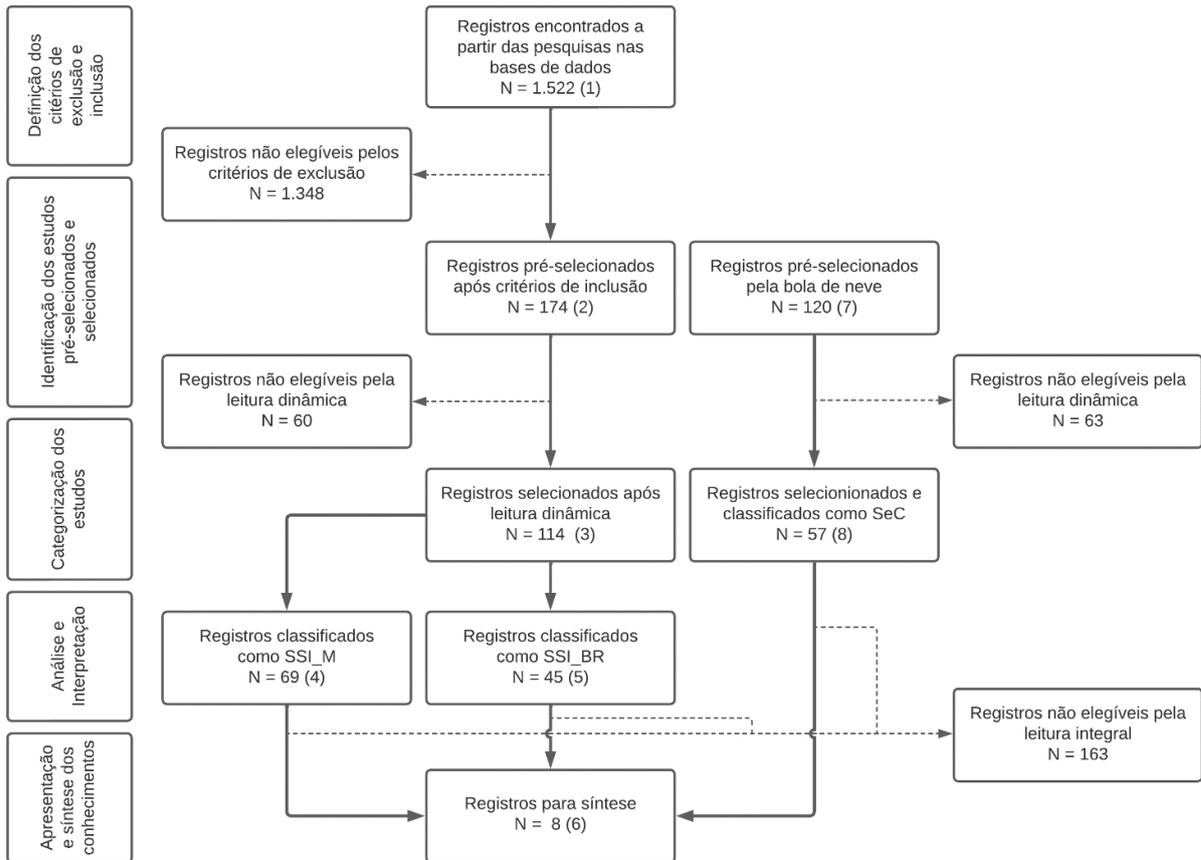
A apresentação desta revisão integrativa foi elaborada em 3 momentos e as imagens e tabelas produzidas procuram trazer mais acessibilidade às informações, complementando visualmente a abordagem científica. Inicialmente se apresentam os resultados gerais dos registros selecionados (4)+(5)+(8), posteriormente se aprofunda a interpretação das seleções (4) e (5), destacando autores, palavras-chave, etnias, periódicos e regiões de estudo para cada seleção. Ao final, por se tratar da aplicação de uma revisão integrativa em pesquisa de engenharia ambiental, procedeu-se com uma leitura integral dos estudos que tiveram mais pertinência com os objetivos da dissertação. Este último refino se fez a partir dos registros buscando artigos que trouxessem informações dos *Guarani* e foi enumerado como (6).

## 4.2. ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

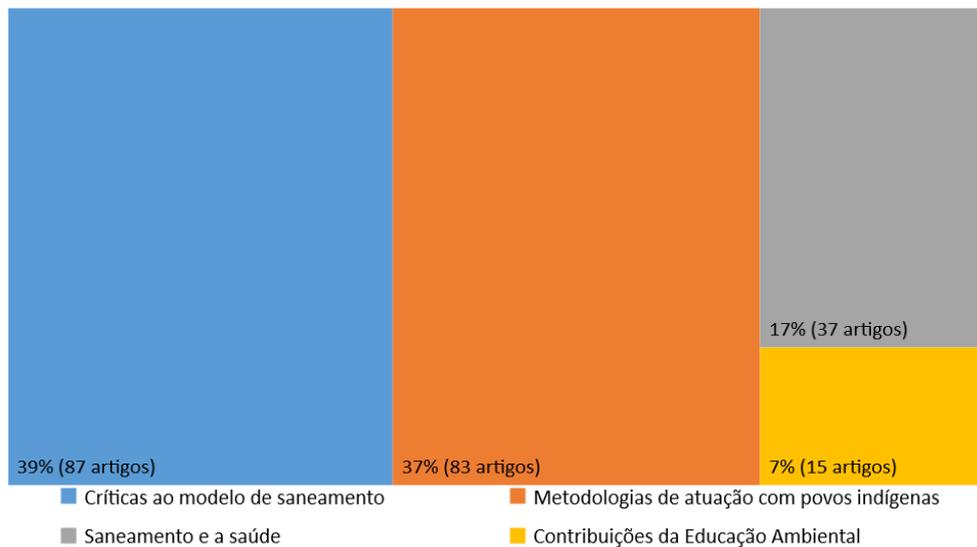
### 4.2.1. Informações Gerais

Apresenta-se na Figura 13 o fluxograma síntese das etapas de seleção e categorização dos artigos estudados. A pesquisa foi realizada em dezembro de 2022 e resultou 1522 artigos (1) e ao aplicar os critérios de exclusão e inclusão, 1348 artigos foram excluídos e 174 artigos pré-selecionados (2). Complementarmente, outros 120 artigos foram pré-selecionados (7) para, após leitura dinâmica, compor o acervo de referências da dissertação.

Portanto, a pré-seleção contava com 294 registros, donde excluiu-se 60 artigos da seleção (2) e 63 excluídos da seleção (7), totalizando 171 artigos selecionados (114 da categoria (3) + 57 da categoria (8)). Este montante foi, então, categorizado, como resultado se obteve 40% de SSI-M (4), 26% de SSI-BR (5) e 34% de SeC (8). O Gráfico 7 mostra uma visualização gráfica da classificação dos registros pós tratamento e organização dos metadados. Foram 83 artigos classificados como metodologias de atuação com povos indígenas, 87 artigos na categoria críticas ao modelo de saneamento, 37 artigos sobre a relação saneamento e a saúde e 15 artigos como contribuições da educação ambiental. Houve poucos registros do eixo da educação ambiental, representando apenas 7% da amostragem.



**Figura 13 – Fluxograma síntese da pesquisa para revisão integrativa**  
**Fonte: autoria própria (2023)**



**Gráfico 7 – treemap com a classificação das seleções (4) e (8)**  
**Fonte: autoria própria (2023)**

#### 4.2.2. Saneamento, Saúde e os Povos Indígenas pelo mundo

Na leitura da seleção SSI\_M (4) se encontrou estudos que trabalham sobre algum aspecto o saneamento em comunidades tradicionais pelo mundo. Houve uma grande variedade de periódicos selecionados, somam-se 84 no total. Entretanto dá-se destaque à BMC Public

Health com 5 publicações e conceito A1, Water com 4 publicações e conceito A3 e Science of Total Environment com conceito A1, Journal of Water, Sanitation and Hygiene Development com conceito A4 e International Journal of Environmental Research and Public Health com conceito A1 com 3 publicações cada. O Gráfico 8 mostra a evolução histórica das publicações selecionadas (2).



Gráfico 8 – Evolução histórica dos artigos pré-selecionados em SSI\_M (2)  
Fonte: autoria própria (2023)

Na Tabela 1 se observa a ocorrência de um número maior de estudos na América Latina, África e Ásia, continentes que compõe o Sul-Global e que sofre com os resquícios estruturais do período colonial (Santos, 2007). E com relação ao histórico, observa-se um aumento expressivo nas publicações, sendo as 90 publicações dos últimos 10 anos representada em 2/3 pelas 60 publicadas nos últimos 5 anos.

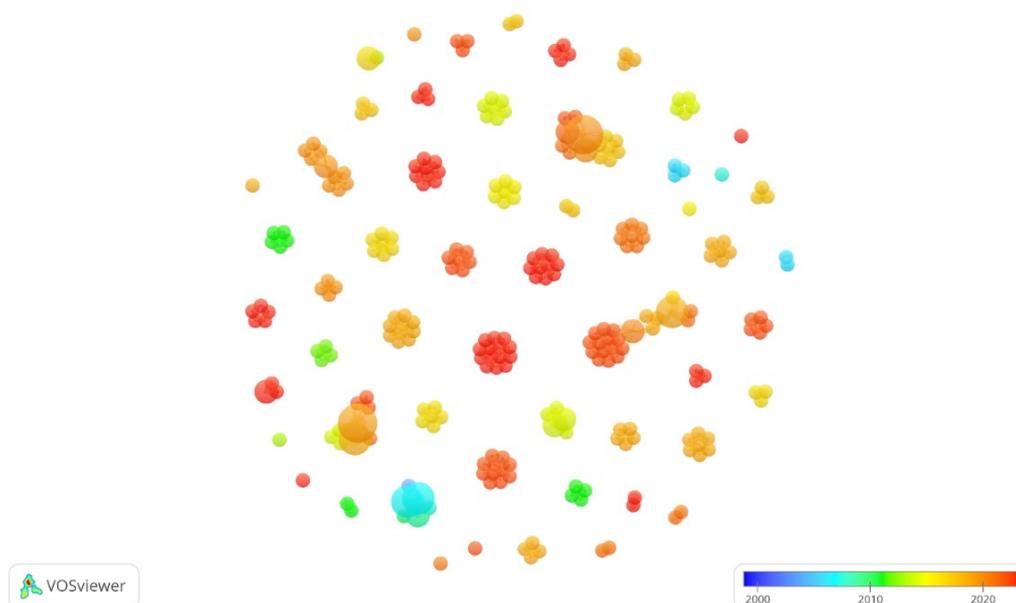
Tabela 1 – Síntese análise histórica, espacial e de autoria em SSI\_M

Saneamento em Comunidades Tradicionais pelo Mundo					
Síntese histórica (2)	Região de estudo (2)	Principais autorias (4)	Ocorrência (4)		
últimos 5 anos	60	Global	8	Bisung, E.	4
últimos 10 anos	90	América Latina e Caribe	40	Hall, N.L.	3
desde 2021	26	América do Norte	11	Bailie, R.	3
entre 2016-2020	47	África	21	Elliott, S. J.	3
entre 2011-2015	23	Ásia	21	Mcdonald, E.	3
até 2010	15	Europa	0	Mihelcic, J. R.	3
s/r	1	Oceania	12		

Fonte: autoria própria (2023)

Observou-se uma variedade significativa de autores, ao olharmos o total de 272 autores com ao menos uma publicação, são somente 15 aqueles com duas ou mais publicações. A Figura 14 auxilia a compreender essa distribuição. Atentando-se às simetrias concêntricas, essas potencialmente se referem a publicações isoladas de mesmos autores. Já o diâmetro das circunferências, correspondem ao maior número de publicações. Sendo assim, optou-se por destacar aqueles com pelo menos 3 publicações, são eles: Elijah Bisung com 4 publicações e

Ross S. Bailie, Susan J. Elliott, Nina Lansbury Hall, Elizabeth L. McDonald e James R. Mihelcic com 3 publicações cada.



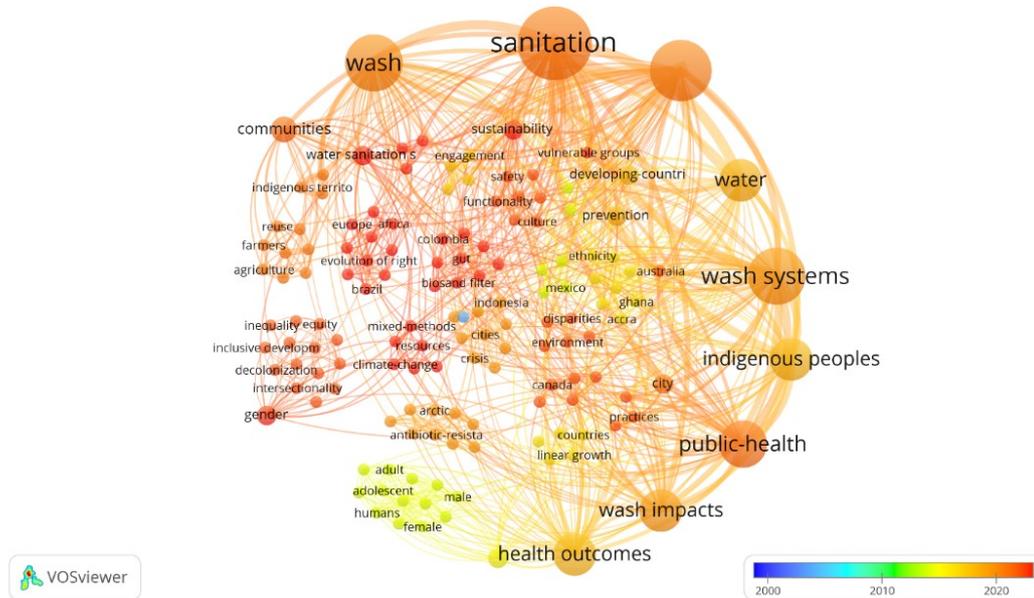
**Figura 14 – Mapa de correlação de autores dos artigos SSI\_M (4)**  
**Fonte: autoria própria (2023)**

A partir desse recorte, destacam-se os 4 agrupamentos que concentram o maior número de publicações e autores correlatos. A primeira é liderada por Elijah Bisung e Susan J. Elliott e trabalham assuntos referentes às desigualdades no acesso ao saneamento e com comunidades de Gana e Quênia, na África. Destacando-se pela abordagem do saneamento ecológico no Panamá encontrou-se James R. Mihelcic. Já os outros dois blocos, um composto por Ross S. Bailie e Elizabeth L. McDonald e outro representado por Nina Lansbury Hall, ambos trabalham com os povos indígenas da Austrália.

Dando sequência a análise bibliométrica com a co-ocorrência de palavras-chave, inicialmente se procedeu uma leitura geral das 213 palavras identificadas pelo aplicativo. Como tratamento dos dados, precedeu-se com o agrupamento por semelhança, como por exemplo *indigenous peoples* e *indigenous*, que na correção foram agrupadas como *indigenous peoples*. Outros agrupamentos foram realizados por temática, como no caso de *wash systems*, que incorporou termos como *water supply*, *sanitations infrastructure*, *systems water*, *septic systems*, *solid waste management systems*, entre outros. Ao final do tratamento dos dados, o universo de palavras-chave ficou em 147 termos.

Na Figura 15, pode-se perceber que há uma tendência mais recente em tratar assuntos como gênero, mudanças climáticas e sustentabilidade. As palavras-chave com mais de 4 mais ocorrências foram: *sanitation* com 13 ocorrências, *human rights* com 10, *wash* e *wash systems* com 9, *public-health* com 7, *health outcomes*, *indigenous peoples*, *wash impacts* e *water* com

6. O que indicaria que as palavras-chave utilizadas na presente pesquisa (item 2.2.1) poderiam receber algumas adaptações, como ao invés de “sanitation”, sugere-se para pesquisas futuras o termo “*water and sanitation*” ou até “*wash*” para afinar a busca aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).



**Figura 15 – Mapa de correlação de palavras-chave dos artigos SSI\_M (4)**

Fonte: autoria própria (2023)

#### 4.2.1.Saneamento, Saúde e os Povos Indígenas no Brasil

E sobre uma análise temporal da categoria de saneamento com povos indígenas no Brasil, a evolução histórica é apresentada no Gráfico 9. Não se pode observar alguma tendência clara de mais ou menos produção científica sobre a temática. Portanto, para auxiliar na interpretação, foram usados dois marcos regulamentares como base: A Política Nacional de Atenção à Saúde Indígenas de 2002 e os Marco do Direito à Água e Esgotamento Sanitário da ONU de 2010. Assim, até 2002 foram encontrados 6 artigos, entre 2003 e 2010 foram 15 e, desde 2011 até 2022, outros 41 artigos.



**Gráfico 9 – Evolução histórica dos artigos pré-selecionados em SSI\_BR (2)**

Fonte: autoria própria (2023)

Sem excluir o fato da produção científica no Brasil ter aumentado, foram publicados 20 artigos nos últimos 5 anos, o que representa metade das publicações dos últimos 12 anos. Sendo basicamente 2/3 dos registros publicados a partir de 2011, corroborando para afirmação de Faulkner *et al.* (2021), que ao estudarem através de linguagem programacional e *machine learnig* publicações de um período de 30 anos, entre 1990 a 2020, perceberam a influência da declaração dos direitos à água e ao esgotamento sanitário na produção científica. Porém, os autores revelam que não é a influência que é significativa, mas sim a evidência que esta é uma temática crescente e esperada para o futuro, principalmente quando associada aos efeitos da emergência climática. Na Tabela 2 traz um resumo das informações de tempo e espaço das publicações pré-selecionadas (2) e recém-descritas no parágrafo anterior.

**Tabela 2 – Síntese análise histórica, espacial e de autoria em SSI\_BR**

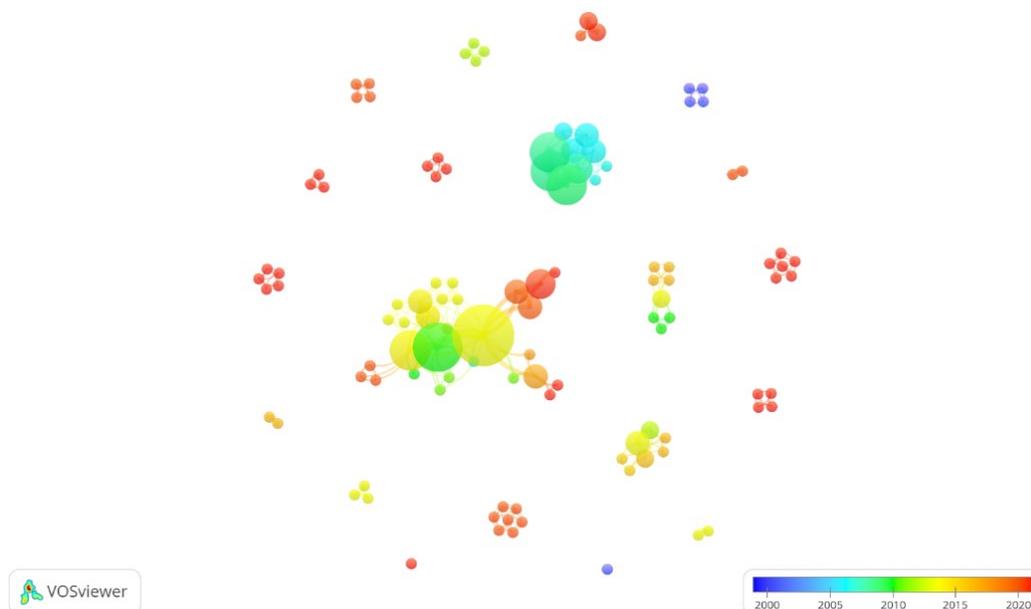
<b>Saneamento e Povos Indígenas no Brasil</b>					
<b>Síntese histórica (2)</b>	<b>Região de estudo (2)</b>	<b>Principais autorias (5)</b>	<b>Ocorrência (5)</b>		
depois de 2010	41	Brasil	23	Santos, R. V.	11
últimos 5 anos	20	Norte	14	Coimbra Jr., C.E.A.	8
entre 2018-2022	20	Nordeste	2	Cardoso, A.M.	6
entre 2013-2017	15	Centro-Oeste	6	Giatti, L. L.	6
entre 2008-2012	15	Sul	11	Pelicioni, M. A. C. F.	6
entre 2003-2007	6	Sudeste	10	Toledo, R.F.	6
até 2002	6				

**Fonte: autoria própria (2023)**

Observou-se 23 artigos que traziam aspectos mais gerais dos povos indígenas no Brasil, sem um aprofundamento sobre a identidade étnica ou alguma região. Porém, em estudos regionalizados, houve maior ocorrência de artigos na região Norte com 14 publicações, Sul com 11 e Sudeste com 10. Ainda é possível citar a ocorrência de 25 etnias estudadas dos povos *Aranãs*, *Akwẽ Xerente*, *Caxixó*, *Desana*, *Garani* (entre seus subgrupos *Mbya*, *Kaiowá*, *Ñandeva* e *Ava*), *Hupta*, *Juriti*, *Kaingáng*, *Kulina*, *Matis*, *Maxakali*, *Pakaanóva (Wari')*, *Pankararu*, *Paralanã*, *Pataxó*, *Piratapuia*, *Potiguara*, *Suruí*, *Tariano*, *Terena*, *Tukano*, *Wanano*, *Xakriabá*, *Xavante*, *Xururu-Kariri*. Dando destaque aos estudos referentes à etnia Guarani com 8 estudos, aos *Kaingang* com 5 e aos *Xavantes* com 3.

Como mostra a Figura 16, a ferramenta de agrupamento (*clusters*) aponta 2 grupos principais de pesquisadores envolvidos através de coautorias deste universo analisado. O primeiro composto por Ricardo Ventura Santos e Carlos E. A. Coimbra Jr e Andrey Moreira Cardoso e trazem em suas pesquisas análises mais gerais sobre os povos indígenas, principalmente os estudos referentes ao I Inquérito de saúde indígena realizado entre 2008 e 2009. O segundo com Leandro Luiz Giatti, Maria Cecília Focesi Pelicioni e Renata Ferraz de Toledo que publicaram artigos a partir de suas experiências de pesquisa-ação e educação

ambiental em territórios indígenas na Amazônia Legal, em decorrência dos estudos de doutoramento de Renata Ferraz de Toledo, em 2006.

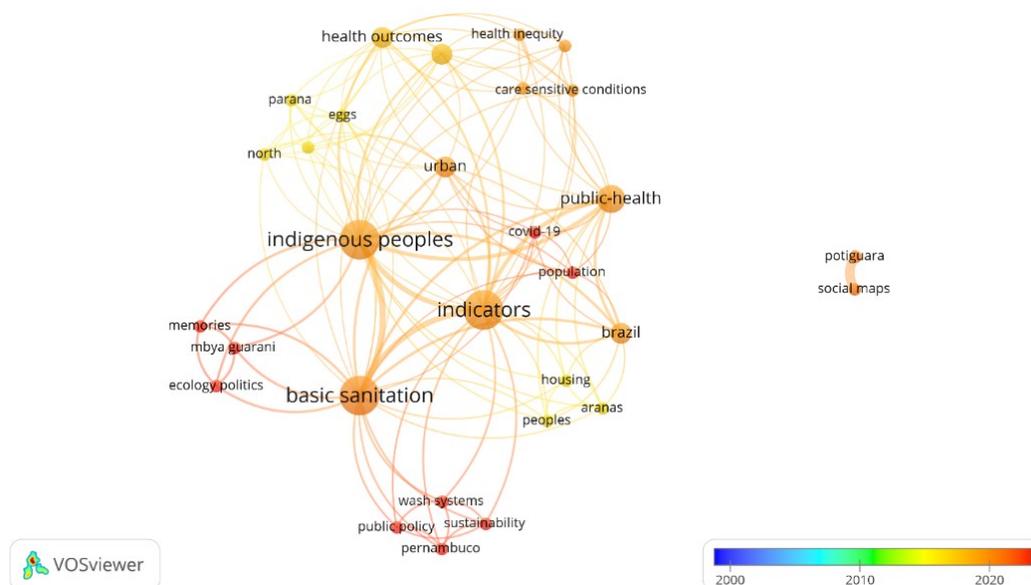


**Figura 16 – Mapa de correlação de autores dos artigos SSI\_BR (5)**  
**Fonte: autoria própria (2023)**

Quanto os periódicos de destaque, com 5 ou mais publicações, foram a Cadernos de Saúde Pública com 9 artigos e a Ciência & Saúde Coletiva com 5 artigos. Porém, cabe o destaque para BMC Public Health com 3 artigos e uma revista internacional com fator de impacto de 4,7 nos últimos 5 anos. Visualiza-se 109 autorias distintas pela e 6 autores destaque: Ricardo Ventura Santos com 11 publicações, Carlos E. A. Coimbra Jr com 8 publicações e 6 publicações cada Andrey Moreira Cardoso, Leandro Luiz Giatti, Maria Cecília Focesi Pelicioni e Renata Ferraz de Toledo.

Na Figura 17 é possível de observar a maior ocorrência dos termos *basic sanitation*, *indicators* e *indigenous peoples* 5 vezes, valendo ainda destacar os termos *public-health* com 3 ocorrências. Na imagem ainda se percebe que a maioria dos termos estão associados próximos aos anos anteriores e posteriores a 2020. Fato que pode ser decorrente das falhas na importação de palavras-chave em publicações nacionais mais antigas.

Sendo assim, sugere-se uma nova investigação partido das palavras-chave “saneamento básico”, “povos indígenas” e “saúde pública” para buscas nacionais. Por última análise, o termo *indicators* aponta para a grande ocorrência de indicadores de saúde nos artigos selecionados, isto reforça a pertinência da temática em estudos de saneamento com povos indígenas.



**Figura 17 – Mapa de correlação de palavras-chave dos artigos SSI\_BR (5)**  
**Fonte: autoria própria (2023)**

No que se refere às palavras-chave é importante citar que alguns metadados poderiam estar incompletos e por serem, em grande parte, artigos nacionais ou latino-americanos a varredura dessas informações é afetada. Mesmo assim, diante dessa limitação, realizou-se o procedimento de leitura inicial das 53 palavras-chave identificadas. Agrupando-as por afinidade como o caso de *south american indians*, *indigenous population* e *native peoples*, agrupados como *indigenous peoples* ou *infections, prevalence, mortality* e *hospitalization* indicadores de saúde agrupados como *indicators*, obteve-se um total de 31 termos.

#### 4.3. SÍNTESE APLICADA AO CONTEXTO DOS GUARANI DA REGIÃO SUL E SUDESTE

De origem do tronco linguístico *Tupi*, os *Guarani* possuem sub-grupos étnicos *Avá*, *Kaiowá*, *Mbya* e *Ñandeva*. Dentro dos processos migratórios e de ocupação do continente conhecido como *Abya Yala*, os *Avá* se concentraram principalmente na região de fronteira entre Argentina, Brasil e Paraguai. Os *Kaiowá* estão na região centro-oeste. Os *Mbya* estão mais concentrados na região sul e sudeste. E os *Ñandeva* se espalham desde o sudeste até o centro-oeste. Vale lembrar que essas simplificações geográficas citadas não dão conta de descrever o que é a cultura *Guarani* e seus hábitos migratórios.

Começa-se com o estudo de Cardoso, Coimbra Jr. e Tavares (2010), que descrevem a morbidade hospitalar indígena da população residente em aldeias *Guarani* do sul e sudeste do Brasil, onde as causas foram classificadas segundo os critérios internacionais de estatísticas da OMS, a CID-10. Os autores observaram uma disparidade de 40% na região sul e 210% na

região sudeste quando comparadas as hospitalizações indígenas e globais das regiões, em um período de 14 meses, entre 2007 e 2008. Foram selecionadas 666 hospitalizações concentradas em 497 indivíduos com uma taxa de hospitalização de 10,3/100 pessoas, sendo as principais causas associadas a faixas etárias:

As causas respiratórias (broncoespasmo, bronquite, bronquiolite e asma) foram as mais frequentes, sendo que suas proporções diminuem à medida que aumenta a idade, passando de 48,3% em < 1 ano para 6,7%, a partir dos 5 anos. Entre os outros diagnósticos secundários, chamam atenção anemia ferropriva (Cap. III: 13,8%) em < 1 ano; desnutrição e desidratação (Cap. IV: 23,6%), diarreia e septicemia (Cap. I: 16,7%) entre 1 e 4 anos; assim como sinais e sintomas inespecíficos (Cap. XVIII: 22,2%) e circunstâncias de causas externas (Cap. XX: 37,8%) em adultos (dados não tabulados) (Cardoso; Coimbra Jr.; Tavares, 2010, p.28).

As doenças respiratórias em crianças *Guarani* menores de 5 anos da região sul e sudeste foram 77% das causas encontradas, superaram em 11 e 17 vezes as 2ª e 3ª causas. Ao se comparar com as taxas nacionais de hospitalizações por doenças do aparelho respiratório, tem-se entre os *Guarani* 3,6 vezes mais hospitalizações que a da população geral do Brasil. Quando os autores recortam as crianças menores de 5 anos, a hospitalização global *Guarani* é comparável à experimentada há pelo menos 15 anos atrás em países em desenvolvimento (Cardoso; Coimbra Jr.; Tavares, 2010).

Ainda sob a mesma base de dados primários da SIH/SUS, Cardoso *et al* (2011) mostram que a taxa bruta de mortalidade é de 5,0/1.000 pessoas, sendo a razão entre taxas de mulheres e homens de 1,08 (95%CI: 0,55-2,17) e as maiores taxas encontradas em menores de 1 ano (29,6/1.000) e maiores de 50 anos (20,1/1.000). Cabendo destaque a diferença das pirâmides etárias dos *Guarani* e das regiões sul e sudeste do Brasil, tendo uma grande população de crianças menores de 19 anos. Trazendo atenção aos altos valores de taxa de mortalidade de crianças menores de 5 anos é de 44,5/1.000 nascidos vivos, sendo 6,2 vezes maiores que as taxas do Brasil, 4,3 do sul e 4,4 do sudeste (Cardoso *et al.*, 2011). Deste modo, é possível associar estas violências aos quadros epidemiológicos supracitados, mas também às elevadas taxas de desnutrição e suicídio em jovens indígenas. Acerca do assunto suicídio entre os indígenas, preocupa-se com estes casos se concentrarem entre os jovens, uma vez que, segundo a pirâmide etária dos *Guarani*, há cerca de 78% da população *Guarani* com até 19 anos, tendo altas taxas de nascimento e morte, baixa idade média e expectativa de vida ao nascer (Cardoso *et al.*, 2011).

Já sobre a desnutrição, destaca-se o estudo de Barreto *et al.* (2020) que avaliaram os questionários de perinatal de 63 aldeias *Guarani* da região sul/sudeste. Dos 435 nascimentos elegíveis para a análise foram 54 (15%) as crianças que tiveram baixo peso ao nascer, sendo os fatores de risco associados as moradias feitas em materiais de construção e alvenaria (OR: 0,25;

95%CI: 0,07–0,84; *p*-value: 0,025), de gravidez abaixo dos 20 anos (OR: 2,39; 95%CI:1,29–4,44; *p*-value: 0,006) e em mães com anemia crônica antes da gravidez (OR: 6,41; 95%CI: 1,70–24,16; *p*-value: 0,006) (Barreto *et al.*, 2020).

Brandelli *et al.* (2012) realizaram em 2010 um estudo parasitológico com 62 pessoas do sub-grupo *Mbya Guarani*, da *Tekoa Anhetenguá*, dessas, 71% eram mulheres e 68% crianças entre 1 a 12 anos. Foram alarmantes os resultados obtidos entre os *Guarani* de Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul. A prevalência global de parasitose foi de 88,7% e em crianças de 1 a 12 anos os valores chegaram a 90,5%, ainda, observaram 16,0% de indivíduos infectados com apenas um parasita, 38% apresentando dois parasitas e 45,5% de pluriparasitismo (mais de dois) no geral dos testes realizados, sendo *Entamoeba coli* (58%), *Ascaris lumbricoides* (32%) e *Hymenolepis nana* (31%) os parasitas mais encontrados (Brandelli *et al.*, 2012).

Segundo as recomendações da OMS para cargas baixas a moderadas de parasitos, como observado no estudo de Brandelli *et al.* (2012), indicam-se melhorias sanitárias, educação sanitária e atenção aos grupos de maior risco, como mulheres em idade reprodutiva e crianças em período escolar e pré-escolar. Complementarmente, como conclui Von Held *et al.* (2011), é fundamental o respeito interétnico para que se logre em promover processos permanentes de reconstrução de saberes, aprimorando políticas ambientais e de saneamento para a promoção da saúde indígena.

A totalidade das causas de morte em crianças entre 1 e 4 anos é por infecções respiratórias e diarreia, sendo 90% quando se observa as taxas de mortalidade infantil (<1 ano). Estes valores dão dimensão ao tamanho da vulnerabilidade em que os *Guarani* vivem no sul e sudeste do país, uma vez que 77,8% das mortes de crianças menores que 5 anos poderiam ser evitadas, principalmente por diagnósticos e tratamentos adequados (55,5%) e práticas de promoção e cuidado à saúde (16,6%) (Cardoso *et al.*, 2011).

No sentido do diagnóstico e tratamento adequados, os serviços de saúde ao tratar a criança com infecções respiratórias ou diarreia, devem considerar não apenas a perspectiva biomédica, mas também dialogar com a percepção e as práticas indígenas na identificação da causalidade, na definição do diagnóstico e do tratamento, sobretudo, pela coexistência destas práticas no contexto local. Como o exemplo de Von Held *et al.* (2011), que entrevistaram *Guarani* do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina e observaram que o processo de diagnóstico é realizado pelos *karai* a partir da anamnese, perguntando à pessoa enferma sobre sonhos, pesadelos e sustos recentes para então prescrever os tratamentos necessários.

Na Terra Indígena *Caarapó*, ocupada pelos subgrupos *Kaiowá* e *Ñandeva*, Pícoli e Adorno (2008) realizaram um compilado de suas notas de campo a respeito do cuidado à saúde

das crianças. A partir de entrevistas etnográficas com determinadas *te'yi* (parentelas), acompanhados dos agentes indígenas de saúde. No estudo, Pícoli e Adorno (2008) abordam como a leitura biomédica sobre a diarreia são insuficientes para explicar o que é a *chiri* paras os Guarani, estando a interdição do leite materno entre uma das cresças *Guarani* para diarreia.

Pícoli e Adorno (2008) mostram como é complexa essa relação dos indígenas com a saúde e apontam a necessidade de um espaço de negociação interétnica que não sobreponha a visão biomédica perante a realidade simbólica de um povo. Segundo os autores, na coexistência destes saberes é que se reconhecem as determinações históricas, sociais e econômicas do agravo a saúde dos povos indígenas (Pícoli; Adorno, 2008). Já no estudo de Von Held *et al.* (2011) foi possível perceber que não são intangíveis as relações benéficas entre os agentes do estado e a atenção à saúde indígena. À época aos cuidados da FUNASA e intermediada pela FUNAI, as famílias atendidas pelos agentes de saúde diminuíram a ocorrência de quadros crônicos.

Porém é naquilo que tange as práticas de promoção e cuidado à saúde que se foca para a finalização desta síntese. Não há cuidado à saúde sem infraestruturas básicas de saneamento, bem como moradias adequadas. Ao se observar as condições sociodemográfica em que os indígenas vivem no Brasil levantadas no censo de 2010, Marinho, Caldas e Santos (2017) mostram que os *Kaiowá* são o subgrupo com maior número de moradias improvisadas. Segundo os autores, dentro das TI são 2,4 por mil indivíduos morando de forma improvisada e 82,0 por mil quando em centros urbanos ou fora das TI (Marinho; Caldas; Santos, 2017).

Já no inquérito realizado por Brandelli *et al.* (2012), apenas 25% das moradias havia banheiro e, conseqüentemente, em 75% das famílias que responderam o inquérito sanitário realizado, havia a prática de defecação a céu aberto. Geralmente defecando nos arredores das residências, contribuindo com a contaminação do solo e aumentando o risco de contaminação peridomiciliar, uma vez que há entre os *Guarani* o hábito de cozinhar em fogo de chão e andar com os pés descalços – situação agravada pela condição socioeconômica que dificulta a compra de gás de cozinha e sapatos (Brandelli *et al.*, 2012).

Dentro da SESAI, o saneamento aparece associado ao Programa 5022 – Proteção e Promoção dos Direitos dos Povos Indígenas, através da Ação Orçamentária 21CJ – Saneamento básico em aldeias indígenas para prevenção de doenças e agravos. No ano de 2022, os DSEIs que atuam na região sul e sudeste empenharam R\$ 5.680.758,26 nesta pasta. Considerando uma população de 81.110 atendida pelos DSEIs, resulta em um investimento per capita de aproximadamente R\$ 70,00 (CIMI, 2023). Comparando com os dados do Painel Saneamento Brasil de 2022, o investimento de ordem do Estado e dos prestadores em saneamento nas

regiões sul e sudeste totalizou R\$ 14.879.532.897,51, resultando em um investimento per capita de aproximadamente R\$ 130,00, quase o dobro do valor empenhado pela SESAI.

Neste item, fechando o Capítulo 4 dessa dissertação, apresenta-se uma síntese das condições de saúde dos indígenas da etnia *Guarani* com base em 8 estudos encontrados nas bases de dados. No Quadro 5 se encontra uma síntese com os artigos selecionados. Por fim, cabe o comentário acerca da dificuldade de se sintetizar o quadro epidemiológico *Guarani*. Além de dificuldades referentes às barreiras culturais, os *Guarani* não costumam utilizar sua etnia no nome, tendo sempre um nome tradicional e um nome *jurua*.

**Quadro 5 – Síntese de registros selecionados de estudos sobre a saúde dos indígenas da etnia *Guarani***

Referência	Local	Etnia	Título	Metodologia
Pícoli e Adorno (2008)	Caarapó, MG	<i>Guarani</i> - <i>Kaiowá</i> e <i>Ñandeva</i>	Cuidado à saúde de crianças Kaiowá e guarani: notas de observação de campo	Observação participante, notas de campo e entrevistas
Cardoso, Coimbra Jr. e Tavares (2010)	PR, RJ, RS, SC, SP	<i>Guarani</i> - <i>Mbya</i> e <i>Ñandeva</i>	Morbidade hospitalar indígena Guarani no Sul e Sudeste do Brasil	Descrição da morbidade hospitalar indígena de 83 aldeias a partir dos registros do SVHI
Cardoso <i>et al</i> (2011)	PR, RJ, RS, SC, SP	<i>Guarani</i> - <i>Mbya</i> e <i>Ñandeva</i>	<i>Mortality among Guarani Indians in Southeastern and Southern Brazil</i>	Descrição da mortalidade dos indígenas de 83 aldeias a partir dos registros do SVHI
Von Held <i>et al.</i> (2011)	Camaquã, Porto Alegre e São Miguel das Missões, RS Chapecó, SC	<i>Guarani</i> - <i>Mbya</i>	Percepção de saúde na etnia <i>Guarani Mbyá</i> e a atenção à saúde	Pesquisa em literaturas, observação em campo e 20 entrevistas
Brandelli <i>et al.</i> (2012)	Porto Alegre, RS	<i>Guarani</i> - <i>Mbya</i>	<i>Intestinal parasitism and socio-environmental factors among Mbyá-Guarani Indians, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil</i>	Questionário a respeito das condições das habitações e saneamento e testes parasitológicos
Marinho <i>et al.</i> (2017)	Geral	<i>Guarani</i> - <i>Kaiowá</i>	Indígenas residentes em domicílios "improvisados" segundo o Censo Demográfico 2010	Estudo dos dados sobre as condições domiciliares do Censo de 2010
Barreto <i>et al.</i> (2020)	PR, RJ, RS, SC, SP	<i>Guarani</i> - <i>Mbya</i> e <i>Ñandeva</i>	<i>Low birthweight, prematurity, and intrauterine growth restriction: results from the baseline data of the first indigenous birth cohort in Brazil (Guarani Birth Cohort)</i>	Estudo transsetorial de 63 aldeias do baixo peso ao nascer, de nascimentos prematuros e restrições no crescimento intrauterino
Valencia <i>et al</i> (2022)	RS	<i>Guarani</i> - <i>Mbya</i>	O desmonte das políticas hídricas brasileiras no contexto sulamericano: privatizações, ecologia-política e memórias vivas Mbya Guarani	Ensaio a partir da Ecologia Política sobre a segurança hídrica dos <i>Guarani</i>

Fonte: autoria própria (2024)

Analisando a partir da teoria de Briscoe (1987), além do efeito de substituição (crescimento geral da taxa de mortalidade indígena), observa-se que não há nem o efeito neutro esperado ocorrendo (diminuição esperada da mortalidade por causas de doenças infectoparasitárias). Ou seja, as intervenções sanitárias até então realizadas em territórios

indígenas não foram suficientes para vencer os desafios da promoção da saúde dos povos indígenas. A situação de abandono de programas de saneamento, por exemplo, é agravada, como Valência *et al.* (2022) indicam, pelo contínuo processo colonial. Este, que para a cultura *Guarani* se reflete na perda, na expulsão, na degradação, na privatização dos territórios e das águas, vivendo com as sobras da colonização (Soares, 2012 *apud* Valência *et al.*, 2022). De fato, é necessário que se assuma o caráter emancipatório da promoção da saúde, inserindo-se com uma postura integrativa e integradora. Buscando aprimorar a prática tecnocientífica em saneamento para novas abordagens que são como flechas para adiar o fim do mundo (Krenak, 2019) e para esperar pelo o “efeito multiplicador” da Teoria de Briscoe (1987).

## 5. SANEAMENTO COM OS POVOS INDÍGENAS

### 5.1. METODOLOGIA II – PESQUISA-AÇÃO

Na segunda etapa desta dissertação, correlacionando pesquisa e extensão tem-se como base as ações do projeto de extensão Saneamento Ambiental em Aldeias Indígenas de Santa Catarina entre os anos de 2022 e 2023 na *Tekoa Vy'a*, um território *Mbya Guarani*. O estudo de caso aplicou ferramentas da pesquisa-ação como os diários de campo, a observação participante, as oficinas de educação ambiental e as rodas de conversa para aprimorar a prática tecnocientífica da engenharia sanitária na *Tekoa Vy'a* e sistematizar a produção de conhecimentos endógenos à coletividade envolvida.

Assim como Pivetta (2021) aplica com as comunidades periféricas para a promoção emancipatória da saúde, ou Machado (2019) com o saneamento ecológico em comunidades tradicionais, a pesquisa-ação aplicada propõe uma abordagem integral, buscando evidenciar a sutileza das transformações decorrentes da *práxis*. E para o fechamento deste capítulo, com apoio no diálogo de saberes produzidos ao longo desta experiência se realizou um ensaio sobre a solidariedade técnica e a extensão sanitária. Assim, objetiva-se uma abordagem polêmica e crítica, hidratada de imaginários diversos, transformando o diálogo no lugar do encontro amoroso entre os sujeitos envolvidos (Freire, 2013). Como o estudo de Laet e Mol (2000), buscar-se-á a valorização dos vínculos entre os atores do saneamentos indígenas, consigo e com os dispositivos, depreendendo uma mecânica fluída aos dispositivos de saneamento.

#### 5.1.1. Sistematização dos resultados obtidos

Realizou-se uma investigação no acervo documental do projeto, que desde sua concepção em março de 2022 até junho de 2023 teve 37 saídas de campo, acessando os relatórios mensais, as notas do diário de campo e as publicações acadêmicas enviadas para eventos, complementada pelos registros audiovisuais de foto e vídeo. Ainda durante o projeto, houve o apoio pedagógico na disciplina Gestão da Água para a Licenciatura Intercultural Indígena do Sul da Mata Atlântica da UFSC (LIISMA), trazendo para esta análise as notas de aula e trabalhos realizados pelos alunos. Além disso, houve a atuação em outros territórios em 6 oportunidade em apoio ao SESANI do DSEI-Interior Sul.

A sistematização aqui proposta será dividida em 6 itens apresentando e relatando desafios, lacunas e aprendizados do estudo de caso na *Tekoa Vy'a*: (1) O projeto de extensão na Reserva Indígena *Tekoa Vy'a*, onde se descreve o contexto do projeto e da aldeia; (2) As intervenções e os dispositivos de saneamento na *Tekoa Vy'a*, onde se detalham os sistemas instalados referentes ao acesso à água potável e ao esgotamento sanitário, bem como se repercute essas intervenções e interações dentro do território; (3) Os diálogos a respeito da Gestão dos Resíduos Sólidos, onde se descreve as dinâmicas e conversas dentro e fora de sala de aula, com crianças e adultos, a temática dos resíduos sólidos, realizando um estudo gravimétrico e aprendendo sobre como funciona a compostagem de resíduos orgânicos; (4) A rotina junto ao Serviço de Edificações e Saneamento Indígena, onde apresentam-se algumas situações encontradas durante a atuação com os técnicos do SESANI em outros 5 territórios Guarani próximos à grande Florianópolis; e (5) Elementos do processo de vulnerabilização da *Tekoa Vy'a*, onde se discute a complexidade encontrada em manter a qualidade de vida no território para além das estruturas de saneamento.

## 5.2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.2.1. O projeto de extensão na Reserva Indígena *Tekoa Vy'a*

O Projeto de Extensão Saneamento Ambiental em Aldeias Indígenas de Santa de Catarina é de coordenação do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (ENS) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) de início em março de 2022, e tem por objetivo: “Promover a melhoria do saneamento ambiental em aldeias indígenas de Santa Catarina, por meio de diagnósticos e tecnologias sociais seguras, que contemplem as questões culturais e promovam a governança local”. O grupo de planejamento interdisciplinar das ações do projeto conta com a gestão do Núcleo de Educação Ambiental da UFSC (NEAmb),

composto por bolsistas de extensão e voluntários. Ainda, nos Anexos 1, 2 e 3 estão respectivamente as cartas de anuência das lideranças e a carta da FUNAI declarando que cabe a anuência para estudos nas reservas indígenas é das lideranças.

A *Tekoa Vy'a* da etnia *Mbya Guarani* está localizada na área rural do município de Major Gercino, região Noroeste da Grande Florianópolis, estado de Santa Catarina, Brasil cujas coordenadas geográficas são: 27°22'44.566"S 48°55'44.81"W (Figura 18). Possui uma população próxima de 200 habitantes, porém de difícil precisão devido aos *guatas* – os movimentos pelos territórios –, os *Guarani* circulam intensamente entre diferentes aldeias, renovando laços de parentesco e aliança, ajudando nas tarefas cotidianas e trocando saberes e práticas ritualísticas (Von Held *et al.*, 2011). Ou seja, o território não se encerra exclusivamente nos limites de suas aldeias. Para eles trata-se o território como o local onde as dinâmicas sociais, econômicas, políticas e de movimentos migratórios realizados ainda hoje ocorrem (Ladeira, 1997). Como pode ser visto nos estudos de Quillfedt (2021), a aldeia possui 149 pessoas, Passos (2021) contabiliza 152 pessoas, Pabis (2022) levantou 180 pessoas.



**Figura 18 – Mapa de localização da Aldeia Tekoa Vy'a**  
Fonte: Quillfedt (2021)

Em 2007, a área foi comprada com recursos de indenização pela desapropriação de terras da *Tekoa Itaty*, localizada no Morro dos Cavalos, Palhoça/SC. Os recursos para essa compra vieram do convênio entre o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT) e a FUNAI devido à duplicação da BR-101, rodovia que corta a Terra Indígena Morro dos Cavalos, sendo oficialmente reconhecida apenas em 2016. (CIMI, 2020).

A região central é o local das reuniões à sombra do Ingá plantado pelo *xeramõi* (ancião), e onde se encontra a antiga escola, a escola recém construída em *steelframe* (estruturas

e placas de aço/metals) pelo governo do estado e a *opy* (casa de reza). O território é entendido pelos *Mbya Guarani* como o espaço onde se dão as relações das comunidades, por isso as *tekoa* devem estar próximas de áreas com os recursos naturais preservados. O que permite com que eles mantenham sua autonomia, bem como o manejo tradicional do território para própria subsistência. Dentre as espécies cultivadas na *Tekoa Vy'a*, destaca-se o milho indígena, *avati eté*, base da alimentação tradicional, considerado sagrado por ter sido presente de *Nhanderu*. Compõe também sua agricultura de subsistência o cultivo da mandioca (*mandió eté*), batata-doce (*jety*), feijão e hortifrúteis em geral.

Por fim, como conclui Quillfedt (2021) em seu estudo de caso, o sistema de abastecimento de água está insuficiente para a demanda, há o lançamento de efluentes no solo e fossas rudimentares, existem pontos com grande acúmulo de resíduos, que por vezes são incinerados. Ainda, segundo os ensaios realizados por Pabis (2022), há a ocorrência de coliformes, vírus e outros possíveis vetores de doenças nas caixas d'água e reservatórios de abastecimento da aldeia.

Sobre as ações do projeto, ocorreram atuações em parceria com a Associação Engenheiros sem Fronteiras Núcleo Florianópolis (ESF-Fpolis), o SESANI e o Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo (CEPAGRO). Em 2022 foram realizadas: construção de dois sistemas de proteção de nascentes do tipo caxambu; melhorias e troca de leito filtrante no filtro de pressão; instalação de uma nova rede de abastecimento de água; a instalação de dois sistemas de tratamento de efluentes domésticos com reator anaeróbio compacto seguido de vala de infiltração plantada; testes periódicos de qualidade de água e aceitação de um sistema de desinfecção solar e ativação do sistema de cloração por gravidade.

Já em 2023, houve um processo de reavaliação das ações e levantamento de demandas da comunidade novamente, através de conversas com as lideranças. A partir dessas conversas, voltou-se a nossa atuação para a gestão de resíduos sólidos, dialogando com PNGATI, questões percebidas e colocadas como possíveis zonas de atuação do projeto de maneira participativa com a comunidade.

### **5.2.2. As intervenções e os dispositivos de saneamento na *Tekoa Vy'a***

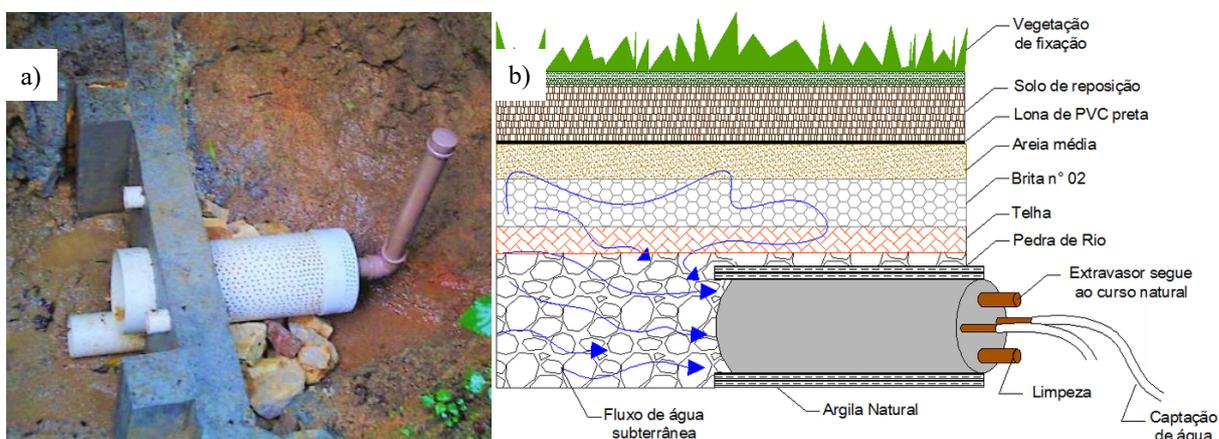
A apresentação que se segue será orientada pelo ciclo hidrológico do uso doméstico da água. Apesar de não ter sido a maneira cronológica com que os eventos aconteceram, trazê-los desde a captação da água de nascentes até a disposição final os esgotos domésticos é, de certa forma, uma escolha pedagógica. Assim, começa-se pelas intervenções realizadas no

sistema de abastecimento de água potável da aldeia, em suas etapas: captação, adução, tratamento, desinfecção, armazenamento e distribuição e finaliza-se pela coleta das águas servidas, pré-tratamentos, tratamento primário e/ou secundário e disposição final.

a) Sistema de captação e adução da água bruta

Inicialmente abastecida por uma captação rudimentar e aberta realizada pela equipe do SESANI assim da mudança das famílias para a reserva em Major Gercino, em março de 2022 o ESF-Fpolis, junto com a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), já haviam construído e conectado uma proteção de nascentes do tipo Caxambu na nascente chamada Nascente 2. Entretanto, como mostram os estudos de Quillfedt (2021) e Pabis (2022), a água que chegava aos usuários da aldeia não se enquadrava aos parâmetros de potabilidade, com recorrentes ocorrências de falta de água, principalmente após eventos de chuva. Evidências apontavam que a falta de água era devido a nascente rudimentar que ainda alimentava a aldeia, sendo assim, outra Caxambu foi planejada para ser construída em uma cota superior à Nascente 2 e, por isso, chamada de Nascente 1.

Assim como Adler (2020) e os poços caipiras do Assentamento Irmã Dorothy, a proteção de nascentes Caxambu é um dispositivo de proteção de fontes simples e de baixo custo. Podendo ser aplicada em águas superficiais ou subterrâneas, esta tecnologia social foi desenvolvida pela EPAGRI no final dos anos 80 resultante de um programa extensão rural em Santa Catarina e ilustrada na Figura 19. Algumas vantagens dessas proteções de fontes: Diminuição da turbidez da água em épocas de chuva; impede o acesso de animais à fonte, reduzindo a contaminação bacteriológica da água; Melhora as características físico-químicas da água; Contribui para resiliência hídrica no meio rural (Weber *et al.*, 2022).



**Figura 19 – Elementos construtivos da Proteção de Nascentes Caxambu do tipo tubo na horizontal**  
**Fonte: Weber *et al* (2022) e Carneiro *et al* (2016)**

A região litorânea do Sul da Mata Atlântica, onde se concentram os *Mbya Guarani* e

se localiza a *Tekoa Vy'a*, é onde ocorre a floresta ombrófila densa, também conhecida como mata de encosta, devido à geomorfologia. As águas límpidas e abundantes características desse bioma sofrem com o assoreamento em locais com desmatamento e subsequentes deslizamentos. Sendo assim, em muitos casos, o modelo escolhido pode ser reforçado com pequenas estruturas e fixado com o plantio de vegetação na parte superior.

Instalada em abril de 2022, a segunda proteção Caxambu foi viabilizada pelo ESF-Fpolis em uma saída de campo de mutirão, com mais de 15 pessoas mobilizadas pelo NEAmb entre voluntários e bolsistas, o material foi levado até a Nascente 1 e junto da mão-de-obra local contratada para auxiliar na construção e de uma técnica da EPAGRI. O sistema foi finalizado quando se conectou a rede adutora de água para o sistema de tratamento de água da aldeia em julho de 2023, com a execução contratada pelo ESF-Fpolis da Emboá Saneamento Ecológico.

Na Figura 20 é possível de acompanhar como foi o processo de construção coletivo. Iniciando pelo transporte dos materiais cerca de 300 m morro acima em uma trilha com trechos íngremes. O modelo de Caxambu escolhido foi o com tubo de PVC na posição horizontal, seguindo as orientações do Boletim Didático 164 da EPAGRI (Weber *et al.*, 2022).



**Figura 20 – Evolução da construção da Proteção de Nascentes Caxambu na Nascente 1**  
Fonte: Acervo NEAmb (2023)

Foi construída uma pequena barragem com pedras locais e uma mistura de areia, solo local e cimento para elevar um pouco mais o nível de água na Nascente 1 e engastar a tubulação de PVC de 200 mm para a captação. A seguir, limpou-se a região e as pedras pulmão foram assentadas das maiores para as menores ao fundo, tomando cuidado para não obstruir o tubo de PVC, distribuiu-se brita nº 2 cobertas pelas suas próprias embalagens. Para no fim, adicionar areia e solo e plantar algumas samambaias por cima.

Como se pode observar entre as imagens (e) e (f) da Figura 20, foi necessário reforçar a estrutura construída para sustentar a Caxambu quando se foi realizar a ligação à rede, pois havia fuga de água por baixo. O relatório da visita de instalação indica que se optou por fazer a proteção apenas no veio d'água mais superior, uma vez que foi observado outra vertente de água mais embaixo. Mesmo assim, esta nascente contribuiu com uma água de melhor qualidade que a nascente antiga e com uma vazão suficiente quando somada à Nascente 2.



**Figura 21 – Imagens da Proteção de nascente Caxambu na Nascente 1**  
Fonte: Acervo NEAmb (2023)

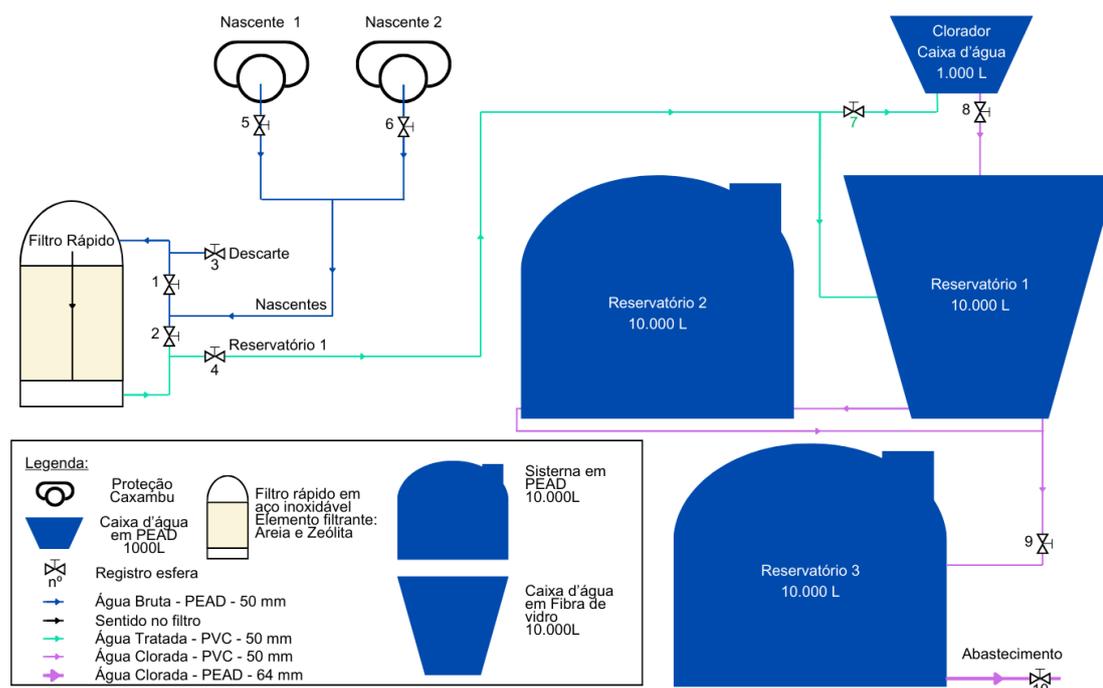
Já nas imagens que compõe a Figura 21, apresenta-se pouco mais do cotidiano ao entorno da Nascente 1, registros da que revelam a pertinência do trabalho em grupo. A primeira imagem (a) é de um dia de coleta, mais precisamente da amostragem A2, no dia 22 de maio de 2022 com as bolsistas do projeto, para as análises de qualidade de água. Eram monitorados 8

pontos, dando continuidade aos estudos de Quillfeldt (2021) e Pabis (2022) e ao total foram realizadas 5 amostragens no período aqui avaliado.

Na Figura 21b, mostra-se um dos momentos de conversa com as lideranças que sempre precediam as intervenções no território. Na foto, o atual cacique está atento à explicação da visita do dia 20 de julho de 2023, quando foi feita a conexão da Caxambu ao sistema de tratamento. Em territórios *Mbya Guarani*, as lideranças são muito preocupadas com o que vem de fora à aldeia e, não diferente, o cacique que já fora AISAN estava se certificando das atividades do dia. Por fim, as imagens inferiores da Figura 21 mostram da esquerda para a direita: (c) a tubulação em PEAD 40mm instalada, (d) a dificuldade em traçar o melhor caminho para assentá-la com o auxílio de um ajudante local e (e) revela o trabalho por vezes feito debaixo de chuva e um hábito aprendido com o pessoal da aldeia, beber água em folha de caeté.

#### b) Sistema de tratamento, desinfecção e armazenamento

Na Figura 22, apresenta-se o esquema do sistema de abastecimento de água da *Tekoa Vy'a*. O sistema é composto pela captação de nascentes, utilizando-se da tecnologia de proteção Caxambu. Após a adução da água bruta se dá ora pelo meio da floresta acompanhando a calha do rio até uma região elevada próxima à água onde estão o tratamento, desinfecção e armazenamento. Após o tratamento por filtração rápida, a água é desinfetada pela dosagem de cloro e então é levada à dois reservatórios de 10.000 L para o tempo de contato necessário, chegando ao terceiro reservatório de 10.000 L de onde a água é distribuída.



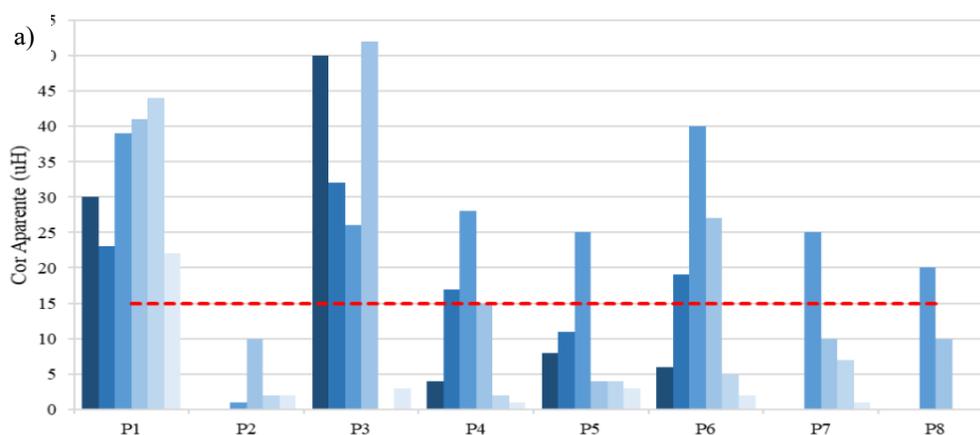
**Figura 22 – Concepção atual do Sistema de Abastecimento de Água da Tekoa Vy'a**  
Fonte: Adaptado de Quillfeldt (2021) e Pabis (2022)

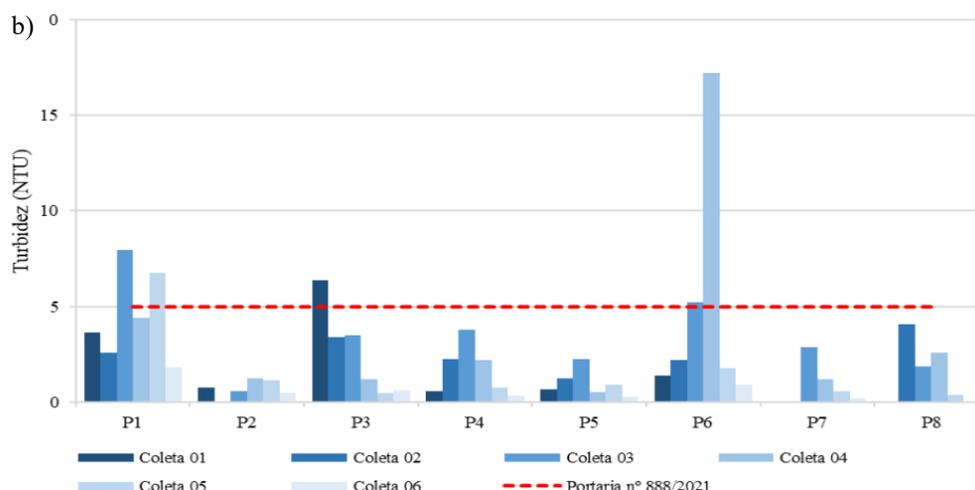
Quando se realizou a primeira caracterização do estado de conservação do sistema de tratamento, desinfecção e armazenamento, a aldeia contava com um sistema de tratamento de água por filtração direta, sem pré-tratamento e sob alta taxa, também conhecida como filtração rápida. O filtro rápido em aço inoxidável (Figura 23a) estava instalado de maneira equivocada, não sendo possível a realização das retrolavagens. Ainda, contava com um sistema de cloração mecanizado desativado e 3 reservatórios de 10.000 L, sendo apenas um com a tampa em bom estado, como mostrado na Figura 23b. Esse estado de conservação dos dispositivos de saneamento (filtro, clorador e reservatórios) colaborou para os episódios de falta de água em qualidade e quantidade observados nos estudos de Quillfeldt (2021) e Pabis (2022).



**Figura 23 – Filtro de pressão (a) reservatórios (b) da Tekoa Vy'a**  
Fonte: Adaptado de Quillfeldt (2021) e Pabis (2022)

Sobre os parâmetros de potabilidade da portaria GM/MS nº 888/2021, principalmente no que tange as características físico-química, Pabis (2022) encontrou valores superiores a 15uH de cor aparente e 5 NTU em boa parte das análises. Na Gráfico 10a é possível observar valores de cor aparente maiores que 50uH em P3 e valores superiores à norma em 37,5 das análises realizadas. Já na Gráfico 10b, os valores em desconformidade foram menos frequente, indicando boa qualidade em turbidez das águas das nascentes, principalmente após a instalação da Caxambu, como também pode se observar no ponto P2.



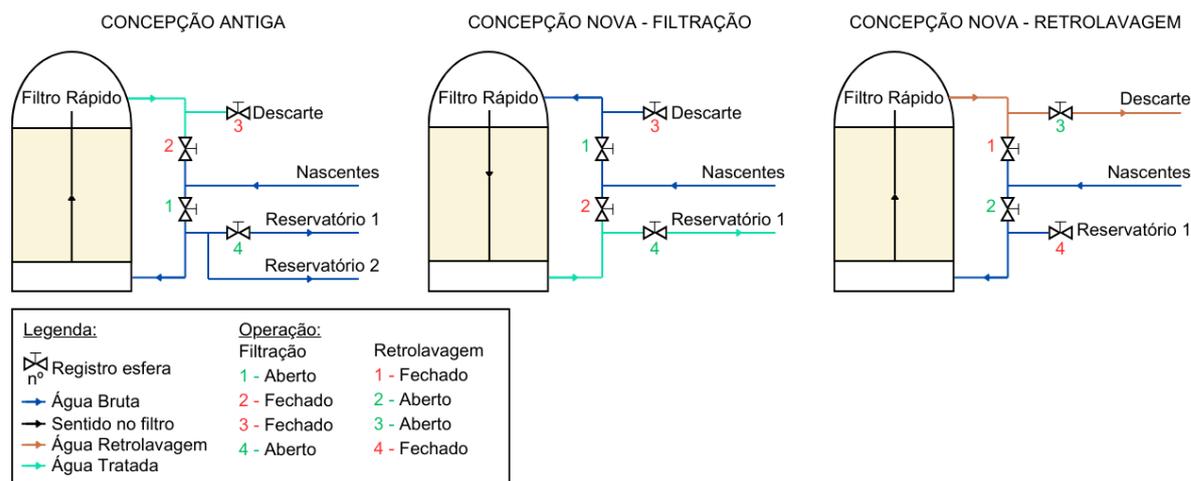


**Gráfico 10 – Variação temporal de Cor Aparente (a) e Turbidez (b)**  
**Fonte: Adaptado de Pabis (2022)**

A respeito das características da qualidade microbiológica, houve a presença de coliformes totais e/ou *E. coli* em todo período amostral de Pabis (2022). A autora ainda conseguiu constatar redução em 39% de coliformes totais após a instalação da Caxambu na Nascente 2 (P2), porém houve ocorrências nos reservatórios e pontos de consumo, apresentando ainda risco de contaminação na água de abastecimento de toda a aldeia. Isso devido ao que já foi citado a respeito do estado de conservação dos sistemas de tratamento, desinfecção e armazenamento, sendo intervenções nesses dispositivos recomendações do estudo de caso.

Durante as saídas de campo acompanhava como o sistema respondia aos episódios de chuva, sendo recorrente o contato do pessoal da aldeia via telefone avisando que estavam sem água. Iniciando o estudo sobre o sistema de tratamento, em conversa com a equipe do SESANI responsável pela instalação, esse filtro foi instalado em 2009 na aldeia, mesma época em que se instalou a antiga captação. No entanto, depois de alguns anos, a aldeia estava ficando sem água e ampliou-se o armazenamento com uma nova caixa 10.000 L na saída do filtro e este foi o momento em que foram cometidos alguns equívocos na instalação.

Na Figura 24, mostra-se o antes e o depois das correções realizadas. O filtro recebia água da rede de adução composta por tubo PEAD de 50mm e se conectava com um tê onde o fluxo se dividia ora para fazer a filtração, ora para retrolavagem. Os registros esfera de 50mm 1 e 4 funcionavam abertos, deixando os registros 3 e 4 fechados. Nesta condição de operação, estava-se direcionando a água bruta para baixo e realizando uma filtração do tipo ascendente, entretanto, na sequência, havia outro tê que dividia o fluxo para o filtro e diretamente para os reservatórios.



**Figura 24 – Esquemas com a concepção de antes e depois do sistema de filtração**

Fonte: autoria própria (2023)

Isto levou a criação de um curto-circuito (fluxo preferencial de água), onde parte do fluxo entrava no filtro não saía e outra parte ia direto para os reservatórios. Além de isso provocar um aumento na perda de carga, essa água parada no filtro poderia propiciar o afloramento de microrganismos e interferindo na qualidade microbiológica da água. Ou seja, além de não estar funcionando para tratar a água, este sistema ainda poderia estar sendo um ponto de risco para a qualidade da água de abastecimento da aldeia.

Para trazer melhorias a este sistema de filtração da *Tekoa Vy'a*, o ESF-Fpolis comprou novos elementos filtrantes (Antracito e Zeólita) e, com o auxílio da equipe do SESANI e do NEAmb, foram realizadas a substituição do meio filtrante e adequação hidráulica para o bom funcionamento do filtro, transformando-o em um filtro de alta taxa, descendente e com retrolavagem operante. Sua operação foi passada ao AISAN da aldeia que auxiliou durante a intervenção. Inicialmente, a colmatção do filtro estava se dando pela leitura de um manômetro existente, porém logo o manômetro parou de funcionar e a operação de retrolavagem se faz do processo de aprendizagem do AISAN com o sistema. Ou seja, quando ele percebe que a vazão está abaixando, realiza uma retrolavagem.

Além dessa questão técnica de instalação do filtro, foi possível observar e ajustar outra situação que envolvia a tomada de água para o clorador por gravidade. Inicialmente a água que chegava a ele vinha direto da adutora de água bruta, resultando em um acúmulo de sedimentos na caixa d'água de 1.000 L que servia de tanque de dosagem. A reação do cloro livre com a matéria orgânica pode resultar na produção de compostos tóxicos como os trihalometanos, poluentes ambientais de risco carcinogênico.

Diante da situação encontrada nos dia 26 de julho e 25 de agosto e 23 de dezembro de 2022 foram realizadas visitas à aldeia junto da equipe do SESANI com o objetivo de realizar

melhorias. Na Figura 25 estão 7 registros desses momentos, nas fotos superiores da esquerda para direita, (a) vê-se um material particulado argiloso e muito fino retido na camada filtrante, (b) o estado em que foi possível atuar com o filtro depois do dia 26 de julho de 2022, ainda com amarrações para fixar as tubulações e (c) como ficou ao final das melhorias dia 25 de agosto.

Avaliando as análises de água realizadas (APÊNDICE 2 – Análises das qualidades físico-química e biológica da água na *Tekoa Vy'a*), antes das intervenções a cor aparente e turbidez no ponto 3 (antes da filtração) se mantinha quase igual no ponto 4 (saída do reservatório). Foi nítido que, a partir de amostragem 3, em que o filtro passou a operar de maneira correta, houve uma melhor eficiência de tratamento.



**Figura 25 – Imagens das manutenções no Filtro Rápido e Clorador**  
**Fonte: Acervo NEAmb (2023)**

De fato, nas amostragens 1 e 2 a cor aparente era de 14 e 31 uH e a turbidez 3,0 e 2,4 NTU no ponto 3 e 12 e 30 uH e 1,6 e 6,7 NTU no ponto 4. Ou seja, a cor aparente antes e depois do tratamento se manteve praticamente a mesma e a turbidez houve inclusive um aumento na amostragem 2. Ao observar a partir da terceira amostragem, a eficiência na remoção de cor aparente foi de 93%, 70% e 100% e de turbidez 73%, 54% e -36%. O valor negativo de eficiência encontrado na quinta amostragem pode ter sido provocado pela falta de tampa no

reservatório e, ainda assim, o valor final de 1,1 NTU (A5) para a saída do reservatório está dentro dos parâmetros de potabilidade.

Já nas fotos inferiores da Figura 25, da esquerda para direita, (d) e (e) o antes e (f) e (g) o depois da ativação da cloração na aldeia. Inicialmente ajustar o colar de tomada de posição, porém depois do dia 25 de agosto de 2022 o sistema já estava operando de maneira adequada. O sistema de cloração consiste em um esquema de boias conectadas que permite a dosagem manual e por gravidade da solução de cloro preparada. O AISAN acompanhou e auxiliou em todas manutenções e passou a dosar o cloro controlando a dosagem pelo registro de saída do tanque de diluição e do cloro residual da rede, conforme indicação visual e oral realizada do pelo técnico do SESANI.

Por fim no dia 23 de dezembro de 2022 foi quando se finalizaram as intervenções nessa região, instalando um novo reservatório do tipo cisterna em vasocomunicação ao reservatório antigo. Assim, a água interage o cloro por mais tempo em um volume de 20.000L, para depois ser direcionada para o reservatório de distribuição mais a jusante, ainda sem tampa.

#### c) Sistema de distribuição de água tratada

O ESF-Fpolis realizou um projeto para a rede de abastecimento e a execução foi agendada para os dias 28 e 29 de maio de 2022, sendo necessária uma segunda ida nos dias 25 e 26 de junho de 2022 para realizar algumas manutenções e identificação do traçado *as built* (como construído ou instalado). Pelo projeto de extensão, a equipe do NEAmb esteve presente apenas no dia 29 de maio de 2022. Conforme consta nos relatórios, a rede de distribuição que existia na aldeia era bastante confusa, repleta de furos, conexões vazando, emendas com sacola plástica ou câmara de bicicleta e, quando havia caixa d'água na residência, por vezes não se tinha boia, fatores esses que colaboravam com a falta de pressão e vazão na rede.

Na visita dos dias 25 e 26 de junho de 2022, realizou-se um levantamento da rede como foi instalada. A cada singularidade encontrada (registros, curvas, joelhos, torneiras, ...), tirou-se uma foto e marcou-se o traçado em GPS além do esquema que estava sendo desenhando. Figura 26, mostra-se o croqui realizado durante a dinâmica que contava com alunos da graduação de engenharia sanitária e ambiental, voluntários do projeto e moradores da aldeia. No trecho avaliado foram contabilizadas 7 casas, 3 módulos sanitários domésticos, 6 pontos de uso doméstico, 3 vazamentos em acessórios e 1 furo na rede.

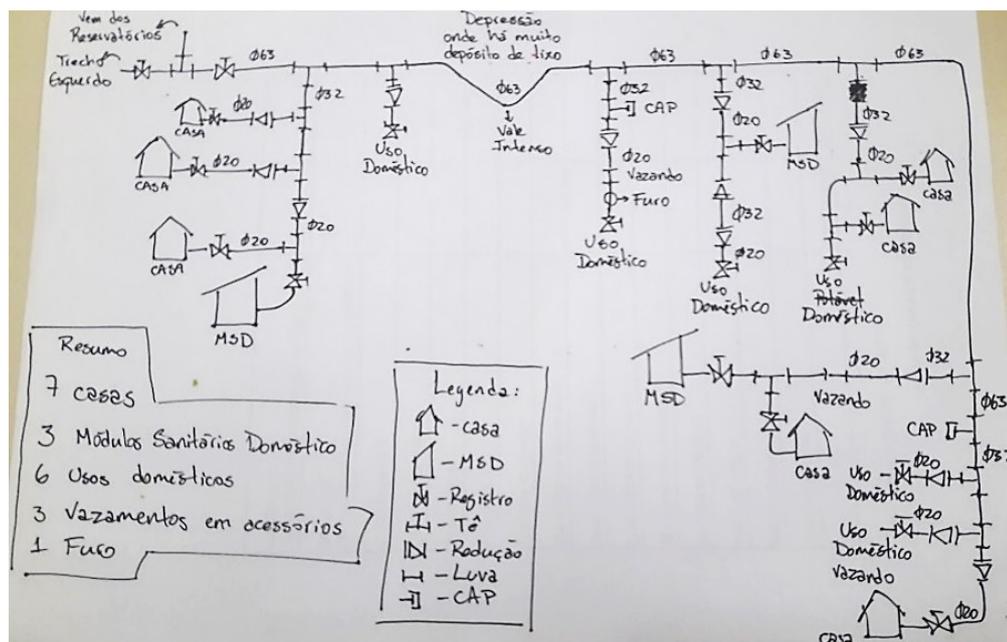


Figura 26 – Esboço do tronco da direita da nova rede de abastecimento da Tekoa Vy'a  
Fonte: Acervo NEAmb (2023)

O trabalho foi realizado no formato de mutirão com voluntários do ESF-Fpolis e do NEAmb e também pessoas da aldeia. Guiados pela empresa contratada, boa parte da rede antiga foi abandonada, deixando apenas os sub-ramais que chegavam até as casas. A rede foi concebida do tipo ramificada em tubulação de PEAD, tendo um tronco alimentador de 63 mm segmentada em 2 regiões separadas pela rua central da aldeia. Do tronco alimentador, ramais de 32 e 25 mm se direcionam até núcleos de residências para, então, se distribuem em tubos de 20 mm até se conectar às residências.

#### d) Sistema de esgotamento sanitário

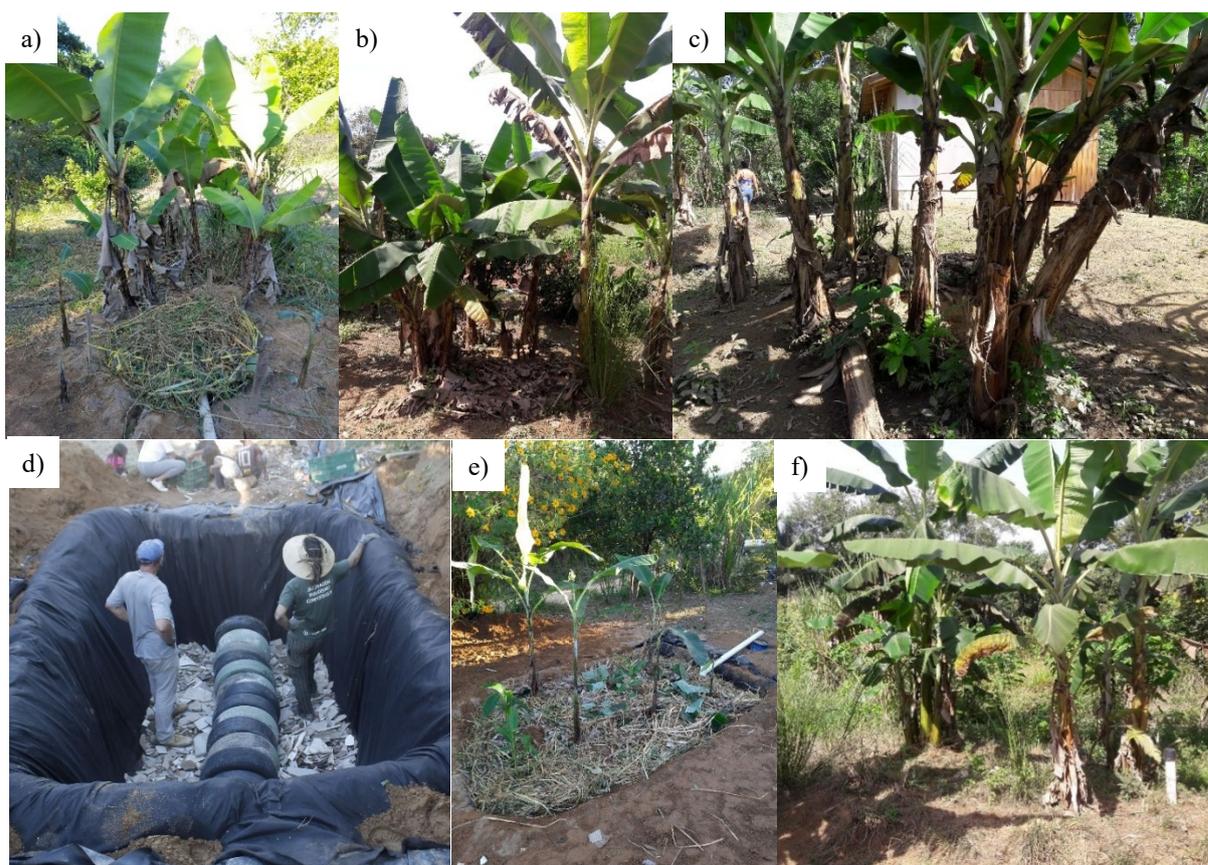
Anteriormente ao projeto de extensão, o ESF-Fpolis, junto ao CEPAGRO e a Emboá Saneamento Ecológico executaram 5 casas na aldeia, utilizando sistemas de saneamento ecológico, com a divisão de águas e o uso dos sistemas de evapotranspiração com bananeiras e outras plantas para o tratamento dos esgotos domésticos. As águas do vaso sanitário eram direcionadas para uma BET, seguida de uma vala de infiltração plantada e o círculo de evapotranspiração foi utilizado para as águas cinzas.

Conforme Quillfeldt (2021), existiam 10 residências com banheiros em alvenaria e mais 6 módulos sanitários domésticos (MSD) construídos em madeira, sendo um projeto padrão da FUNASA, com vaso sanitário de caixa de parede, um chuveiro e um tanque do lado de fora. Desde 2022, algumas reformas e mudanças aconteceram e já se têm 7 MSD, além de 1 banheiro na antiga escola reformada e 2 banheiros (masculino e feminino) na nova escola. Nesta nova

escola ainda funciona uma cozinha, onde se preparam as merendas.

O estado de conservação dos sistemas observado por Quillfeldt (2021) em muitos casos se mantém, porém, o ESF-Fpolis viabilizou uma avaliação sobre o esgotamento sanitário e acompanhar a execução de melhorias. Neste diagnóstico, as recomendações de urgência envolviam o serviço de limpa-fossa para realizar a manutenção dos sistemas e a substituição de 2 sistemas de esgotamento sanitário, sendo uma na casa da liderança espiritual e o outro MSD que tinha bastante uso, inclusive utilizando o tanque para lavagem de louça.

Hoje, a situação desses sistemas é controversa, alguns não funcionaram e tiveram que ser substituídos, como o emblemático caso do banheiro da liderança espiritual do território explorado por Cobelo (2023) em sua etnografia aplicada na aldeia. A BET foi instalada para até 5 pessoas, mas devido ao uso excessivo, logo o sistema passou a transbordar. A descarga do tipo caixa de parede ainda recorrentemente quebrava a válvula e a água corria direto. Em outro caso, da vice-cacique à época, as bananeiras estão vigorosas e já dando frutos, como se pode observar na Figura 27d,e e f.



**Figura 27 – Evolução do CET (cima) e da BET (baixo) de evapotranspiração na Tekoa Vy'a**  
**Fonte: autoria própria (2023)**

Acompanhando a Emboá Saneamento Ecológico nos dias 3, 4 e 19 de outubro e 16 e 23 de novembro de 2022, pode-se registrar algumas dessas intervenções. Na Figura 28, pode-

se acompanhar a evolução das melhorias realizadas no MSD. Onde ocorreu a substituição de um sistema convencional de fossa e sumidouro prestes a ceder e com vazamentos, por um sistema de reator anaeróbio compacto, seguido de uma vala de infiltração plantada com caetés e outras plantas colhidas no território. Também, a esse sistema se adicionou uma caixa de gordura no tanque e um gradeamento como dispositivos de pré-tratamento.

O AISAN, junto de jovens da aldeia foram contratados para auxiliar na execução, sendo um espaço de trocas e muito aprendizado durante os intervalos do trabalho braçal. O trabalho em equipe, no formato de mutirões – palavra de origem Tupi *motyrõ* – é uma prática *Guarani* que estabelece vínculos através do trabalho coletivo. Ambos sistemas onde houve melhorias até então não apresentaram mais problemas relacionados à efluente a céu aberto ou mau cheiro. Porém, como é possível ver na Figura 28c, o MSD constantemente está em má condição de uso, com a válvula da descarga quebrada e com papéis usados pelo chão.



Figura 28 – Evolução das melhorias no sistema de tratamento de um MSD na *Tekoa Vy'a*  
Fonte: autoria própria (2023)

### 5.2.3. Os diálogos a respeito da Gestão de Resíduos Sólidos

Nessa sessão, evidencia-se o quanto uma postura sensível e dialógica assumida foi capaz de contribuir para pesquisas de saneamento em territórios indígenas. Durante as ações do projeto, o assunto da gestão dos resíduos apareceu algumas vezes, era comum o cheiro de

plástico queimado e logo avistar os locais onde se praticava a queima. Ainda, havia uma vala onde se depositavam resíduos sem nenhum isolamento para o chorume ou proteção contra quedas. Esses desafios se mostraram recorrentes nos relatórios, atas e diálogos durante as ações do projeto. Há registros de uma reunião com a equipe do SESANI, no dia 8 de junho de 2022 onde se conversou especialmente sobre a dificuldade que eles tinham de lidar com os resíduos nas aldeias. Diante disso, no dia 25 de agosto de 2022 foi realizada uma roda de conversa com a aldeia e de onde se conseguiu providenciar mais um contentor de 1000 L para os resíduos para região central da aldeia, disponibilizado pelo DSEI-Interior Sul.

No diálogo estavam representantes do NEAmb, um técnico do SESANI, as lideranças, que são regentes do coral *Mbora'i Vy'a* e um professor em aula, que gentilmente interrompeu para que todos participassem. Em uma fala, o professor trouxe como a invasão cultural que transformou a base alimentar nos territórios indígenas é tamanha que é capaz de gerar o consumo e o próprio manejo inadequado dos resíduos. Em suas palavras: “nós sabemos que jogar lixo no chão é errado, mas antes tudo que comíamos era jogado no chão e virava terra”.

No caminho de volta, uma reflexão importante se depreendeu que se articula com o que Putri (2019) identifica como estigmas coloniais modernos. A criação do mito de que os indígenas são responsáveis pela falta de disciplina e salubridade de seus territórios e, por isso, ameaçam à saúde pública. Algo semelhante ao que se tinha com os mitos dos índios selvagens e hostis do início do século passado. Esse estigma apareceu como preocupação no diálogo apresentado e desencadeou uma reflexão sobre o medo de reforçar esse estigma ao lidar com o saneamento no território, transcrita do diário de campo:

Existe uma dívida histórica que devemos respeitar. Nossas ações não podem insinuar que eles [os moradores da aldeia] estão fazendo algo de errado quando queimam os resíduos, ou quando os deixam no chão. Quem mesmo fez o plástico? Por que os *Guarani da Tekoa Vy'a* estariam fazendo a gestão errada de seus resíduos?

A postura da tecnociência não pode ser repressiva dentro de um projeto de extensão que se objetiva transformar a realidade do saneamento na aldeia. Muito menos a postura aqui presente não pode ser meramente taxativa, resumindo em números que a aldeia possui ou não saneamento. As práticas não saudáveis de gestão de resíduos observadas na aldeia, para serem transformadas, precisam da participação dos atores envolvidos, direta ou indiretamente. Na sequência, apresenta-se as intervenções e interações que motivaram as ações do projeto em 2023, nas visitas dos dias 19 de março, 1º e 20 de maio e 05 de julho de 2023.

a) A percepção sobre os resíduos

Começa-se com um contexto para além do que foi relatado pela equipe do SESANI, focando no convívio e nas interações com o pessoal da aldeia. O fogo de chão é um hábito comum entre os *Guarani*, inclusive era comum os diálogos acontecerem próximos ao fogo de chão, onde se podia compartilhar alimentos e histórias. É recorrente o uso do plástico para a ignição de fogueiras e isso é entendível da perspectiva de ele ser um bom comburente, liberar bastante calor durante a queima e acender mais rápido o fogo. Não se difere muito dos processos de pirólise e combustão de plásticos para geração de energia, entretanto, sem as condições de controle e proteção, pode haver danos à saúde devido aos gases tóxicos liberados na queima

Observando o que indica a Lei nº 12305/2010, o tratamento e disposição final adequada dos resíduos é um objetivo da Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Estimular o desvio de resíduos recicláveis dos aterros sanitários e fechamento dos lixões são metas que devem aparecer nos planos de gestão. Mas como conseguir por em prática a política dentro de um território indígena se nas cidades se vê lixo no chão, nos centros urbanos enterram-se os resíduos desviando parcelas irrisórias de recicláveis, com poucos casos de aproveitamento energético e, ainda, progressivamente alongam-se os prazos para fechamento de lixões?

Isso lembra uma fala de um aluno *Laklãnõ/Xokleng* na disciplina de Gestão da Água. Em um diálogo sobre os resíduos, ele comentou que jogar lixo no rio, acaba entupindo as “grotas”, aumentando o risco de enchentes. E continuou, fez uma analogia com o que ele vê na cidade, ele trouxe que é o mesmo o que acontece com as bocas de lobo nas cidades, comentando ainda ser pior, pois na cidade se entope alaga na hora.

Estando presente e buscando criar vínculos, surgiram diversas oportunidade de diálogos e trocas com profissionais que atuam no contexto da saúde indígena, técnicos e agentes de saneamento, graduandos e indígenas das etnias *Guarani, Kaingang e Laklãnõ/Xokleng*. Em uma delas, uma liderança comentou que passou parte da sua vida vivendo em um lixão, buscando o que comer. Já outros relatavam que trabalhavam no aterro sanitário de Biguaçu.

Com a mudança de cacicado, no dia 19 de março de 2022 teve uma visita à aldeia para conversar sobre a continuidade do projeto. Neste dia a liderança depositou um voto de confiança no NEAmb, falou sobre as suas ideias de produzir alimentos em novas áreas, reformar a *oka* central e até desenvolver o etnoturismo no território. Foi quando mencionou algo determinante para o rumo das ações do projeto em 2023.

O cacique da aldeia fez um comentário que reconhecia os problemas com os resíduos na aldeia, principalmente porque é a primeira coisa que os brancos usam para criticá-la: “que são sujas!”. Culpabiliza-los pela inadequada gestão de resíduos em seus territórios pode ser recebido como mais um silenciamento, inferiorizando seus saberes contemporâneos sobre o que

são os resíduos e quais os seus impactos à saúde (CUSICANCI, 2021). Buscando se afastar dessa prática as ações planejadas pela equipe de trabalho se direcionaram aos resíduos sólidos.

b) O mutirão de limpeza e estudo gravimétrico

O estudo gravimétrico é uma ferramenta que auxilia na gestão dos resíduos sólidos. Através da caracterização em porcentagem de peso de um quarto da amostragem, é possível conhecer a tipologia de resíduos. Sendo assim, permite planejar como se dará a segregação na fonte e quais tecnologias mais adequadas para o tratamento e destinação final (Castilhos Jr., 2006). Sendo o processo regido pela a NBR 10.007/2004 sobre amostragem de resíduos, em item 2.8 como quarteamto:

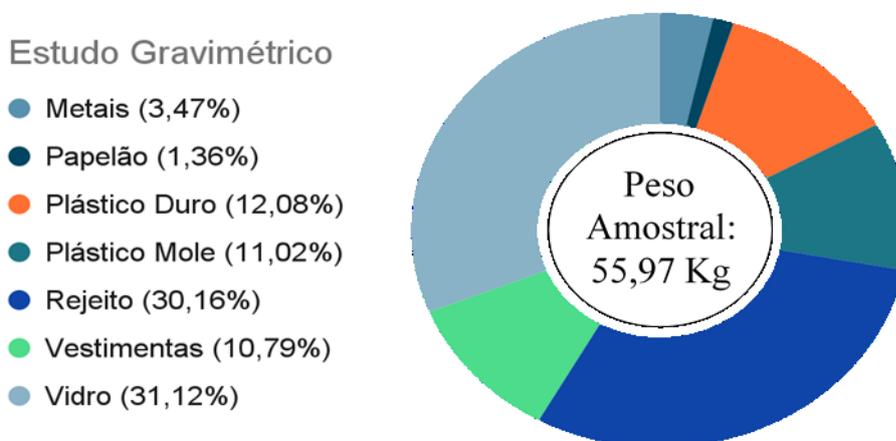
Processo de divisão em quatro partes iguais de uma amostra pré-homogeneizada, sendo tomadas duas partes opostas entre si para constituir uma nova amostra e descartadas as partes restantes. As partes não descartadas são misturadas totalmente e o processo de quarteamto é repetido até que se obtenha o volume desejado. (Brasil, 2004)



Figura 29 – Registros do mutirão de coleta de resíduos sólidos na Tekoa Vy'a  
Fonte: acervo NEAmb (2023)

O mutirão de limpeza foi planejado pra o dia 1º de maio de 2023 e está ilustrado na Figura 29. Novamente somente após uma roda de apresentação e conversa sobre a memória dos

resíduos. Após o período de coleta, os resíduos foram agrupados em uma lona e o quarteamento se deu de maneira visual, com o auxílio de uma enxada. Para pesar o que foi recolhido e ensacado em sacos de lixo de 100 L, utilizou-se um dinamômetro digital de até 50 kg. As categorias elencadas para segregar os resíduos foram: Metais, Papelão, Plástico duro, Plástico mole, Rejeito, Vestimentas e Vidro. O estudo de caracterização foi realizado uma vez, recolhendo apenas os resíduos encontrados no chão. Deste modo, alerta-se para a limitação do que foi observado, sendo necessárias mais amostras para considerar a amostragem significativa. Recolheu-se a totalidade de 163,17 kg de resíduos, que, após o quarteamento e classificação, resultou em uma amostra de 55,97 kg de resíduos, como é possível observar no Gráfico 11.



**Gráfico 11 – Resultado da coleta e gravimetria dos resíduos sólidos recolhidos na Tekoa Vy'a**  
Fonte: acervo NEAmb (2023)

Os vidros apareceram representando 31,12 % do peso amostral, com o peso de 17,42 Kg, entretanto, visualmente como mostra a Figura 30, os plásticos eram o que mais se encontrava, apesar de corresponder a uma porcentagem de 23,10 Kg. Os rejeitos constituem o segundo maior peso com 16,88 Kg, constituídos por os eletrônicos, baterias, pilhas e fraldas infantis usadas. Tais materiais representam grande risco tanto à saúde dos moradores através da possível transmissão de doenças como também à saúde ambiental, através da contaminação do solo e da água





**Figura 30 – Registros do quarteamento e pesagem dos de resíduos sólidos coletados na Tekoa Vy'a**  
**Fonte: acervo NEAmb (2023)**

Em 2012, foi realizado um diagnóstico sobre a gestão dos resíduos sólidos em áreas indígenas a partir de questionários enviados aos 349 polos base dos 34 DSEIs espalhados pelo Brasil e obtiveram resposta de 285 polos base, representando 3.819 aldeias. Segundo o levantamento realizado, são as principais ocorrências: plástico (99,2%), papel (80,6%), enlatados (74,4%), vidro (72,8%), resíduos orgânicos (55,3%), fraldas (47,3%) e alumínio (47,1%). Quanto à coleta de resíduos sólidos na aldeia, 22,8% dos polos base responderam não haver, sendo apenas em 11,6% das respostas a coleta é feita pelos municípios (GOMES, 2013).

Através do conhecimento sobre os resíduos sólidos recolhidos na aldeia, foi possível identificar o alto consumo de produtos industrializados. Sendo os metais, plásticos mole e duro, papelão e vidros, são majoritariamente resíduos provenientes de embalagens alimentícias, em conformidade com o diagnóstico apresentado por Gomes (2013). Ainda, revela a correlação entre os resíduos sólidos com a insegurança alimentar, com notável número de embalagens provenientes de alimentos industrializados.

Os resíduos de origem têxtil foram encontrados em grande volume e os atores locais comentaram ser consequência de haver muitas doações de roupas, gerando uma relação de utilitarismo, com algumas peças sendo descartadas quando rasgadas ou sujas. Os diálogos em roda desencadearam reflexões sobre as mudanças de hábitos decorrentes da relação com culturas não-indígenas. Mesmo diante de ações assistencialistas, há nelas uma “invasão cultural”, pois a cultura não-indígena está, de certa forma, sempre impondo sua visão de mundo (Freire, 2013).

Convergindo com o trabalho de Jéssica Nghe Mum Priprá para conclusão do curso de LIISMA na UFSC. Entre agosto e dezembro de 2014, Priprá (2015) realizou entrevista com anciões, anciãs e famílias da TI Ibirama. Residente da aldeia Palmeirinha, a autora ainda realizou um estudo descritivo da atual situação com os resíduos sólidos na aldeia, para enfim

realizar um exercício reflexivo sobre como a introdução de produtos manufaturados passaram a ser um problema ambiental nos territórios.

Em seus estudos e conversas com anciões, Priprá (2015) associa a mudança de cultura *Laklãnõ/Xokleng* ao processo de pacificação desenvolvido pelo SPI, a partir de 1914, tendo a figura de Eduardo de Lima e Silva Hoerhan como protagonista. Além de procurar agrupar os indígenas em uma só região, Eduardo foi responsável pela aculturação e civilização dos indígenas da região, ensinando o português e o plantio de alimentos de subsistência. Com o advento das barragens de contenção de cheias no final dos anos 70, mais uma restrição territorial foi submetida aos *Laklãnõ/Xokleng*, transformando ainda mais os hábitos de caçadores coletores que tinham. Por conseguinte, ferramentas, roupas, produtos domésticos e, principalmente, os alimentos industrializados começaram a fazer parte do dia-dia do povo.

Priprá (2015) articula esses fatores como determinantes para o processo de dominação e mudança cultural de seus parentes e, principalmente na relação com o meio ambiente. Sendo assim, para os *Laklãnõ/Xokleng* os resíduos estão relacionados tanto à higiene doméstica, para aquelas famílias em que observou os arredores das moradias limpos, como uma preocupação, aos anciões por se tratar de um desrespeito com o meio ambiente e um risco à saúde para os profissionais da saúde.

A autora ainda conclui, com base no “adestramento ambiental” da pesquisadora da UFSC Paula Bügger que é necessário um processo de educação ambiental crítica para além das questões técnicas. Em suas palavras, há uma: “necessidade de termos uma outra escola, não a criada dentro de um contexto de reprodução cultural da sociedade hegemônica ocidental, mas uma escola voltada para a aprendizagem global” (PRIPRÁ, 2015, p. 22).

A relação dos indígenas com a produção de resíduos sólidos é delicada, principalmente quando os territórios já estão às margens das cidades. Pode-se citar o exemplo dos *Ava Guarani* conhecidos como *gancheros* e que vivem nos lixões, ou *vertederos* em espanhol, da Ciudad del Este no Paraguai. Para eles, há uma sensação que suas próprias vidas são como despejos (Arisi; Cantero, 2016). Nestes casos, os *Ava Guarani* são relegados ao trabalho informal de reciclagem de plásticos e papelão, resíduos de bom custo-benefício e fácil transporte. Para os autores eles são: “os outros dos outros, aqueles trabalhadores localizados mais abaixo na vertical e íngreme pirâmide social do Paraguai” (Arisi; Cantero, 2016, p. 392).

Como citado anteriormente, uma das lideranças da aldeia nos revelou ter vivido sua infância em um lixão. Junto de sua família, eles viviam daquilo que conseguiam achar de restos de alimento e com o pouco que se conseguia ganhar com a reciclagem de alguns resíduos. Como nos contou a liderança, isso lhe gerou muita raiva na juventude contra os brancos e que hoje

essa angustia é uma sabedoria e motivação para que seus parentes não passem pelo mesmo.

c) A aula na escola sobre gestão de resíduos sólidos

No dia 05 de julho de 2023 foi realizada uma aula na escola *Nhembo'ea Vy'a*. Junto de um novo bolsista *Guarani*, a aula se tornou mais interativa e acessível para todos. Conforme havia explicação em português, a tradução era feita e a atenção das crianças se mantinha em todas falas. A aula começou com uma discussão após mostrar uma animação sobre os resíduos no projetor da escola e conforme as crianças iam se sentindo confortáveis, sugeriu-se para que se escrevesse uma palavra que a marcasse em um cartaz, como mostra a Figura 31.



Figura 31 – Registros da aula sobre resíduos sólidos (cima) e da TV-Composteira (baixo) na Tekoa Vy'a  
Fonte: acervo NEAmb (2023)

Após a dinâmica, palavras como “sapato”, “lata”, “garrafa”, “PET” condizem com aqueles resíduos que foram mais encontrados em ocorrência. Já as palavras “Acumular”, “Consumo”, “Ação”, “Reciclagem”, “Educação” e “Vida” indicam o acompanhamento das crianças às discussões realizadas, mostrando a noção de que é preciso ações educativas para trabalhar com o acúmulo e consumo de resíduos na aldeia para que se proteja a vida. Palavras em *Guarani* também surgiram, como “*ka'aguy*”, “*yty*”, “*pyregua*”, que significam em tradução literal floresta, lixo e chinelo.

Antes do almoço, houve uma intervenção do cacique em que marcava a importância de cuidar do território e não jogar os *yty* no chão como se fossem cascas de banana, *jajau*

*pakova*, pois esses *yty* poluíam e prejudicavam a saúde de todos na aldeia e não viravam terra como as cascas de frutas. Uma excelente introdução não planejada para o planejamento das interações do dia, a oficina TV do lixo desenvolvida pelo CEPAGRO em suas ações de educação ambiental e compostagem.

Então, com os restos produzidos no feitiço do almoço, folhas secas, serragem e garrafas PET coletadas na aldeia, foram montadas pequenas composteiras transparentes, onde se podia observar as camadas de montagem, bem como acompanhar a transformação dos resíduos em terra. As imagens inferiores da Figura 31 mostram o engajamento das crianças com a oficina, algumas inclusive foram atrás de mais garrafas PET para terem as suas TV do lixo. Junto aos professores, foi solicitado que trabalhassem o assunto dentro de sala de aula, observando o que aconteceria com os resíduos, colocou-se plásticos em algumas para mostrar a diferença.

#### **5.2.4. A rotina junto ao Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena**

Conforme a relação com o SESANI se fortalecia, eventualmente eram oportunizadas saídas de campo com a equipe do SESANI para manutenções e instalações. Registra-se, com base nessa experiência, alguns episódios: 14 de julho de 2022 foi realizada uma visita em meio a uma semana de chuvas intensas que levou à *Tekoa Itanhaém* em Biguaçu, ficar sem água por 3 dias; dia 26 de julho e 13 de dezembro de 2022 e 09 de fevereiro de 2023 foram realizadas visitas de manutenção no sistema de tratamento e armazenamento da aldeia feliz em Major Gercino, nos dias 06 e 14 de fevereiro de 2023 foi realizada a manutenção da captação da TI do Morro dos Cavalos, na Palhoça e 15 de março de 2023 houve a rotina de análise da qualidade de água em 4 aldeias de Biguaçu, as *Yynn Moroti Whera*, *Itanhaém*, *Mymba Roká* e *Ygua Porã*.

No caso ilustrado nas Figuras 32a e b, mostra-se o resultado das manutenções no filtro de pressão da *Tekoa Vy'a*. Foram necessárias 3 visitas para que se conseguisse finalmente realizar a manutenção completa no sistema de tratamento e armazenamento. Como visto nas imagens, cordas foram utilizadas para amarrar as tubulações pois não se tinham peças sobressalentes para realizar a substituição. Depois de todas as manutenções, em pouco menos de um ano, o filtro passou a vazar pelo anel de vedação da tampa. No entanto, a fabricante não existe mais e a borracha de vedação não tem peça de reposição. Até então, não se apresentou mais falta de água na aldeia e esse vazamento, portanto, não tem comprometido em quantidade o abastecimento. Aos poucos, as melhorias são alcançadas e com muito esforço e trabalho coletivo entre os AISAN e os técnicos do SESANI.

Em duas oportunidades houve saídas para a nascente da TI do Morro dos Cavalos,

como se ilustra nas Figura 32c e Figura 33a. A captação da rede fica afastada do território cujo acesso é feito através de uma trilha de cerca de 4,5 Km. Nestes dias o AISAN do território não apareceu e a equipe volante do SESANI estava completa. As chuvas intensas deslocaram o grifo que fazia a proteção da adutora e as aldeias que são alimentadas por esta fonte estavam sem água. Parte do rito de manutenção neste sistema se dá através do monitoramento de diversas caixas de inspiração e colares de tomada existentes, verificando a pressão e escorvando a adutora. O entupimento foi aferido já no início da trilha, na primeira caixa de inspeção.



**Figura 32 – Registros de manutenções realizadas junto da equipe do SESANI**  
Fonte: acervo NEAmb (2023)



**Figura 33 – Registros das saídas de campo junto à equipe do SESANI**  
Fonte: acervo NEAmb (2023)

Um segundo destaque é o apresentado na Figura 33b, no território da Tekoa Itanhaém,

ou Morro da Palha. Depois de 3 dias sem água na aldeia houve o chamado para a equipe do SESANI avaliar o que havia ocorrido. Como se observa na imagem o barramento realizado para a captação estava transbordando e o filtro aparece completamente afogado ao centro. Observou-se também que a região alagada estava bastante assoreada, necessitando limpeza para evitar que esses sólidos entrassem na adutora. Curiosamente, um dos alunos do LIISMA era dessa aldeia e no trabalho final da disciplina, onde eles precisavam filmar e falar sobre o saneamento de suas aldeias, o aluno mostrou esse sistema de captação reformado, sem extravasamento e aparentemente mais próprio para o funcionamento.

Este sistema foi concebido para após a captação passar por um filtro rápido em aço inox alimentado por uma tubulação de PVC de 110mm. Fazia já algum tempo que o filtro estava inutilizado devido a uma implosão que o amassou todo. É possível que isso tenha ocorrido devido a uma sobrepressão ocasionado por um golpe de aríete nessa tubulação rígida e de diâmetro tão elevado. Além de não ser uma tubulação de fácil acesso comercial, está superdimensionada para a demanda da aldeia.

Ainda na Figura 33c e d mostra-se dois registros da coleta de água e a análise de cloro residual na rede. Apenas na aldeia do Amaral (*Tekoa Mymba Roká*) foi observado o cloro residual, alguns locais chegaram a ter ocorrência de cloro na rede, porém menos que o 0,2 mg/L estabelecido pela portaria GM/MS nº 888/2021. A dosagem incorreta do cloro acaba deixando odor e gosto característico que não agrada os *Guarani*. Sendo, portanto, a dosagem de cloro um assunto delicado e, segundo os relatos, por isso costumam desativar dosadoras automáticas e por vezes até avariando os equipamentos.

Essa rotina abrange apenas alguns territórios pois o SESANI não consegue agenda e combustível para ir uma vez ao mês nos territórios mais afastados, como é o caso da *Tekoa Marangatu* e da *Tekoa Vy'a*. Outra dificuldade recorrente trazida tanto pelos técnicos do SESANI, quanto pelos AISAN é a falta de materiais. As faltas são de cola de PVC, peças de tamanhos específicos (como 60mm e 110mm), boias, caixas d'água e até de cloro livre para reposição. As compras dependem da burocracia administrativa da SESAI e da subsidiária Santa Casa de Misericórdia de Sabará, levando a necessidade de algumas soluções emergenciais, que acabam se tornando permanentes.

Diante dessa relação com o SESANI, conversas foram feitas a respeito de firmar parcerias ou convênios intersetoriais entre a universidade e o DSEI-Interior Sul. Foi possível colocar dentro do planejamento orçamentário de 2023 a realização de dois cursos de capacitação em sistemas de proteção de nascentes e filtros lento para os técnicos dos polo-base e outro de educação ambiental voltado aos AISAN. Infelizmente apenas um curso foi realizado

e acabou não entrando no escopo desta pesquisa por ter ocorrido em dezembro de 2023. Até o momento dessa escrita, mais dois cursos foram solicitados, desta vez para realizar o curso teórico e a construção de sistemas de proteção de nascentes do tipo caxambu nos municípios de Tenente Portela e Ipuacu, junto aos *Kaingang*.

### **5.2.5. Elementos do processo de vulnerabilização da *Tekoa Vy'a***

Como nos estudos de Esselman *et al.* (2018) e Halpenny *et al.* (2012), onde se inclui o estudo espacial e político do território com relação às cidades, centros hospitalares e escolas dentro da análise sobre as condições sanitárias de comunidades indígenas em Belize e no Panamá, esse é um fator importante para o entendimento da vulnerabilização de um território. No caso da *Tekoa Vy'a*, ela se localiza distante 100 Km de Florianópolis e está dentro da área de abrangência do DSEI-Interior Sul, com sede no município de São José, distante 86 Km e o polo base Florianópolis que atende à aldeia é em Biguaçu, localizado a 80 Km do território.

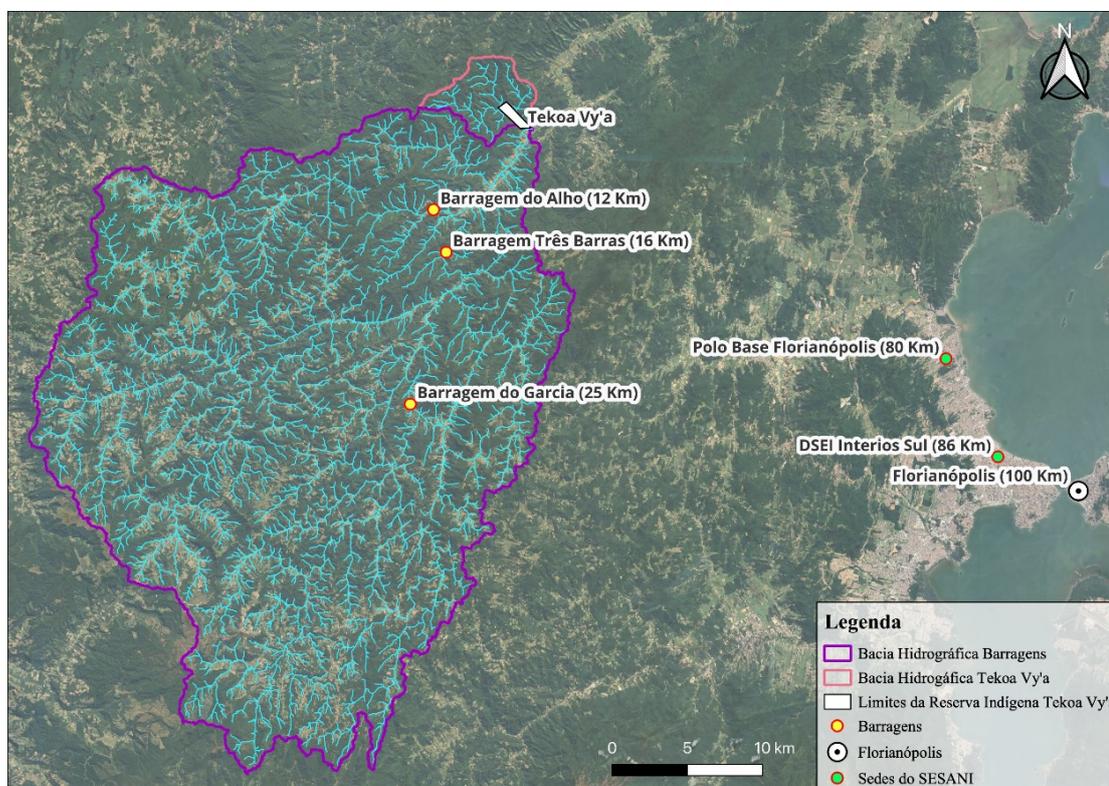
A aldeia fica localizada a 98 Km do Hospital Universitário Polydora Ernani de São Thiago da UFSC (HU) e a 94 Km do Hospital Governador Celso Ramos, ambos hospitais públicos que atendem a situações de urgência. Além disso, as Unidades de Pronto Atendimento (UPA) do SUS, estão localizadas nas regiões de Biguaçu e São José, respectivamente, 74 e 88 Km distantes do território. Já a Unidade Básica de Saúde (UBS) de Major Gercino, a mais próxima da aldeia, localiza-se a 8 Km de distância, não havendo transporte público e nem serviços privados de transporte para o deslocamento.

Neste contexto, a falta de uma unidade de saúde no território revela a situação de vulnerabilização em que vivem. Nos diários de campo estão marcados em conversas com o pessoal da aldeia comentários acerca desta situação e que, mesmo doentes, preferiam não ir ao hospital por necessitar de uma carona, um veículo emprestado ou não ter recurso para. Houve, ainda, durante o período de atuação supracitado algumas mortes devido à falta de assistência urgente e emergente, bem como um caso de câncer infantil em que a cada 15 dias a família tinha que se deslocar à Florianópolis.

De acordo com o banco de dados do INEP, baseado no Censo Escolar, as instituições de ensino com Ensino Médio/Ensino de Jovens e Adultos mais próximas da aldeia estão localizadas no Município de Major Gercino, sendo elas: a Escola de Ensino Básico Lidia Leal Gomes - sentido norte, aproximadamente 4 Km de distância, porém pela ausência de pontes no caminho, a distância é alongada para 12 Km, sendo assim mais de duas horas de caminhada -, a Escola de Ensino Básico Manoel Vicente e a de Major Gercino, sendo estas quase 6 Km

distantes da aldeia (mais de uma hora de caminhada). Ainda, situação agravada por todas elas se localizam do outro lado do Rio Tijucas e não existir transporte público na região. Aspectos esses que reforçam a importância da escola da aldeia ter do ensino infantil ao ensino médio, além de condições para serviços almoços e lanches, acesso à água potável e a banheiros.

Na Figura 34, mostra-se a relativa proximidade da aldeia às barragens do Alho da Central Geradora Hidrelétrica Botelho (12 Km), Três Barras da Pequena Central Hidrelétrica de Angelina (16 Km) e do Garcia da Usina Hidrelétrica do Garcia (25 Km). Estes são três formas diferentes de se aproveitar a água como fonte de energia e o que as diferenciam são os tipos de barragens, sendo as UHE aquelas que alagam mais áreas a custo da mesma produção das outras.



**Figura 34 – Mapa de localização da Tekoa Vy'a com relação a barragens**  
**Fonte: autoria própria (2024)**

O modelo de uso e ocupação do solo na região é bastante homogêneo, ocupando as margens do rio, retirando as florestas ribeirinhas e instalando suas residências, pastos, plantios e até dragas para venda de areia e rochas. Devido este modelo de uso e ocupação e diante da emergência climática, com aumento nos episódios extremos de chuva previsto, a resposta desta região hidrográfica é prejudicada e propensa a grandes enchentes e inundações, isolando ainda mais a aldeia. E por estas barragens se localizarem à montante da aldeia, eventuais situações de rompimento podem comprometer toda a bacia a jusante, aumentando repentinamente o nível do rio Tijucas que, por sua vez, quando em altos níveis faz a aldeia inundar.

Como visto nos episódios de maio e novembro de 2022 (Figura 35), quando as chuvas intensas fizeram a água invadir as moradias da aldeia. No evento de novembro, a força da chuva até destruiu uma das pontes que leva ao território, isolando-o ainda mais quanto ao acesso às cidades vizinhas, e conseqüentemente de qualquer forma de atenção à saúde. Se apenas com as chuvas a situação já é de risco, a emergência climática e a presença de três barragens a montante agrava este risco.



**Figura 35 – Fotos das enchentes provocadas pelas chuvas extremas**  
**Fonte: Acervo NEAmb (2022)**

### 5.3. OS APRENDIZADOS DA EXTENSÃO SANITÁRIA NA *TEKOA VY'A*

A partir das experiências junto do projeto de extensão Saneamento Ambiental em Aldeias Indígenas de Santa Catarina foi possível apreender como se estabelece a atenção a saúde indígena relacionada ao saneamento. Antes de iniciar o exercício reflexivo aqui proposto, destaca-se a aprendizagem adquirida pela metodologia da pesquisa-ação que somente a prática pode trazer. Como citado por Toledo, Giatti e Jacobi (2014), foram características que corroboraram para este processo: a flexibilidade metodológica, permitindo adequações no decorrer do processo de investigação e intervenção; a combinação de múltiplos instrumentos de pesquisa e intervenção; e o nível de participação e cooperação dos/e entre sujeitos e pesquisadores. (Toledo; Giatti; Jacobi, 2014)

De fato, para além do rigor científico, a flexibilidade em mudar planejamentos sempre em contato com as demandas da aldeia e aos episódios de chuvas intensas foram capazes de formar vínculos entre pesquisadores, acadêmicos e a comunidade da aldeia.

Essa relação de confiança foi fundamental para continuidade das ações do projeto quando houve mudanças de ordem política no território, reorientando as ações inicialmente estruturais para estruturantes e dos eixos água e esgotamento sanitário para os resíduos sólidos. A equipe multidisciplinar que ficou à frente do planejamento e execução dos objetivos do projeto foi inicialmente pensada para a engenharia sanitária e ambiental, no entanto, desde seu início foi complementada por graduandas das ciências sociais e das ciências biológicas. Cabendo o destaque para composição majoritária de mulheres, essa equipe diversa e feminina foi capaz de trazer maior complexidade para o planejamento das ações, tendo assuntos transversais às pautas como a importância das mulheres na gestão do saneamento.

Assim como visto na Figura 15, onde a palavra-chave “*gender*” (gênero em inglês) está associada aos registros mais recentes nas bases de dados estudadas, essa temática resgata o terceiro princípio da Declaração de Dublin de 1992 que coloca as mulheres como protagonistas na provisão, gerenciamento e proteção das águas. Porém, conforme estudo de Worsham *et al.* (2021) a equidade no que tange o saneamento não aparece em políticas e programas, estando as mulheres racializadas ocupando poucas posições de liderança em instituições e projetos quando comparadas aos homens e mulheres brancos e aos homens racializados. No entanto, são as mulheres as mais afetadas pela falta de acesso à água potável, ao esgotamento sanitário e à higiene doméstica, tendo menores taxas de desemprego e escolaridade quando comparadas aos homens. Uma justificativa é o tempo associado às tarefas domésticas e à busca por água potável (DICKIN *et al.*, 2021).

Nesse sentido, faz-se menção aos estudos de Sahoo *et al.* (2015), Sclar *et al.* (2018) e Sibanda, Hasen e Mukwada (2022) que realizam críticas sobre a desigualdade de gênero aplicada aos impactos da falta de saneamento à saúde e ao bem-estar das mulheres. Sahoo *et al.* (2015) indicam os estresses ambientais, sociais e sexuais ligados, principalmente, à defecação à céu aberto. Já Sclar *et al.* (2018) através de uma revisão na literatura conceberam um modelo conceitual de como esses fatores afetam o bem-estar mental e social das mulheres. Nele, o contexto estrutural (portas quebradas, sem tranca e baixa iluminação), ambiental (locais perigosos para defecação e captação de água, com alta densidade de pessoal ou animais silvestres), social (desigualdade de gênero e normas sociais) e o contexto individual (identidade de gênero, idade, gravidez, tipo de habitação e situação econômica) influenciam diretamente na experiência e na percepção do uso de dispositivos de saneamento (provisão de água e uso de

banheiro para higiene pessoal) (Sclar *et al.*, 2018).

Situações essas acabam desenvolvendo processos psicológicos de medo, ansiedade, falta de dignidade e privacidade, vergonha, assédios e risco de violência sexual (Sahoo *et al.*, 2015; Sclar *et al.*, 2018). Para superar essa desigualdade, Sibanda, Hasen e Mukwada (2022), ao estudarem o sistema de saberes das mulheres indígenas na África, mostram como é importante trazer um diálogo para que os saberes científicos não sobreponham aos saberes ancestrais e, assim, possibilitar que as mulheres tenham voz no planejamento do saneamento nos territórios. E no contexto dos povos indígenas no Brasil, houve um movimento nesse sentido, quando no único inquérito sobre a saúde dos povos indígenas no Brasil, as entrevistas e questionários foram realizados somente com mulheres e crianças (Coimbra Jr. *et al.*, 2013).

Partindo para a relação com o SESANI, e de maneira geral ao DSEI-Interior Sul, os relatos dos profissionais e a percepção durante as saídas de campo apontam condições de trabalho precárias, semelhantes àquelas levantadas por Vicente *et al.* (2022). Os autores realizaram entrevistas com os profissionais do polo base Dourados, pertencente ao DSEI Mato Grosso do Sul, e sublinharam as seguintes condições: equipes fixas com sobrecarga, tendo que levar trabalho para casa; equipes volantes com dificuldades logísticas relacionadas ao transporte, com poucas viaturas e a falta de equipamentos e materiais, além da inexistência de casas de saúde para seus atendimentos; o convívio com a violência presente no território; falta de motivação devido à insegurança contratual, em contratos com a Organização Social responsável e à falta de capacitações e atualizações.

Durante as visitas realizadas junto ao SESANI e as reuniões no DSEI-Interior Sul, foi recorrente a temática da falta de viaturas funcionais com um tom de preocupação, uma vez que o distrito possui diversas, porém muitas estavam em manutenção ou cedidas às equipes volantes de saúde e outros polos base. Os técnicos do SESANI relataram sobre terem que escolher entre demandas a atender. Preterindo, por isso, aldeias de mais difícil acesso, como as aldeias mais afastadas ao norte, a *Tekoa Vy'a* e ao sul, a *Tekoa Marangatu*. Percebe-se o descontentamento dos técnicos em não conseguirem atender a todos, principalmente, quanto à falta de materiais.

Essa percepção é reforçada pelo assunto da falta de vigilância da qualidade da água na *Tekoa Vy'a*. Como apresentado anteriormente, em uma saída de campo junto ao SESANI, foi realizada a rotina de monitoramento da qualidade de água de quatro aldeias do município de Biguaçu. Em um único dia, houve um deslocamento de cerca de 122 Km entre o polo base de Florianópolis, as aldeias e o laboratório para a entrega das amostras. Só o deslocamento de ida e volta do polo base para *Tekoa Vy'a* é de 156 Km, o que torna explícito o impacto da falta de recurso para combustível e veículos na rotina mensal de coleta nesse território.

Assim sendo, desde 2021 com o estudo de Quillfeldt (2021), continuado por Pabis (2022) e pela equipe do NEAmb a partir de abril de 2022, o ENS, através do Laboratório Integrado de Meio Ambiente exercitou uma ação de extensão sanitária muito relevante para o território e para o SESANI. Alinhando-se com a diretriz da extensão universitária impacto e transformação social para colocar em pleno exercício a função política da universidade (FORPROEX, 2012). Notadamente por promover o acesso a análises periódicas da qualidade da água abastecida no território e a implementação de dispositivos de saneamento.

Aqui no exemplo deste estudo de caso, a coleta e análise da qualidade da água na *Tekoa Vy'a* articulou-se com a recente Portaria GM/MS nº 3.958 que institui o PNATI. Programa que em seu texto não aponta estratégias e metas claras, mas indica a criação de Planos de Execução Distrital e Relatórios de Acompanhamento Distrital dos DSEIs. Contendo um diagnóstico do acesso à água nas aldeias, junto com o levantamento epidemiológico e capacitações em saneamento continuadas das equipes locais para realizarem as coletas e análises. Como visto, experienciado e aqui consolidado, a extensão sanitária da UFSC é capaz de auxiliar em todas essas tarefas.

Além de ceder seus laboratórios para as análises, como no caso do projeto Abrace o Rio Vermelho, que monitora a qualidade da água da bacia hidrográfica da Lagoa da Conceição, pode ainda se inspirar no programa de planejamento da segurança do abastecimento de água da FUNASA e no projeto da SOS Mata Atlântica Observando os rios que hoje conta com voluntários para o monitoramento de 232 rios, em 17 estados mais o Distrito Federal. Criando um programa de formação de agentes ambientais indígenas que possam auxiliar os AISANs dentro dos territórios, trazendo para os próprios indígenas esta ferramenta de controle e gestão das águas de seus territórios.

A equipe de campo do SESANI polo base Florianópolis possui uma generosa experiência, tendo dois agentes sanitários da época da FUNASA na saúde indígena e outro profissional que já atuava em outro polo base. Ainda, na equipe fixa, conta com um engenheiro sanitário e ambiental, uma engenheira civil e uma gestora ambiental, que é indígena da etnia *Laklãnõ/Xokleng*, além de outros profissionais administrativos. Percebeu-se, porém, assim como em Vicente *et al.* (2022), há a necessidade de mais profissionais, tanto para auxiliar nas tarefas administrativas, como as de campo devido ao volume de demandas.

Partindo para outra reflexão, a partir desse entendimento da importância da troca de saberes no processo de melhoria na qualidade de vida e bem-estar dos indígenas no Brasil, mais especificamente dos *Guarani*. O próprio processo que consiga dar condições materiais, espirituais e simbólicas para a manutenção do *nhande rekó*, conseguirá não somente gerar

autonomia, mas também diminuir a necessidade de assistência do modelo *juruá* de saúde (Von Held *et al.*, 2011). E, portanto, recomenda-se que os assuntos transversais ao saneamento, como o planejamento ambiental e territorial apoiados por metodologias participativas podem ser mais assertivos na universalização do acesso ao saneamento.

Outro assunto transversal é o mito de origem da água e sua espiritualidade. Na literatura estudada no Capítulo 4, a água surge para os povos indígenas enquanto uma entidade vida, detentora de poderes e sendo como o sangue que corre em nossas veias para a natureza. Assim como saberes hídricos comumente atrelados às mulheres indígenas, que realizam limpezas espirituais com água (Jiménez; Cortobius; Kjellén, 2014). Na sequência utiliza-se duas notas do diário de campo para auxiliar a territorializar esses saberes aos indígenas do sul da Mata Atlântica. Nelas, destacam-se as percepções gerais diante das respostas à pergunta “o que é água para você?” em uma aula da LIISMA:

Os *Kaingang* e os *Laklãnõ/Xokleng* são enraizados no mesmo tronco, os Jê e, por isso, possuem o mesmo conto sobre a água. Sendo a água a origem da vida, sendo de onde eles vieram. A água como símbolo de geratriz, saúde e começo. Água para eles é: *GOJ*

Já para os *Guaranis* a água está ligada ao equilíbrio, ao símbolo de movimento e purificação, força e amor. Muito relacionada a espiritualidade, as águas são a ancestralidade. Em *Guarani*, água é: *YY*

Além de duas moléculas de hidrogênio e uma de oxigênio, insípida, inodora e incolor, capaz de dessedentar animais e regar plantas e maior constituinte da vida e da terra, que compõem o valor material da água, para os indígenas do Sul da Mata Atlântica a água não se resume apenas a suas características físico-químicas e suas funções. A água está presente nos rezos, nos contos e nas curas das três etnias. O valor espiritual e simbólico da água é parte de suas cosmogonias, é banho de rio, é o que traz a pesca. O que levanta o desafio referente a captar (capturar), tratar e desinfetar (higienizar) e armazenar (prender) a água para considerá-la potável. Por que a água de beber tem que ser capturada, higienizada e presa?

Dentro do planejamento sobre o saneamento é fundamental que se tenha um espaço de construção de saberes que não anulem o entendimento estes outros valores da água. Pois, simplesmente alegar que os indígenas não compreendem a influência da água contaminada na relação saúde-doença, por viverem nessa situação (alta morbimortalidade de doenças causadas pela falta de saneamento), pode ser mais uma “prática de silenciamento” (Cusicanqui, 2021). Além do que, ignora os saberes contemporâneos dos *Guarani*, ignora o senso de proteção das águas que está intimamente ligado a espiritualidade, à ancestralidade e apaga o histórico de cuidado que manteve a qualidade das águas ao longo de todos anos de uso e ocupação dos territórios aqui em *Abya Yala*.

Um contraexemplo é o que Krenak (2019) faz, revelando uma intimidade com a relação saúde-doença e mais, a colocando sob responsabilidade do próprio *modus operandi* capitalista de apropriação dos bens enquanto recursos naturais:

Quando despersonalizamos o rio, a montanha, quando tiramos deles os seus sentidos, considerando que isso é atributo exclusivo dos humanos, nós liberamos esses lugares para que se tornem resíduos da atividade industrial e extrativista (Krenak, 2019, p.49).

Na literatura, o saneamento indígena partindo da valorização dos saberes ancestrais é um assunto bastante atual e recomendado (Afzal; Jabeen; Javed, 2022; Behailu; Pietilä; Katko, 2016; Black; Mcbean, 2017; Daniel *et al.*, 2021; Elliott, 2011; Fasanello; Nunes; Porto, 2018; Faulkner *et al.*, 2021; Giatti; Landin; Toledo, 2014; Mattos *et al.*, 2021; Okem; Odindo, 2020; Porto; Rocha; Finamore, 2014; Putri, 2019; Sibanda; Hansen; Mukwada, 2022; Tharakan, 2015; Torres-Slimming *et al.*, 2019; Valencia *et al.*, 2022). Para os propósitos aqui estabelecidos de reflexão acerca da participação dos indígenas no saneamento, na sequência, utiliza-se um elemento levantando a no trabalho final da disciplina de Gestão da Água, na LIISMA. Duas indígenas *Guarani* trouxeram saberes muito relevantes sobre a defecação e a proteção de mananciais. Respondendo a mesma pergunta sobre o que seus ancestrais falavam sobre o saneamento, as duas alunas resgataram os saberes ancestrais dos *xeramõi* (anciãos) e das *xejaryi* (anciãs) e se complementaram.

Segundo elas, os anciões indicavam defecar longe das moradias e das águas, buscando locais onde se encontrasse o *ene'i* (besouros), pois eles auxiliam na decomposição as fezes, levando os nutrientes para as *ybyrá* (árvores). Narrando como seriam os banheiros *Guarani*, deve-se inicialmente buscar esse local seco e com os *ene'i* para cavar um buraco fundo e grande o suficiente. Na sequência, colocar madeiras ao redor do buraco e firmá-las para servir de assento, protegendo o local com uma pequena “casinha”. Depois de cheio, este buraco é tapado com terra e uma camada de argila no fim para evitar maus odores e que animais revirem. E, assim, parte-se para busca de um outro local, desarmando e transferindo a casinha junto.

Percebe-se quão íntima é a relação dos *Gurani* com o meio ambiente. Além de buscar lugares secos e afastados das moradias, a prática sanitária deles é muito semelhante ao Banheiro Seco, uma técnica do saneamento ecológico bastante difundida na permacultura e pesquisadas nas universidades, como no Grupo de Pesquisas em Recuperação de Recursos em Sistemas de Saneamento (RReSSa) do ENS (Ferreira *et al.*, 2024). E ainda foi experimentada com comunidades indígenas do Panamá para avaliar a percepção dos benefícios da recuperação do nutrientes oriundos das fezes (Libby; Wells; Mihelcic, 2020; Naughton *et al.*, 2018).

Antes mesmo de concebermos o conceito técnico-científico do saneamento ecológico,

o saneamento indígena já o praticava. Ou seja, não se pode determinar um efeito causal da falta de saneamento simplesmente a uma falta de educação sanitária dos *Guarani*. Partir dessa lógica, que os saberes ancestrais são originários e pertencentes ao passado, reforça a relação de poder entre o saber não-indígena sobre o indígena (Cusicanqui, 2021).

Esses diálogos ainda reservam momentos de muito aprendizado, como quando em conversa com a então liderança, anotei em meu diário uma fala: “*Nhanderu* fez a terra para sujar nossas mãos”. Ela dizia em conversa sobre àquelas pessoas que têm “nojo” de estar na aldeia; que tem “nojo” de sentar no chão; que tem “nojo” de apertar as mãos. A liderança em sua cosmogonia estava dizendo que o trabalho traz saúde, que a moléstia só ataca aqueles que não trabalham. Quando quem trabalha adoece, ele se cura para seguir o trabalho dignificante pelo qual nasceu, entretanto aquele que não trabalha, fica mais e mais doente. Aqui trabalho não é emprego, é a prática do *reko porã* (bem-viver). *Nhanderu* fez a terra, a matéria, para imprimir nas mãos do humano o trabalho, a vida. A terra suja as mãos, à medida que o humano trabalha para ganhar vida. A sujeira promovendo a vida e nessa contradição, reflete-se sobre os distanciamentos do bem-viver com o conceito higienista do saneamento. Será que para sanear um território é preciso higienizá-lo? E o que seria essa limpeza (higienização)?

Estas perguntas remontam ao pensamento de Mary Douglas (1991). Pensando a determinação simbólica da organização social oriental quanto ao que é limpo, rapidamente se associam imagens claras, espaços organizados, pessoas bem vestidas, banheiros com azulejo brancos e lustrosos. Esses símbolos pressupõem aquilo que é puro, como um copo de água cristalina, ao passo que cria uma bivalência. Pois, ao determinar aquilo que é puro, indelevelmente, tudo aquilo que não se enquadra nessa categoria é visto como impuro. Acontece que as cosmogonias indígenas não cabem em sistemas binários e, a impermanência é o que rege seus valores simbólicos.

A antiga liderança *Guarani* em diálogo, de pés no chão, entre pitadas no *petyngua* (cachimbo), trouxe um conceito de sujeira que dignifica. Outra vez, como relatado no item 5.2.3, a nova liderança trouxe como se sente mal quando os *jurua* julgam a aldeia de suja por conta dos resíduos deixados ao chão. A reflexão aqui proposta não pretende aprofundar nessa construção etnográfica, mas serve para apresentar um contraste de entendimentos sobre aquilo que é saneado e, portanto, contribuições para quem se propõe sanear um território indígena. Ou seja, e novamente, projetos de saneamento em territórios indígenas, antes de apresentar soluções higienistas para a falta de saneamento encontradas, devem buscar compreender qual o sistema simbólico que representa a sujeira para essa cultura, para então buscar saneá-la.

Assim, sublinha-se o conceito de salubridade ambiental de Braga *et al.* (2022, p.6):

“[a] situação de saúde de que determinada população goza em decorrência das condições socioeconômicas e ambientais em que vive”. A partir desses novos entendimentos, pode-se afirmar que o saneamento aplicado em territórios indígenas deve se orientar para a manutenção da salubridade ambiental superando os conflitos socioeconômicos e ambientais presentes neste território, respeitadas as determinações histórico-culturais de seu povo.

Com esta afirmação, levantam-se outros dois pontos importantes. O primeiro remonta ao caso recente da retomada *Yjerê Mbya Guarani* na zona sul de Porto Alegre. A região com os últimos resquícios de mata nativa está sendo especulada para urbanização, porém contém diversos “documentos da terra” que são como “marcas do caminhar dos avós” como cerâmicas e demais vestígios da tradicional ocupação *Guarani* desse hidroterritório às margens do Guaíba. Em resposta à ocupação realizada, a empreiteira que possui os papéis de posse sobre o local, contratou seguranças privados para confinar e limitar o espaço ocupado pela retomada e ainda cortar o acesso deles à água potável (Valencia *et al.*, 2022). Sendo assim, para promover o saneamento em um contexto indígena, é preciso assumir as lutas pelos direitos sociais básicos, a começar pelo território.

A segunda é reconhecer a própria capacidade dos povos indígenas e consubstanciar seu futuro, como o que se definiu no 1º encontro Continental de Povos Indígenas, realizado em 1990. Este foi um evento multiétnico realizado pelos indígenas e para os indígenas que trouxe como principais princípios: direito à preservação da qualidade ambiental dos territórios indígenas; direitos à posse plena dos territórios indígenas ancestrais; direito à plena autogestão e à organização social segundo padrões e preceitos propriamente indígenas, o que significa o exercício completo da autodeterminação; direito à recuperação, à vivência e ao desenvolvimento das culturas indígenas a partir da plenitude do reconhecimento da peculiaridade cultural da identidade de cada grupo étnico

Para a realização de um saneamento com os povos indígenas, deve-se buscar formas mais claras de auxiliar a participação e controle social, promovendo o empoderamento dos indígenas, sobretudo das mulheres, no planejamento, proteção e provisão do saneamento, além de auxiliar nos processos de ensino-aprendizagem sobre o saneamento. Neste caso, a solidariedade técnica pode ser uma estratégia de aproximação entre os atores do saneamento, um mecanismo de valorização das relações para agir pela universalização do saneamento com e para os povos indígenas.

Porque solidariedade? Advinda da teoria da “tecnociência solidária” de Renato Dagnino (2019), onde ele a conceitua como um instrumento metodológico-operacional de pensar a tecnociência a serviço da adequação sociotécnica de bens de consumo que visem o

bem-estar de toda sociedade e a conservação ambiental. Aplicada aos serviços de saneamento, deve se aproximar da economia solidária, no que tange a autogestão e relações horizontais. Agindo a partir de qualquer forma de conhecimento, deve gerar acordos sociais de cooperação.

Seria, então, a solidariedade uma virtude da orientação popular da engenharia, para quando no aplicar de técnicas, apropriar-se da gratuidade dos serviços prestados à população de baixa renda (artigo 2º da Lei 11.888/2008)? Ou um dilema, pois a simples gratuidade e replicação da técnica não aproxima a prática tecnocientífica do assistencialismo? Não estaria ela, assim, perpetuando a dependência dos *juruaas*?

A extensão sanitária aplicada revela “outra engenharia possível” (Fraga; Avelar; Cruz, 2020) e para buscar compreender mais a fundo sua aplicação para promoção de saneamento em territórios indígenas, é imprescindível atentar-se ao que Carlos Rodrigues Brandão chama de princípios de má-fé no trato com os povos autóctones. Eles seriam as formas pelas quais a colonização se articulou em seu projeto de exploração de sua colônia. Ainda que menos evidentes, ainda persistem reformadas para os dias de hoje: a invisibilidade, a inferioridade, a ilegitimidade e a servidão natural (Brandão, 1994). Brandão (1994) comenta sobre a implicação desses princípios de má-fé:

Não se nega ao índio o direito à continuidade ou à recuperação de uma autonomia justa. Nega-se até mesmo o exercício pleno de sua humanidade, isto é, dar-se a ser e dar-se a ver ao outro como um outro, tão absolutamente diferente que exige ser tratado com os mesmos iguais direitos que os homens das nações mais ocidentalmente civilizadas defendem para todos os seus cidadãos (Brandão, 1994, p.68).

Para se entender por que a solidariedade deve ser um princípio do agir tecnocientífico, é necessário expandir seu sentido e não se bastar com ser gentil, ajudar os outros, dar-lhe aquilo que necessitam. Neste lugar, a solidariedade tecnocientífica é um princípio pelo qual o técnico se coloca como solidário à resolução de um conflito, ou problema, não como resolutor. Portanto, junto aos atores indígenas, busca vê-los (sentido expandido para escuta ativa), compreendê-los como iguais, reconhecer seus direitos originários ao território e sua autodeterminação e autonomia, para que se legitime a construção de um outro vínculo interétnico, este não-extrativistas, não-colonial (Fasanello, Nunes, Porto, 2018).

Ao atuar com os povos indígenas, o técnico deve abdicar-se por vezes do racionalismo e ativar o sentir. A educação ambiental pauta a alteridade como esse princípio e a pedagogia do amor sugere a escuta como parte do reconhecimento legítimo do outro (Silva, 1998). Sendo assim, parte-se para um novo sentido para a solidariedade, sem se sublevar a nenhum outro sentido, apreendendo um valor de troca a partir do saber indígena.

O sistema econômico indígena se estabeleceu na troca, como em diversos outros

povos, alguns materializando a troca em objetos com determinado valor (moedas). Entretanto, nesse sistema indígena, a gratidão estava no centro. Não havia distinção de valor entre os artefatos produzidos, vestimentas, ferramentas ou mesmo serviços. Sendo assim, o trocar forma uma rede de credores e devedores, chamada por Brandão (1994) de "dívidas-dádivas". Assim é possível criar e reforçar vínculos para dar graça ao sentido da vida. Por isso uma dádiva, pois não precisa ser paga, se espera em troca não valor, mas a celebração de unir-se por um vínculo.

A busca pela universalização do saneamento deve ser uma dádiva de celebração do pleno exercício da vida do outro. Por isso, parte-se primeiro do reconhecer o outro como legítimo outro, se fazendo presente e se apoiando nas leis se necessário for. Para depois, oferecer os conhecimentos técnicos que podem auxiliar na resolução de um determinado problema da esfera do saneamento, encontrando os potenciais emancipatórios já existentes nos territórios. Assim, um banheiro pode ser uma dádiva.

## **6. SANEAMENTO PELAS TERRAS INDÍGENAS**

### **6.1. METODOLOGIA III – AÇÃO-REFLEXÃO**

Busca-se exercitar neste capítulo a reflexão crítica acerca das vivências de campo e informações obtidas nas referências estudadas. Para isso, o fechamento desta dissertação se fará guiado pela relação entre a teoria e a prática, que Freire (2013) caracteriza indicotomizável. É na reflexão sobre a ação que se espera encontrar a teoria sem a qual a *práxis* não se estabelece. Busca-se um avanço construtivo para tecnociência inicialmente procurando compreender a adesão das práticas descritas no capítulo anterior aos princípios de má-fé de Carlos Brandão (1994), aos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, às diretrizes e estratégias do PNSR.

Após esta primeira etapa de avaliação do estudo de caso, realiza-se o aprimoramento da prática tecnocientífica para o saneamento em territórios indígenas. O caminho escolhido para este ensaio final parte da crucialidade na relação dos direitos à terra e à territorialidade com os direitos humanos fundamentais à água potável e ao esgotamento sanitário. Estes dois eixos servirão como guias para a construção de estratégias que auxiliem na articulação do programa nacional de saneamento indígena, bem como na atuação tecnocientífica de projetos, compensações ambientais, entre outras ações externas aos territórios que buscam a promoção da saúde dos povos indígenas.

#### **6.1.1. Identificação dos Princípios de má-fé**

No livro de Carlos Brandão (1994) *Somos Águas Puras*, o autor faz uma reflexão acerca de seus aprendizados enquanto pesquisador na temática indigenista. Em um de seus capítulos ele apresenta os princípios de má-fé que guiaram e ainda guiam as práticas coloniais em território brasileiro. Como forma de buscar uma descolonização da presente pesquisa, busca-se identificar a partir dos desafios e vivências observados em campo como se materializam hoje os princípios de má-fé dentro do contexto do saneamento indígena.

Nesta etapa, far-se-á um paralelo das notas do diário de campo utilizado do durante o projeto de extensão Saneamento Ambiental em aldeias indígenas de Santa Catarina, apresentado no capítulo 5 e os princípios de má-fé trazido por Carlos Brandão: a invisibilidade, a ilegitimidade, a inferioridade e a servidão natural.

Para tal, elaborou-se um quadro com 5 colunas onde se busca identificar dentro das ações observadas em campo evidências e consequências desses princípios de má-fé ainda presentes nos dias de hoje. Tais princípios estarão correlacionados com 4 distanciamentos – palavra escolhida pois pressupõe a existências de formas de encurtá-los: físicos, institucionais, técnicos e afetivos. O Quadro 6 abaixo mostra como se estruturará a apresentação dos resultados desse paralelo proposto.

**Quadro 6 – Correlação e evidências dos princípios de má-fé na prática tecnocientífica**

PRINCÍPIO	DISTANCIAMENTO	DESCRIÇÃO	AÇÃO	EVIDÊNCIA/CONSEQUÊNCIA
<b>Invisibilidade</b>	Físico	...	...	...
<b>Ilegitimidade</b>	Institucional	...	...	...
<b>Inferioridade</b>	Técnico	...	...	...
<b>Servidão Natural</b>	Afetivo	...	...	...

Fonte: autoria própria (2023)

### 6.1.2. Adesão aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

A adesão aos ODS será investigada para auxiliar em um cenário de internacionalização dos resultados encontrados nas etapas anteriores desta pesquisa. Foram indicados quais objetivos estão mais aderidos a esta pesquisa e de qual forma (direta ou indireta) podem contribuir para o atendimento das metas apontadas. O resultado desta etapa se propõe a auxiliar novas pesquisas e projetos dentro de territórios indígenas, bem como se articular com políticas públicas e agências de fomento à universalização do acesso ao saneamento com territórios indígenas.

Para a execução dos ODS no Brasil, houve adaptações de metas e indicadores, resultando em 175 metas e 244 indicadores dentro de 17 objetivos. Na presente etapa irá se verificar qual a adesão do estudo de caso na *Tekoa Vy'a* aos ODS a partir de uma simples

varredura. É possível que pela interpretação da meta haja adesão, porém não se encontra adesão com os indicadores propostos, bem como do contrário, onde a presente pesquisa poderia contribuir com a alimentação de algum indicador sem necessariamente ser afim à meta. Sendo assim,

Ao final da varredura, serão 2 os gráficos de adesão do tipo radar apresentados. Os gráficos gerais, parametrizam os objetivos uma vez que cada um possui um número distinto de metas e representam quais objetivos que possuem a maior adesão relativa. Já os gráficos específicos, desconsidera a diferença de metas e indicadores e mostra o quanto, em cada objetivo, a pesquisa conseguiu de adesão.

### **6.1.3. Adesão ao Programa Nacional de Saneamento Rural**

O Programa Nacional de Saneamento Rural é um instrumento de gestão e execução do saneamento no Brasil. Portanto, seus princípios, eixos estratégicos e diretrizes podem servir como guias para intervenções sanitárias no contexto da aplicação da tecnociência. Busca-se, na sequência, compreender qual foi a adesão da presente pesquisa ao PNSR, principalmente à diretriz A7 que se intitula apoiar, técnica e financeiramente, a elaboração do Subprograma Nacional de Saneamento Indígena (SNSI) com a participação permanente dos povos originários.

No PNSR as diretrizes e estratégias são organizadas em 3 eixos, a saber, Gestão do Serviço, Educação e Participação Social e Tecnologia, que, por sua vez é separada nos 4 componentes do saneamento, a água potável, o esgotamento sanitário, a gestão dos resíduos sólidos e o manejo das águas pluviais. Assim sendo, optou-se por discriminar cada componente do eixo Tecnologia enquanto um eixo próprio, totalizando 6 eixos para a avaliação.

O PNSR possui 36 diretrizes e 146 estratégias e da mesma forma que a etapa anterior, a varredura de adesão foi realizada. Também haverá na apresentação destes resultados o uso de 2 gráficos do tipo radar. Ainda, a adesão pode se fazer apenas a uma diretriz ou a uma estratégia, sendo análises isoladas. Ao final desta varredura, entretanto, traz-se apenas como resultado a adesão das estratégias que irão indicar bons caminhos para a continuidade da atuação do projeto de extensão aqui avaliado.

### **6.1.4. Uma nova *práxis* para o saneamento em territórios indígenas**

Inspirado principalmente no Método GAT (Fernandes Neto, 2010), e assumindo a dificuldade definir formas únicas de atuação diante de realidades tão específicas de cada etnia,

em cada território, a sugestão sumariza 6 etapas metodológicas para a prática tecnocientífica de saneamento em territórios indígenas. Recomendada para diferentes níveis de atuação e organização sociopolítica. Seja para a construção de estratégias para que políticas-públicas cheguem aos territórios, ou para as compensações ambientais de agentes privados, esta proposta está orientada para auxiliar o empoderamento e protagonizar os indígenas nas tomadas de decisão sobre seu saneamento. Para além de buscar direcionar as políticas públicas com mais eficiência, os itens aqui explorados ensejam uma postura emancipatória e decolonial da tecnociência aplicada ao saneamento indígena, entendendo essa nova *práxis* como uma ação intersubjetiva que deve buscar favorecer simultaneamente a autonomia individual e coletiva (Malagodi, 2011).

## 6.2. AVALIAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

No APÊNDICE 3 – Evidências dos princípios de má-fé na prática tecnocientífica se encontra o Quadro 6 preenchido. Além da identificação e descrição da ação envolvida, fez-se um breve comentário sobre a evidência e a consequência da correlação. É importante ressaltar que as ações descritas extrapolaram as ações realizadas dentro do território da *Tekoa Vy'a*, uma vez que a atuação enquanto uma pesquisa-ação, é papel do pesquisador desenvolver um caráter investigativo, abrangendo situações correlatas ao convívio entre pesquisador e pesquisado.

Em duas situações foi observado em campo o princípio da inferioridade agiram no âmbito do território, interferindo na autodeterminação dos indígenas. São elas o caso da nova escola da *Tekoa Vy'a* e os projetos de compensação ambiental advindos normalmente de projetos de infraestruturas de geração e transmissão de energia e de construção de grandes rodovias. No primeiro caso, foi presenciado em uma visita de campo na aldeia a presença de prefeitos e secretário de educação do estado, que prometeram construir através da técnica moderna e econômica do *steelframe* uma escola em um prazo recorde.

Antes da nova escola, a cozinha era em uma casa cedida pela liderança espiritual da aldeia, improvisada e sem um local para a refeição e os banheiros eram apenas os MSD. Em suas promessas, os políticos apresentavam e justificavam esta opção técnica para atender de forma rápida à demanda da aldeia em ter uma escola com cozinha e banheiros funcionais.

Porém na prática, a obra com prazo de execução de 180 dias teve início no dia 16 de maio de 2022, porém foi entregue com cozinhas e banheiros funcionais para uso apenas no final de maio de 2023, praticamente 1 anos depois. Em diálogo com a liderança, identifica-se duas situações: o modelo *steelframe* sem ventiladores ou condicionadores de ar torna os ambientes

internos muito quentes, situação agravada na pequena cozinha; em dias de chuva, o barulho das gotas no telhado prejudica o andamento das aulas. Ainda, a liderança em tom de brincadeira disse que, dispondo dos materiais necessários, a aldeia teria construído em mutirão uma escola na técnica *Guarani* mais fresca e confortável.

Situação semelhante foi observada em um projeto de compensação ambiental na *Tekoa Ygua Porã*, que se tratava da construção de 6 banheiros, porém devido à dificuldade de deslocamento e mão-de-obra, foram executados apenas 5. Ainda, como observado em uma visita ao local, tinha um dos banheiros recém construído já não funcional, pois a caixa de passagem que levava os esgotos ao sistema de tratamento já estava cheia de água antes mesmo de ser liberado para o uso. O que indica uma falha de alocação do projeto ao não investigar o nível do lençol freático e a taxa de infiltração do local escolhido.

Isso reforça que a vulnerabilização provocada ora pela invisibilidade, descrita pelo distanciamento físico e melhor apresentada no item 5.2.5, ora pela aplicação do princípio da inferioridade poderiam ser superados através do conhecimento local. Inspirado em que Putri (2019) chama de “aliança de saberes”, é preciso irmanar os saberes locais e os saberes tecnocientíficos para se atingir melhores resultados nas intervenções em territórios indígenas.

Destacam-se algumas estratégias adotadas pelo projeto para agir contra o princípio da inferioridade, que também foi observada na literatura: busca pelos entendimentos das pessoas sobre seu território, como em diálogos com a liderança espiritual e primeiro cacique da aldeia sobre como foi para eles passar a viver onde hoje é a *Tekoa Vy'a*; buscar criar vínculos em diferentes esferas de atuação da saúde indígena, como a própria comunidade, mas também à FUNAI, SESAI, SESANI, Secretaria de Saúde e Saneamento municipal, entre outros; demonstrar disposição em aprender sobre a cultura *Guarani* e, conseqüentemente, aprender a percepção sobre os problemas e riscos existentes na falta de acesso ao saneamento.

Retornando ao dilema apresentado no capítulo anterior, referente à solidariedade técnica, ao agir através de um projeto de extensão universitária, percebeu-se que a gratuidade com que se ofereceu assistência técnica à *Tekoa Vy'a*, e ao SESANI não se tratava apenas de um assistencialismo. Percebeu-se que a abordagem buscando a criação de vínculos age transformando a dependência para a corresponsabilidade (Von Held *et al.*, 2011).

O vínculo que se estabeleceu com o AISAN, além de fraterno, alçou o jovem *Guarani* como um ator do saneamento em seu território. Estando próximo durante as intervenções, seu aprendizado se deu através das interações com novos dispositivos e saberes. Aprendizado este consolidado nos vínculos de manutenção e monitoramento dos sistemas o colocando afrente do agenciamento desses novos vínculos. Com isso, contrasta-se com a abordagem do princípio da

servidão natural evidenciada na falta de responsabilidade afetiva diante de promessas vazias e construção de projetos novos na aldeia com participação meramente informacional.

A ilegitimidade com que os *Guarani* do sul da Mata Atlântica convivem diariamente é resultante sumariamente da perda constante de território, de florestas em pé e águas saudáveis. O estudo de caso mostrou que, mesmo em situações práticas como o acesso à transporte público, estão sendo violados direitos aos indígenas da *Tekoa Vy'a* ser. Situação agravada por se tratar de uma Reserva Indígena alocada em meio à uma zona rural anteriormente já afetada para revolução verde e ocupada por imigrantes luxemburgueses. Reiterando o que Valencia *et al.* (2022) trazem como os restos da colonização, obrigando os *Guarani* a constantemente adotar novas estratégias de adaptação por estarem constantemente sendo desterritorializados, a procura de novas áreas restritas para que consigam exercer seus modos de vida.

Como fechamento, notavelmente os diários de campo e as conversas com os atores locais colaboraram para as reflexões aqui trazidas. Sendo assim, analisando as evidências e consequências dessas ações, é possível aferir que aquilo que Brandão (1994) e Cusicanqui (2021) trazem como a modernização do colonialismo está presente no saneamento indígena. Portanto, na Figura 36 apresentam-se 4 sínteses para caracterizar o saneamento indígena diante de ótica do colonialismo e colaborar para a construção de estratégias contrárias a estes movimentos. Se os indígenas não podem ser vistos, para eles que se deve olhar; se para os indígenas não tem lei, pelos seus direitos se deve lutar; se os indígenas são selvagens, com eles se aprenderá a viver em harmonia e se os indígenas já estão ganhando, pela autonomia da tomada de decisão destas tecnologias que se deve trabalhar.



Figura 36 – Síntese da presença dos princípios de má-fé no saneamento indígena

Fonte: autoria própria (2023)

Na sequência, apresenta-se o resultado da análise de adesão das ações do projeto de extensão na *Tekoa Vy'a* às metas dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Estas metas são fruto da reavaliação dos 8 Objetivos de Desenvolvimento do Milênio dentro dos esforços multilaterais na ONU para encontrar estratégias para superar os desafios que afetam

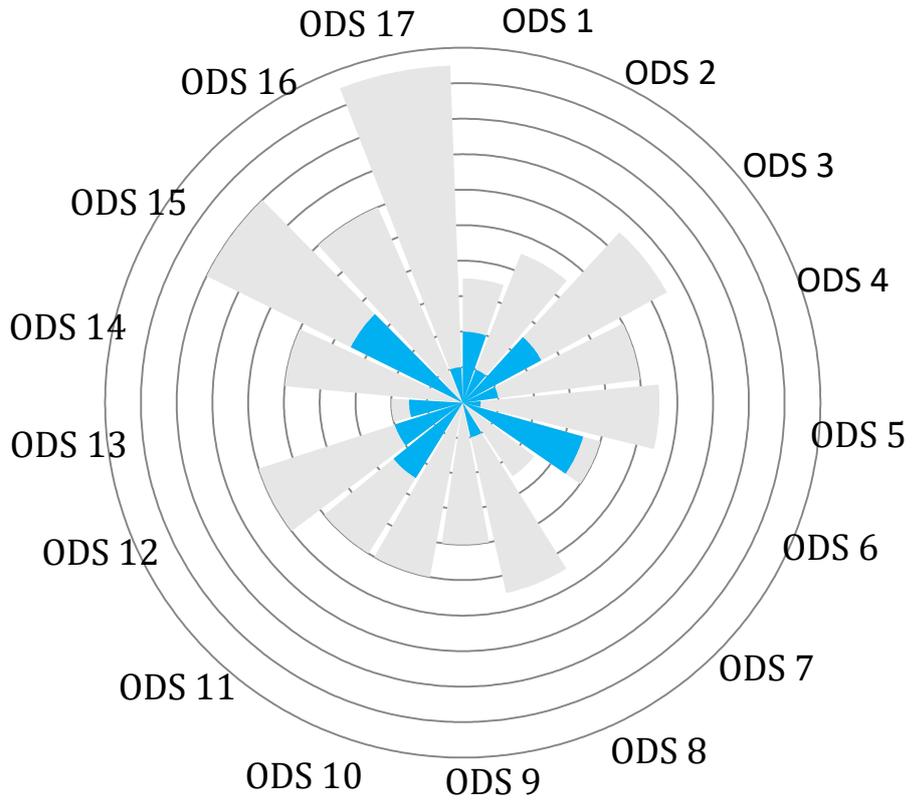
as comunidades mais vulnerabilizadas pelas injustiças socioambientais e climáticas. Das 175 metas existentes, o projeto teve adesão à 44 delas correspondendo à um quarto do total, apresentando na Tabela 3 os resultados obtidos. A análise geral, traz como porcentagem o quanto as ações do projeto tiveram de adesão individual em cada meta. E diante dessa leitura, o projeto teve mais adesão aos ODS 6 – Água potável e Saneamento com 88% de adesão e ODS 13 – Ação contra a mudança climática global com 75% como destaques. Sendo as menores adesões, com nenhuma adesão, encontram-se os ODS 7 – Energia limpa e acessível, ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura, ODS 10 – Redução das desigualdades, ODS 14 – Vida na água e ODS 16 – Paz, Justiça e Instituições eficazes.

**Tabela 3 – Adesão do projeto às metas dos 17 ODS**

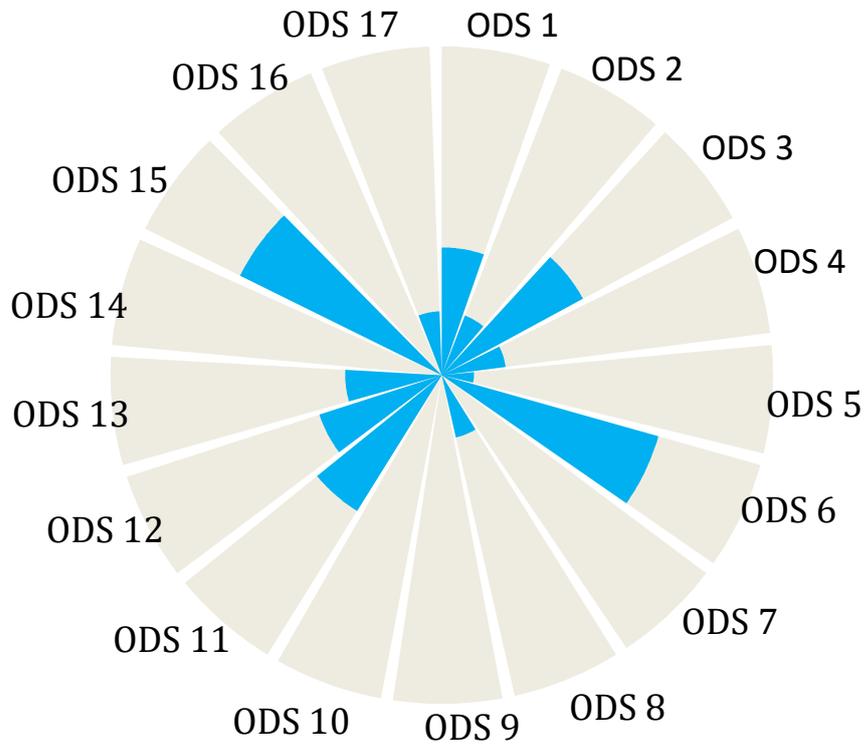
	<b>Objetivos</b>	<b>Nº Metas</b>	<b>Nº Adesão</b>	<b>Porcentagem</b>	<b>Parametrizado</b>
ODS 1	Erradicação da Pobreza	7	4	57%	39%
ODS 2	Fome Zero e Agricultura Sustentável	9	2	22%	19%
ODS 3	Saúde e Bem-estar	13	5	38%	49%
ODS 4	Educação de Qualidade	10	2	20%	19%
ODS 5	Igualdade de Gênero	11	1	9%	10%
ODS 6	Água potável e Saneamento	8	7	88%	68%
ODS 7	Energia limpa e acessível	5	0	0%	0%
ODS 8	Trabalho decente e Crecimento econômico	11	2	18%	19%
ODS 9	Indústria, Inovação e Infraestrutura	8	0	0%	0%
ODS 10	Redução das desigualdades	10	0	0%	0%
ODS 11	Cidades e comunidades sustentáveis	10	5	50%	49%
ODS 12	Consumo e Produção responsáveis	12	4	33%	39%
ODS 13	Ação contra a mudança global do clima	4	3	75%	29%
ODS 14	Vida na água	10	0	0%	0%
ODS 15	Vida Terrestre	16	7	44%	68%
ODS 16	Paz, Justiça e Instituições eficazes	12	0	0%	0%
ODS 17	Parcerias e meios de implementação	19	2	11%	19%
	<b>Totais</b>	<b>175</b>	<b>44</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>
	<b>Média Parametrizada</b>	<b>10</b>	<b>3</b>		

**Fonte: autoria própria (2023)**

Sob uma estratégia de investigar como os ODS podem se relacionar entre si, de modo a indicar como buscar o equilíbrio das ações, fez-se a análise parametrizada. Ou seja, sob essa nova leitura, é esperado que os objetivos que possuem menos metas que a média de metas parametrizada tenham sua adesão reduzida. Pois, estatisticamente falando, com menos metas seria mais simples de buscar atendê-las. Assim, equilibrando à adesão para um valor parametrizado, pode-se avaliar o quão equilibrado estão o investimento de capital social e econômico dentro de programas e pesquisas. O resultado é apresentado nos gráficos radar das Gráfico 12 e Gráfico 13.



**Gráfico 12 – Radar de adesão do projeto às metas dos ODS**  
Fonte: autoria própria (2023)



**Gráfico 13 – Radar de adesão do projeto às metas parametrizadas dos ODS**  
Fonte: autoria própria (2023)

Nos valores parametrizados, o ODS 15 – Vida na terra passa a ganhar mais adesão, destacando-se com os mesmos 68% de adesão ao ODS 6. Esta análise ainda pode indicar a distinção sobre quais ODSs o projeto avaliado se associa. Portanto, não se trata de buscar maior equilíbrio entre os ODSs com menos adesão em detrimento dos que possuem mais adesão. Pode-se afirmar que dentro dos resultados esperados para esta ação extensionista os ODS 7, 9, 10, 14 e 16 são importantes, porém não diretamente influenciados pelas ações do projeto.

Partindo para a adesão às estratégias do PNSR, realiza-se inicialmente a valorização da diretriz A7. Especialmente ela por se tratar de uma diretriz voltada à criação de um instrumento de execução de políticas pública voltadas ao saneamento indígena. Se no texto de 2019 o PNSR intitulou a criação de um sub-programa, por entende-lo enquanto uma parte adjacente na hierarquia de um programa voltado às comunidades rurais, hoje a prática encaminha para a criação de um novo programa dentro do PLANSB, com mesma valência que os outros programas: Saneamento Básico Integrado, Saneamento Rural e Saneamento Estruturante.

Esta é uma postura interessante pois o grupo interministerial criado para esta elaboração possui participação indígena como nunca antes vista no cenário geopolítico brasileiro. Colocando-se à disposição de contribuir na criação, o estudo de caso aqui analisado (Tabela 4.), foi capaz de se aproximar das estratégias A7.4 – Elaborar processos de formação e materiais didáticos, para propiciar a participação efetiva dos povos originários nos encontros e conferências para a construção do SNSI e A7.6 – Dialogar com a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental em Terras Indígenas (PNGATI), bem como utilizar seus resultados e experiências exitosas, para auxiliar na construção do SNSI ou PNSI.

**Tabela 4 – Adesão do projeto às estratégias dos eixos do PNSR**

<b>Eixo</b>	<b>Nº Estratégias</b>	<b>Nº Adesão</b>	<b>Porcentagem</b>	<b>Parametrizado</b>
Gestão do Serviço	30	8	27%	33%
Educação e Participação social	40	26	65%	107%
Tecnologia Água	28	10	36%	41%
Tecnologia Esgoto	23	11	48%	45%
Tecnologia Resíduos	15	5	33%	21%
Tecnologia Chuva	10	0	0%	0%
<b>Totais</b>	<b>146</b>	<b>60</b>	<b>41%</b>	<b>41%</b>
<b>Média Parametrizada</b>	<b>24</b>	<b>10</b>		

**Fonte: autoria própria (2023)**

Com a visualização gráfica apresentada nas Gráfico 14 e Gráfico 15 fica mais perceptível essa análise. De maneira geral foi encontrada uma adesão de 41% às estratégias do PNSR, com adesão à 60 estratégias de um total de 146. Sendo os dois eixos com maior adesão às estratégias o Educação e Participação social com 65% de adesão e o Tecnologia Esgoto com 48% e o eixo com adesão nula o de Tecnologia Chuva.

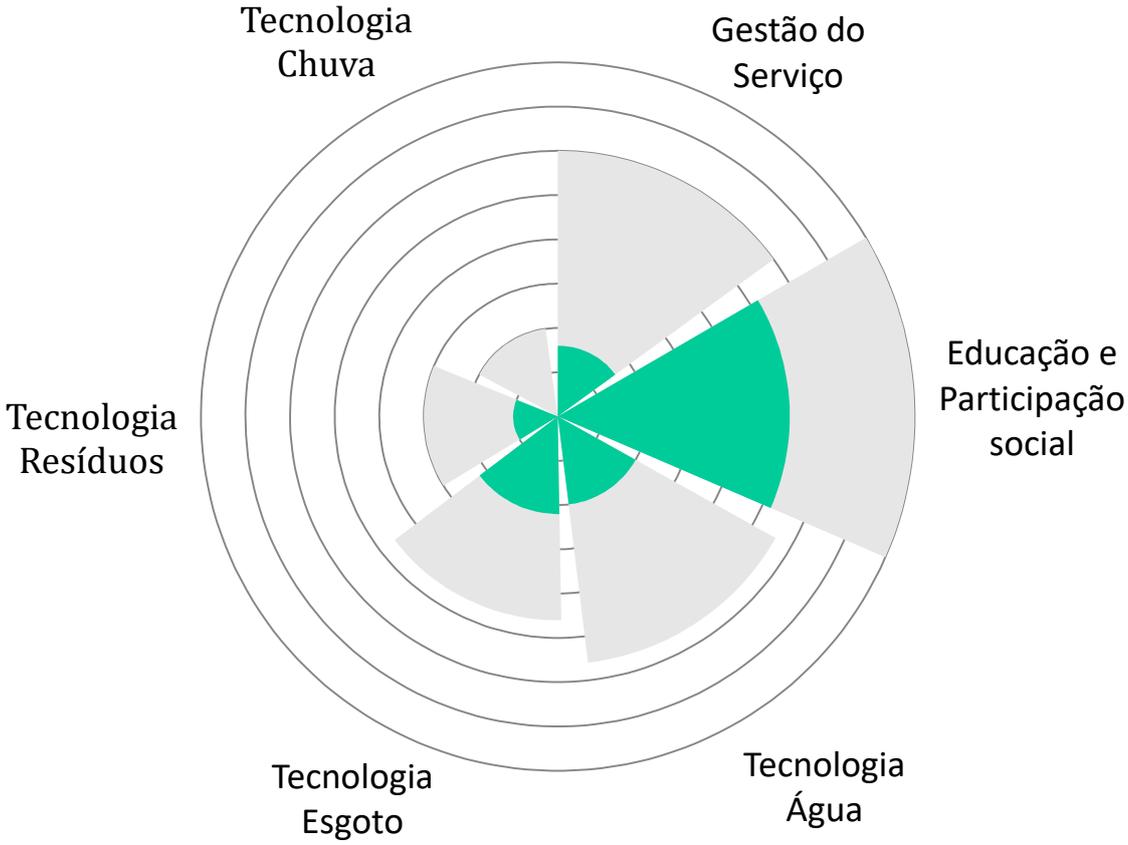


Gráfico 14 – Radar de adesão às estratégias do PNSR  
Fonte: autoria própria (2023)

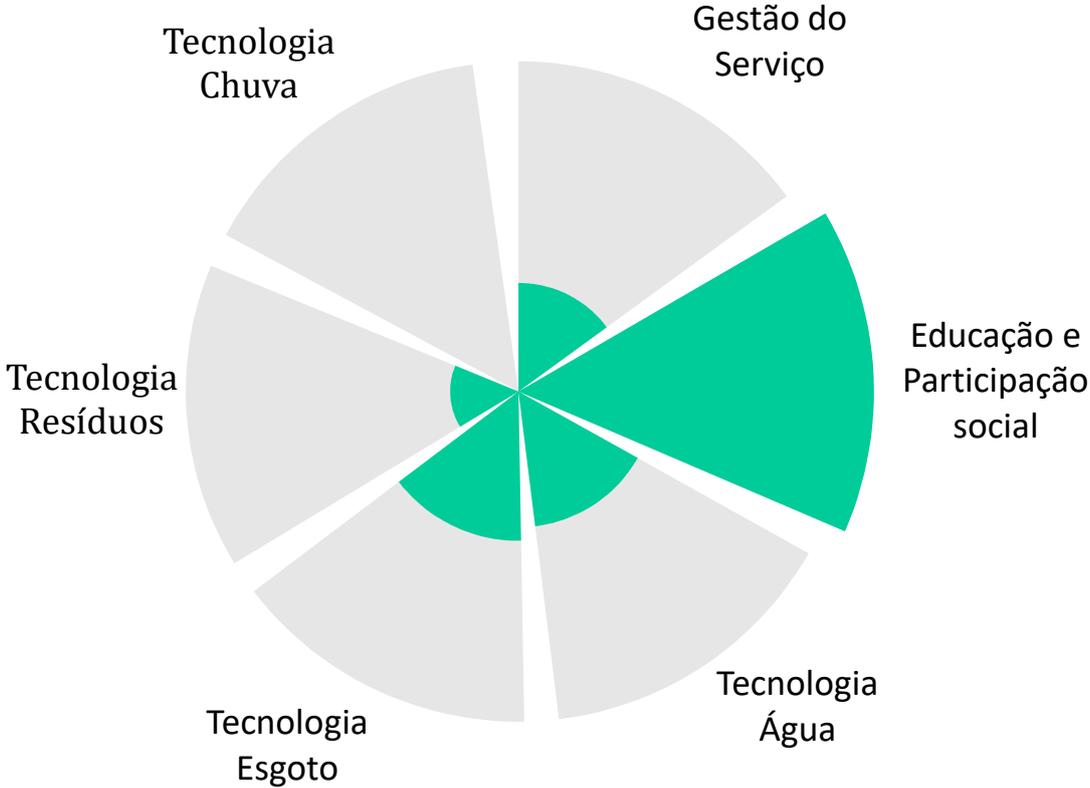


Gráfico 15 – Radar de adesão às estratégias parametrizada do PNSR  
Fonte: autoria própria (2023)

Diferentemente da adesão aos ODS, a adesão parametrizada não chegou a mudar a ordem de maior e menor adesão, porém indicou uma adesão superior à 100% para um eixo. Enquanto na parametrização o eixo Gestão do Serviço ganha mais expressividade, mas ainda mantendo a ordem crescente de adesão Tecnologia Chuva, Tecnologia Resíduos, Gestão do Serviço, Tecnologia Água, Tecnologia Esgoto e Educação e Participação social, o último eixo listado ultrapassa a barra do número média de estratégias parametrizadas (26 estratégias cumpridas para 24 estratégias na média por eixo).

Isso pode indicar que a educação ambiental crítica e emancipatória adotada como estratégia para o projeto contribuiu, até diante da instalação de um dispositivo de saneamento, mais para o nível de adesão ao PNSR. Por isso mesmo, se aproximando da diretriz A7 apresentada inicialmente nesta discussão. Ou seja, este estudo de caso pode ser utilizado como uma boa estratégia para a formação de agentes ambientais indígenas, uma vez que a partir das atuações do projeto foi possível observar melhoras significativas no saneamento da *Tekoa Vy'a*, bem como o interesse do SESANI em se aproximar e solicitar cursos de formação para seus técnicos e AISANs.

A injustiça ambiental e climática que esses povos vivem também é produzida por ações bem-intencionadas que falharam em não respeitar a autodeterminação do poder, do ser e do saber indígena (Méndez-Fajardo, 2011). Na ânsia de se querer ajudar, tecnologias são determinadas como a solução das dificuldades encontradas. No saneamento, são banheiros, sistemas de tratamento de água e caçambas para os resíduos que são ofertadas para reduzir a privação ao saneamento e melhorar a qualidade de vida. Porém não se deve ter pressa para lidar com um problema de ordem estrutural.

Na prática, se tornam ferramentas neutralizadoras (Cusicanqui, 2021), pois no decorrer dos anos se tornam relapsas e inoperantes, como observado nas visitas em territórios *Guarani*. E, mesmo com o aumento no acesso ao saneamento, não se observou melhoras significativas na saúde indígena, mantendo altos índices de mortalidade infantil para menores de 5 anos por doenças evitáveis a partir de um saneamento adequado.

Destaca-se, com isso, algumas estratégias adotadas pela pesquisa são vistas como fundamentais para fazer frente às injustiças socioambiental e climática em que os povos indígenas vivem no Brasil. Estas estratégias, como aponta o AR IPCC 2022, articulam-se ainda com a construção de práticas para resiliência climática: Inclusão, Equidade e Justiça, Ecologia de Saberes e Temperança Ecológica – traduções livre do inglês para *Inclusion, Equity and justice, Diversity of Knowledge and Ecological Stewardship* (IPCC, 2022).

A análise de adesão feita é limitada por se tratar de uma verificação subjetiva – tem ou

não tem adesão – sem se ater aos dados para avaliar os indicadores sugeridos pelos ODSs, como na avaliação de (Hall *et al.*, 2020), que partiu de uma leitura de dados secundários de saúde e saneamento referentes aos ODS 3 e 6 para comparar a situação da população australiana não-indígena e indígena. Nem os indicadores de saúde e saneamento anteriores e posteriores às ações extensionistas do ENS e do NEAmb nos territórios indígenas de Santa Catarina, para mensurar os benefícios à saúde da comunidade da *Tekoa Vy'a*.

Não é, contudo, inválida e ilegítima, pois complementada por uma extensa revisão integrativa da literatura, é possível identificar bons caminhos para atuação tecnocientífica com e para os povos indígenas no Brasil. Além de revelar os objetivos de maior adesão, então indicar quais sistemas de indicadores podem ser usados futuramente para melhor avaliar os benefícios levados pelo projeto de extensão sanitária aqui avaliado para os territórios indígenas em que atuar. Ainda, é válido lembrar que um nível de adesão alto a uma meta ou uma estratégia, não é um indicativo de serem mais importantes que as outras, a baixa adesão pode ser interpretada como novas oportunidades para intervenções futuras.

Portanto, pode-se afirmar que o projeto de extensão Saneamento Ambiental em Aldeias Indígenas de Santa Catarina tem produzido um avanço no entendimento de como a educação ambiental pode contribuir para prática tecnocientífica. É um projeto ainda novo e se estruturando dentro do ENS, porém já tem contado com bolsistas indígenas e uma rede de apoio bastante representativa, conhecendo diversos territórios e servidores do DSEI-Interior sul e da FUNAI, fatores que contribuem para a expansão do projeto para outras aldeias e para obtenção de dados secundários de saúde e saneamento.

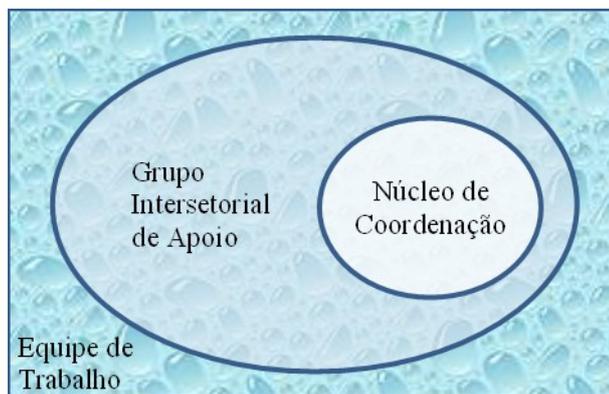
### 6.3. UMA NOVA PRÁXIS PARA O SANEAMENTO EM TERRITÓRIOS INDÍGENAS

#### 6.3.1. Consolidação da Equipe de Trabalho e mobilização do Grupo Intersetorial de Apoio

Fernandes Neto (2010) descreve ambiente interno como aquele grupo de pessoas que possuem responsabilidade institucional enquanto pesquisadores e orientadores. Este Núcleo de Coordenação cumpre a função de estar em constante vigília. Reavaliando sob um olhar científico o andamento da pesquisa e registrando os processos em atas e relatórios. De modo a produzir materiais qualificados para formações, apresentações, publicações e comunicação (Thiollent, 1984). A frente nesta função, esteve o NEAmb composto por uma equipe multidisciplinar, que articulou as Ciências Biológicas, as Ciências Sociais e Engenharia Sanitária e Ambiental.

O Grupo Intersetorial de Apoio deve buscar representação do máximo de entidades envolvidas com a problemática a ser estudada. No exemplo do estudo de caso do Capítulo 5, contatos foram realizados com a SESAI, através do SESANI do DSEI-Interior Sul, a FUNAI, através da Coordenação Regional Litoral Sul, a Prefeitura de Major Gercino, através da Secretaria de Saúde e Saneamento e do Serviço de Vigilância Sanitária. No entanto, o apoio se consolidou ao entorno do SESANI junto a algumas saídas de campo e da Pró-Reitoria de Extensão da UFSC, do ENS e do PPGEA com a institucionalização e apoio financeiro.

Na Figura 37 estes grupos estão interno a um universo maior que é a equipe de trabalho, isto denota que há ainda espaço para contribuições individuais de voluntários e parceiros que não possuem um papel institucional, apesar de sua igual importância. Neste estudo caso, contou-se com o apoio do terceiro setor, o ESF-Núcleo Florianópolis e o CEPAGRO e com o setor privado, a Emboá Saneamento Ecológico.



**Figura 37 - Modelo Conceitual da equipe de trabalho**  
**Fonte: Adaptado de Fernandes Neto (2010)**

A intersetorialidade, segundo o PNSR (Brasil, 2019b) pressupõe: “uma gestão coordenada das políticas públicas, que irá resultar na integração de atores de diversos órgãos, com o objetivo comum de se alcançar ações sustentáveis e perenes” (Brasil, 2019b, p.174). No estudo de caso analisado, as relações entre a organização política da Tekoa Vy’a e o Grupo Intersetorial de Apoio foi mediada pelo Núcleo de Coordenação e se mostram a potência para o saneamento indígena quando se age cooperativamente.

### **6.3.2. Estabelecimento de vínculos e relações de cooperação através do convívio**

Servindo como “forças propulsoras” (Costa, 2010), a valorização das relações desenvolvidas ao longo do estudo de caso e a cooperação atuaram com os domínios cognitivo, conceitual, estratégico, conceitual e afetivo. Auxiliaram a trabalhar com uma abordagem integrativa sobre o saneamento, como a apresentada por Machado, Maciel e Thiollent (2021).

Assim como a experiência do NEAmb no que tange à extensão universitária e processos formativos de educação ambiental, apresentado por Fronza, Andrade e Mohedano (2019), concluem:

Através destes entrelaçamentos [saber técnico, saber sensível e conexão humana] poderão emergir nas pessoas os fenômenos e as emoções do Empoderamento, do Pertencimento e do Engajamento, tão amplamente discutidas e almejadas no cerne de todas as práticas de Educação Ambiental e capazes de formar novos multiplicadores e atores sociais, construindo também o campo relacional para uma formação permanente e contínua destas pessoas, consolidando cada vez mais em suas visões do mundo as diferentes nuances, implicações e relações do contexto político, econômico, social e cultural em que estão inseridas, com as problemáticas enfrentadas por elas (Fronza; Andrade; Mohedano, 2019, p.273).

Por se tratar de uma pesquisa-ação sanitária em território indígena, compreende-se a construção de soluções enquanto um processo de co-criação (Fasanello; Nunes; Porto, 2018), sendo o diálogo entre os saberes os tradicionais e técnico-científicos uma oportunidade mútua de aprendizagem (Giatti; Landin; Toledo, 2014). Nesse ensejo, se envolveu os princípios da participação e controle social da Lei n.º 11.445/2007 (Brasil, 2007), com os da engenharia popular (Fraga; Silveira; Vasconcellos, 2008) e da educação ambiental crítica e emancipatória (Guimarães; Medeiros, 2016) para estimular a autonomia através da alteridade, do reconhecimento do legítimo outro.

No estudo de caso foi possível identificar certos atores locais com mais influência no que tange as tomadas de decisão na aldeia, bem como os assuntos referentes ao saneamento. Cabe destaque para o AISAN, que é um agente importante e comumente presente nos territórios, quem esteve presente durante as intervenções sanitárias e quem é responsável pela manutenção e operação desses dispositivos. Também um segundo destaque se faz aos professores, corais e grupos de artesanatos como organizações sociais pertinentes por onde o convívio necessariamente acabou atravessando.

### **6.3.3. Práticas de Educação Sanitária e Ambiental e o Diagnóstico Participativo**

De fato, ao ter uma equipe multidisciplinar na esfera de áreas de formação, mas também nas suas representações setoriais, o projeto de extensão Saneamento Ambiental em Aldeias Indígenas de Santa Catarina esteve neste estudo de caso praticando um novo modelo conceitual de atuação. Pois utilizou como estratégia a educação ambiental crítica e emancipatória, mobilizando-se com afeto (saber sensível) para a criação de vínculos com a comunidade (conexão humana). O que, possibilitou a facilitação de oficinas com adultos e crianças sobre os resíduos sólidos e a concepção de melhorias sanitárias pontuais na aldeia que

mobilizaram o saber técnico de forma mais assertiva.

Como Méndez-Fajardo *et al.* (2011) realizaram em seu estudo, optou-se pelo uso de metodologias participativas, pois elas ajudaram a compreender como estão representados os hábitos, os costumes e a cultura dos *Guarani* da *Tekoa Vy'a* com relação à higiene pessoal e saneamento. Percebeu-se a generosidade entre as atuações internas da equipe de trabalho com as ações de campo. Ora haverá contribuições por parte de algum relato, ou alguma nota esporádica do diário de campo, ora terão revelações e novos aprendizados vindos da cultura *Guarani*, dos indígenas e sua territorialidade. Ou seja, há virtuosidade entre os “ciclos de aprendizagens” (Fernandes Neto, 2010).

A educação ambiental e a ecologia de saberes se mostraram correntes tecnocientíficas que colaboram para a promoção da saúde através do saneamento e buscam a justiça socioambiental (Malagodi, 2011). Sendo elas orientações para a conduta dentro no campo, valorizou-se o cotidiano como prática emancipatória. Ou seja, mesmo diante de planejamentos prévios, de como seriam as intervenções sanitárias nos territórios, permite-se que o acaso pudesse guiar esta jornada. O que se apresenta como mais um dos motivos para uma educação emancipatória para a promoção da saúde (Porto; Porto, 2015). Associa-se a ela, a luta pela diversidade cultural dentro das políticas públicas (Rocha; Porto; Pacheco, 2019), que são verdadeiras amostras de resistências e re-existências, inspirando o cuidado dos bens comuns e dos ecossistemas (Porto *et al.*, 2021).

Neste sentido, a seguir se recomendam 6 temáticas para oficinas e dinâmicas que paralelamente ao processo de formação, procuram envolver os atores locais em um diagnóstico participativo. Como nas Comunidades de Aprendizagem, as temáticas podem ser diversas e direcionadas para o eixo do saneamento que se vá agir. Como no estudo de caso, quando se elaborou oficinas e dinâmicas para trabalhar os resíduos sólidos a pedido da liderança.

- ⌘ OFICINA 1 – Acordo Inicial: O objetivo desta oficina é conhecermos uns aos outros, por isso a dinâmica “O Rio da Vida” é proposta. A equipe de trabalho precisa criar vínculos com os atores sociais interessados em participar das atividades. Este momento é apresentado um cronograma das atividades propostas. Sendo assim, é importante realizar um rito de compromisso sobre a participação, sobre os limites e liberdades, para que se crie um canal eficiente de comunicação e resolução de conflitos;
- ⌘ OFICINA 2 – Relações Saneamento e Saúde: A partir das fotos recolhidas na dinâmica “Painel de Fotos”, realiza-se uma roda de conversa sobre a relação entre as condições encontradas e a saúde. Este é um momento em que se trabalhará, portanto, a importante

- do saneamento para a promoção da saúde. A importância dos agentes de Saúde e de Saneamento deve ser lembrada, bem como uma explicação sobre os riscos à saúde existentes em uma condição de falta de saneamento;
- ⌘ OFICINA 3 – Diferentes formas do Saneamento: O foco desta oficina é trabalhar as dimensões do saneamento e todas suas diferentes formas e concepções. O propósito não é mostrar tecnologias, mas trabalhar com o reconhecimento da condição sanitária de cada ator social envolvido. A partir da dinâmica “Mapa-falado”, caracteriza-se a aldeia, onde está cada família, de onde vem a água que bebem e usam, onde depositam seus resíduos, como a chuva se comporta e onde fazem suas necessidades e higiene pessoais;
  - ⌘ OFICINA 4 – Como melhorar sua situação sanitária?: Para auxiliar na compreensão dos temas trabalhados anteriormente a dinâmica “Pedagogia do Amor” virá fazendo esta revisão. A proposta é apresentar quais são as formas de atuação que o coletivo pode ter para melhorar a situação sanitária da aldeia. Apresenta-se além das questões legais como participação nos planos diretores e de saneamento, formas de como se organizarem enquanto coletivo e práticas de higiene doméstica.
  - ⌘ OFICINA 5 – Matrizes tecnológicas e Boas Práticas: Este momento se propõe a ser um dos mais teóricos, onde se apresentarão matrizes tecnológicas que podem melhorar as condições sanitárias fotografadas (dinâmica b) e localizadas (dinâmica c). A proposta de se fazer um seminário sobre a cultura guarani e sua relação com o saneamento é apresentada também para criar um possível espaço de diálogo onde o máximo da aldeia esteja presente. Tendo os atores sociais envolvidos para facilitar a comunicação, a temática dessa oficina é falar sobre as tecnologias e boas práticas para depois recolher, através da “árvore dos sonhos”, as ideias de melhorias e relatos de suas situações;
  - ⌘ OFICINA 6 – Projeto Co-labor-ativo de melhoria: A fim de finalizar os ciclos de aprendizagem, deve-se realizar a tomada de decisão a respeito de qual projeto será realizado. Após a decisão tomada, deve-se celebrar o ciclo compartilhado, valorizando a ecologia de saberes estabelecida e definindo o fim da atuação da equipe de trabalho. O Núcleo de Coordenação passa a ser responsável por realizar uma tutoria junto das lideranças da aldeia para dimensionar o sistema de melhoria sanitária escolhido.
  - ⌘ DINÂMICA 1 – O Rio da Vida: Como Guimarães (2004) brinca em suas aulas, o rio pode ser uma boa metáfora para a vida, a sociedade, as relações. Neste caso, a ideia central desta dinâmica é aproximar a vida de cada participante a um rio. Desde a nascente e até a foz, portanto, representa-se as memórias nas curvas e cachoeiras, lembrando de como era o local onde nasceu e como está hoje onde vive, chegando na

foz que acolhe todos os outros rios do coletivo. Para esta dinâmica são necessárias folhas A4 em branco, um pedaço de papel kraft, canetas, lápis e giz de cera para as representações dos rios.

- ⌘ DINÂMICA 2 – Pannel de Fotos: A temática solicitada para ser fotografada será relacionada com onde é o local que mais gosto na aldeia, qual o que menos gosto e como é a condição sanitária de onde moro. Guias para que se fotografae as residências e localidades da aldeia. Paralelamente a isso, esta oficina se propõe a ensinar como fazer fotos com câmeras e celulares. Cada participante social que tiver celular poderá usá-lo, porém recomenda-se o uso de câmeras fotográficas (analógicas e/ou digitais) de fácil operação e revelação para disponibilizar.
- ⌘ DINÂMICA 3 – Mapa-falado: A partir das fotos (agora reveladas), identifica-se em um mapa da aldeia esses locais. Como Toledo (2006) relata, esta dinâmica é importante por trazer discussões acerca de interpretações das imagens, que serões mediadas pelos facilitadores para fazendo perguntas como de onde vem a água que usam, onde fazem suas higenes pessoais, entre outras. O objetivo dessa dinâmica é cartografar relatos e memórias de modo a trazer um mapa com as possíveis condicionantes ambientais existentes. Deve-se produzir um mapa da aldeia em tamanho grande, para que cada ator social consiga identificar sua residência e locais fotografados.
- ⌘ DINÂMICA 4 – Pedagogia do Amor: Proposta por Silva (1998; 2013), a pedagogia do amor é uma metodologia para a construção coletiva de saberes. A partir de conceitos pré-estabelecidos, os participantes irão se dividir em grupos para construírem um domínio linguístico comum para o novo conceito apreendido. Para esta dinâmica, os conceitos serão escolhidos como fruto das memórias das oficinas anteriores, visando revisar conceitos importantes. Os materiais necessários são canetas para marcar os locais no mapa, clipes e alfinetes para prender as fotos no mapa.
- ⌘ DINÂMICA 5 – Árvore dos Sonhos: O objetivo desta dinâmica é coletar todos os sonhos dos participantes do seminário. Depois de apresentados a ela, deverão colocar dentro dela aquilo que gostariam que acontecesse na aldeia, pode ser em forma de desenho, em guarani, um poema. O importante é depois abrir a árvore dos sonhos e analisar todos sonhos, organizá-los em áreas comuns e sistematizar as informações obtidas
- ⌘ DINÂMICA 6 – Oficina do Futuro: Inspirada pela tese de Franco (2010), esta dinâmica buscar celebrar o fim de um ciclo para o iniciar de outro, incentivando a autogestão deste ciclo virtuoso de atuação. A celebração vem para finalizar o plano de ação e passar

a trabalhar as águas internas, onde os sonhos, as decisões e os projetos criarão forma. Por isso celebrar, para marcar o fim de um ciclo virtuoso. Para saudar e preservar os sentimentos de solidariedade e confiança.

#### **6.3.4. Aplicação de Dispositivos no Saneamento Indígena**

Uma importante observação para a implementação de novas tecnologias de saneamento é buscar compreender a mecânica fluida desses objetos (de Laet e Mol, 2000). Assim como às bombas d'água à vaco do Zimbabue, uma nova caixa d'água, uma proteção de nascente Caxambu, um novo sistema de tratamento dos esgotos domiciliares, todos possuem uma natureza fluída para além se suas funções propriamente ditas em termos de levar o saneamento para o território. Enquanto também atores, necessitam de cuidados e assim podem ser entendidos como dispositivos que requerem agenciamentos.

Assim, como conduzido por Natalino (2021) na implantação de um sistema descentralizado de tratamento de efluentes domésticos na *Tekoa Takuaty*, localizada na Ilha da Contiga/PR, tal processo de seleção de tecnologia deve ocorrer junto das lideranças locais. Para conferir o caráter transformador e participativo, ainda é fundamental incorporar a definição de engenharia para o desenvolvimento social proposta por Fraga, Alvear e Cruz (2020):

uma atuação que, através da extensão universitária, propicia processos de desenvolvimento de tecnologia social em conjunto com empreendimentos solidários, tendo como fundamento metodologias participativas, e que busca identificar elementos que caracterizariam uma outra engenharia possível (FRAGA, ALVEAR, CRUZ, 2020, p.229).

Semelhante com a criação de Estratégias de Governança, propõe-se a criação coletiva de um projeto para melhorias sanitárias, exercitando em paralelo um compromisso ético da engenharia sanitária e ambiental, previsto pela Lei nº 11.888/08 (Lei ATHIS), que assegura o direito das famílias de baixa renda à assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social. Aproxima-se, de um lado, a universidade das demandas locais da sociedade e, por outro, utiliza-se da curricularização da extensão como força propulsiva da universalização do saneamento.

A importância do Grupo Intersetorial de Apoio aparece agora com a possibilidade de viabilizar financeiramente e executivamente as melhorias sanitárias projetadas. Tanto FUNAI quanto SESAI possuem equipes e programas voltados para construção de infraestruturas nas aldeias, mas também as prefeituras e concessionárias de saneamento podem cumprir com suas responsabilidades, uma vez que a titularidade do saneamento é do município. Em caso de participação de todas estas entidades pode inclusive sanar esse conflito sobre de quem de fato

é a responsabilidade, encontrando caminhos intermediários e contrapartidas.

Outra forma de fomentar a construção é a parceria com o terceiro setor e o setor privado. No exemplo do estudo de caso, o ESF-Núcleo Florianópolis viabilizou as intervenções realizadas na *Tekoa Vy'a* através de um edital socioambiental da ELERA, companhia responsável pela gestão da pequena central hidrelétrica de Angelina, localizada à 16 Km da aldeia. Sem desconsiderar a própria participação da extensão universitária que pode construir sistemas-pilotos e viabilizar bolsas para a atuação dentro dos territórios. Com isso, além do fomento à pesquisa, possibilita a construção de estratégias de prospecção de recursos via vaquinhas coletivas e doações ou promoção de cursos, capacitações e oficinas que reverterem o valor arrecadado na própria implementação dos dispositivos de saneamento.

### 6.3.5. Avaliação dos índices, indicadores e percepções

Dentro da produção tecnocientífica com comunidades tradicionais ou em situação de vulnerabilidades, utilizam-se de diversos métodos de obtenção de informações. A seguir, apresenta-se uma pequena listagem que sustenta a proposta aqui elaborada nesta dissertação, oferecendo suportes teóricos, metodológicos e sensoriais relativos à atuação em campo. Como apresenta Gil (2014), existem elementos dentro de uma determinada cultura que demandam ferramentas para descrever seus comportamentos, crenças e valores, sendo de importância entrevistas e questionários para trazer mais profundidade e uma descrição mais fidedigna. Ao final, a avaliação sobre esses índices, indicadores e percepções sobre as intervenções e interações realizadas auxiliará na construção de novas estratégias.

- ⌘ Qualidade de água: O monitoramento da qualidade das águas é fundamental e o Laboratório Integrado de Meio Ambiente (LIMA) do ENS pode colaborar com as análises. A rotina de coletas pode ocorrer tanto junto das oficinas como de maneira autônoma pelos atores locais, preferencialmente com coletas mensais nos pontos das caixas d'água, nascentes, reservatórios e principais pontos de uso;
- ⌘ Ocorrência de enteroparasitas no solo peridomiciliar: É comum dentro de territórios *Guarani* a presença de animais domésticos como galinhas, patos, cavalos, cachorros e gatos. Condições que tornam o solo peridomiciliar como um armazenamento de enteroparasitas, onde com o simples toque ou ingestão, pode provocar agravos à saúde. Sendo assim, sugere-se a coleta de solo em uma facha de até 1 m, entre 1 e 5 m e maior que 5 m, para observar a prevalência desses microrganismos;
- ⌘ Ocorrência de chuvas extremas: Diante das emergências climática e do alto risco de

alagamentos nas aldeias *Guarani* onde se realizaram saídas de campo. Chuvas intensas são comuns e na aldeia tem provocado prejuízos por invadir as casas mais simples, bem como alagar algumas áreas. Sendo assim, ter esse acompanhamento de ocorrências de episódios como estes a partir do relato dos atingidos é uma fonte de dados importante.

- ⌘ Ocorrência de queima de lixo: Assim como a queima de lixo. Apesar de comumente ter coleta de resíduos nas aldeias, o hábito de enterrar e/ou queimar os resíduos é muito presente. Sendo assim, da mesma forma que as chuvas extremas, acompanhar a ocorrência ou vestígios de queima durante as visitas de campo é igualmente complementar ao diagnóstico.
- ⌘ Prevalência de Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DSRAI): Junto da equipe de atenção à saúde indígena e da vigilância sanitária local, buscar as informações de prevalências de doenças como, dermatites, diarreias, disenterias, giardíase, amebíase, dentre outras doenças de veiculação hídrica ou a parte do contato com locais contaminados com fezes ou urina;
- ⌘ Entrevistas: Esta é uma técnica de pesquisa social em que o observador se apresenta com perguntas formuladas diante do investigado, sendo o primeiro a parte que busca coletar dados e o segundo a parte que é a fonte de informações. Neste diálogo assimétrico, as informações coletadas são excelentes para complementar diagnósticos. Quando registradas, servem como referência para ampliar o olhar da investigação, pois possibilita captar as expressões corporais e identificar características sutis dos entrevistados. Um roteiro de perguntas pré-estabelecidas deve ser desenvolvido para orientar a entrevista, porém a flexibilidade desta técnica e uma boa interação entre as partes permitem que novas perguntas surjam. Além de atores sociais da aldeia, recomenda-se entrevistas com pessoas que compõem as entidades pertencentes ao Grupo de Apoio Intersetorial;
- ⌘ Questionário: Uma das diferenças desta técnica para as entrevistas é o formato das perguntas, normalmente objetivas e planejadas para serem respondidas pelo próprio entrevistado. Sendo assim, seus enunciados devem ser claros e concisos, sendo uma forma mais rápida e direta na aquisição de informações. Esta característica é o que limita também sua aplicação, pois exige uma compatibilidade nas linguagens utilizadas. Recomenda-se realiza-lo junto as mulheres responsáveis pelos núcleos familiares. Vislumbrando obter informações gerais, sobre as estruturas de saneamento, os hábitos sanitários e as relações entre saúde/doença e meio ambiente, o roteiro de aplicação mais flexível permite o surgimento de relatos significativos e repletos de detalhes.

### 6.3.6. Apresentação dos resultados e celebração

O Núcleo Ecologia, Epistemologia e Promoção Emancipatória da Saúde (NEEPES) realiza desde 2018 o Encontro dos Saberes. Espaço aberto e democrático organizado em Grupos de Trabalho onde o núcleo atua como facilitador das discussões. Realizando um diálogo entre diversas comunidades, promovendo a troca de saberes e o aprendizado coletivo dos participantes. Há também por parte do núcleo o cuidado em realizar os registros audiovisuais e poéticos do encontro com o uso da facilitação gráfica.

A experiência da ENSP/FIOCRUZ, com metodologias colaborativas e comunicação com comunidades ameaçadas por conflitos socioambientais, apontam os registros audiovisuais, por exemplo entrevistas e contação de história, como fontes para: “novas formas de expressão e partilha de experiências, em particular das que são forjadas em lutas pela justiça social, histórica e cognitiva” (Fasanello; Nunes; Porto, 2018). Ainda, Porto e seus colegas (2016) relatam a importância de uma nova abordagem científica para a promoção emancipatória da saúde, através da:

ampliação do escopo cognitivo e afetivo das linguagens normalmente utilizadas pelo mundo acadêmico e técnico, criando um ciclo da comunicação que compreende a produção, circulação e apropriação de conhecimento e informação: audiovisuais (vídeos e fotografias), de tecnologias de comunicação e informação, como portais na internet, Facebook, Youtube ou produção de jogos interativos (Porto *et al.*, 2016, p174).

Estes registros podem, assim, contribuir de maneira significativa com a sistematização das experiências obtidas com o projeto. A atuação do NEAmb é marcada pelos encontros conhecidos como Seminário de Educação Ambiental, onde neles o núcleo procura debater de maneira aberta temas geradores contemporâneos e pertinentes aos projetos de extensão ativos. A última edição teve formato virtual, e os temas abordados foram Decolonialidade, Racismo Ambiental e Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional, cabendo ao NEAmb a facilitação e a costura dos debates.

E, portanto, esta etapa se inspira nesse formato de seminário para a apresentação dos resultados obtidos e registrados pelos participantes. Momento de celebrar o ciclo que se fecha, oportunizando um espaço-tempo de valorização da cultura *Guarani*. O seminário servirá também como uma assembleia, onde se é sugerida a oficina sobre as matrizes tecnológicas e as boas práticas do saneamento; e tendo a árvore dos sonhos como dinâmica para colher os sonhos da aldeia com relação ao seu território.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo da ideia inicial de relacionar os saberes acadêmicos com os saberes tradicionais, esta pesquisa buscou um viés de integrar a Cultura, o Corpo e o Território a partir das vivências e estudos proporcionados pelo Projeto de Extensão Saneamento Ambiental em Aldeias Indígenas de Santa Catarina. Sendo assim, ao investigar a Cultura das pesquisas acadêmicas que abordam a temática da Saúde, Saneamento e Indígenas, conclui-se que orientar o saneamento para a promoção da saúde é realizar um saneamento com e para as pessoas. No contexto dos *Guarani* da região sul e sudeste, nota-se uma vulnerabilização muitas vezes produzida diante mesmo do trato institucional e especulatório da demarcação dos territórios. Utilizada como justificativa para a proteção, determinam-se e delimitam-se locais fixos, escolhendo regiões já antes ocupadas e degradadas ou remanescentes de florestas afastados do acesso a serviços básicos. O que resulta na reconfiguração das relações tradicionais com a água e com o território, sendo a falta do acesso ao saneamento um dos resultados produzidos.

Na dimensão do Corpo, esta pesquisa revela o quanto a presença e a criação de vínculos foram importantes para algumas melhorias sanitárias atingida no contexto da Reserva Indígena *Mbya Guarani Tekoa Vy'a*. O respeito ao tempo *Guarani* e às formas de trabalho coletivo (rodas de conversa e mutirões) permitiram ao projeto identificar as demandas e se reinventar ao longo do caminho. Sendo possível atuar com dispositivos estruturais de saneamento nos eixos Tecnológicos da água e do esgotamento sanitário, porém, com dispositivos estruturantes nos eixos Educação e Participação Social, principalmente, mas também na Gestão do Serviço e no Tecnológico dos resíduos sólidos. Consolidando essa experiência, recomenda-se expandir a abordagem das intervenções e interações em saneamento, buscando nos vínculos não-coloniais os bons caminhos para gerar empoderamento, sendo um deles a valorizando o papel das mulheres indígenas nesse processo.

Na dimensão do Território, ao avaliar o estudo de caso, aderiu-se mais as metas dos ODS 6 e ODS 15. Ou seja, para que se obtenha sucesso na universalização do acesso ao saneamento em territórios indígenas, é fundamental associar-se à vida na Terra e lutar contra as injustiças socioambientais e climáticas. Para os *Guarani*, atualmente o *nhande rekó* não é apenas um jeito de ser e fazer suas vidas, mas sim uma ética que busca agir contra o etnocídio em curso desde os processos coloniais. Logo, se no Brasil, à nível de políticas públicas, está em criação o Programa Nacional de Saneamento Indígena, é preciso reiterar o direito às Terras Indígenas dentro das práticas tecnocientíficas em saneamento para dar subsídio a este processo, evitando que se torne mais uma política neutralizadora.

A extensão sanitária é, portanto, uma outra abordagem para as engenharias, fundamentada na aplicação da solidariedade técnica como *práxis*. Compreende o papel da universidade na universalização do acesso ao saneamento no Brasil, mas principalmente no contexto indígena aqui estudado. Revelando que a participação e controle social do saneamento deve se dar no local onde o diálogo se encontra, sendo necessário um empenho solidário da tecnociência para enfrentar a privação do acesso ao saneamento e as barreiras culturais existentes na atuação em territórios indígenas.

Parte-se, portanto, para uma postura decolonial e libertária, assumindo a contemporaneidade dos saberes tradicionais. Como se tem na América Latina: as pedagogias de Paulo Freire e Francisco Gutierrez, as teorias de complexidade e autopoiese Humberto Maturana e Francisco Varela e os fundamentos da ecologia política de Enrique Leff e, principalmente, a produção teórico-política indígena contemporânea, Davi Kopenawa da etnia *Yanomami*, Ailton Krenak da etnia que carrega em seu nome, Geni Nuñez *Guarani*, o *Tupinamba* Cazé Angatu e Silvia Cusicanque que é *Aimara*.

Ou seja, diante da atual condição da saúde indígena no mundo e especialmente no Brasil, estudos que envolvam o saneamento devem, sobretudo, compreender que a falta de saneamento é uma ferida colonial que ainda sangra a seiva da vida indígena e as veias da América Latina. É preciso assumir a postura crítica e emancipatória da educação ambiental e sanitária, buscando agir de modo a contribuir com a consolidação da participação social enquanto política pública. Na tecnociência, deve se aproximar da inter, trans e multidisciplinaridade, tendo a pesquisa-ação como método. Valorizando a ecologia de saberes, ao dialogar com as cosmovisões indígenas, que ainda re-existem produzindo envolvimento – e não desenvolvimento. Envolvidos a segurar os céus para todos.

Por fim, recomenda-se para pesquisas futuras: (1) Realizar estudos para investigar o benefício da educação sanitária e ambiental no saneamento indígena, acompanhando o quadro epidemiológico antes e depois das intervenções; (2) Levantar e adaptar índices referentes ao empoderamento sobre a governança do saneamento aos contextos dos territórios indígenas no Brasil; (3) Aproximar as pesquisas sanitárias do planejamento ambiental e territorial, buscando parcerias intersetoriais com a FUNAI, MPI, SESAI e organizações e associações indigenistas; (4) Investigar e elaborar modelos para representar as relações intersetoriais e a rede de atores para alimentar o programa do saneamento indígena; (5) Aprimorar as abordagens decoloniais e da antropologia da técnica aplicadas ao saneamento indígena.

## REFERÊNCIAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Amostragem de resíduos sólidos – NBR 10007**. 2a ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2004, 25p.
- ACSELRAD, H. Ambientalização das lutas sociais - O caso do movimento por justiça ambiental. **Estudos Avancados**, v. 24, n. 68, p. 103–119, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142010000100010>
- ADLER, L. **Tecnologia Social para a Reforma Agrária e o Direito Humano à Água: Saneamento Ecológico no Assentamento Irmã Dorothy**. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro: Programa de Pós-Graduação em Tecnologia para o Desenvolvimento Social. UFRJ, 2020, 119 p.
- AFZAL, A.; JABEEN, T.; JAVED, M. Behavior change interventions regarding WASH and its impacts on sustainable community development: A study of district Gujrat, Pakistan. **Journal of Human Behavior in the Social Environment**, v. 0, n. 0, p. 1–18, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10911359.2022.2131023>. Acesso em: 31 dez. 2022.
- ARAUJO, J. A. P.; XAVIER, E.; ALVES, F. J. O.; CARDOSO, A. M.; ORELLANA, J.; NASLUND, J.; LIMA BARRETO, M.; PATEL, V.; MACHADO, D. **Suicide Among Indigenous Peoples In Brazil from 2000 to 2020**. Rochester, NY: [s. n.], 2023. SSRN Scholarly Paper. Disponível em: <https://doi.org/10.2139/ssrn.4316877>. Acesso em: 27 fev. 2024.
- ARISI, B. M.; CANTERO, M. A. O poder do lixo: abordagens antropológicas dos resíduos sólidos. **O PODER DO LIXO: ABORDAGENS ANTROPOLÓGICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**, v. 22, n. 2, p. 426–430, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1982-02592019v22n2p426>. Acesso em: 17 abr. 2023.
- BARBIER, R. **A Pesquisa-ação na Instituição Educativa**. Tradução: Estela S. A. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1985, 280 p.
- BARRETO, C. T. G.; TAVARES, F. G.; THEME-FILHA, M.; FARIAS, Y. N.; PANTOJA, L. de N.; CARDOSO, A. M. Low birthweight, prematurity, and intrauterine growth restriction: results from the baseline data of the first indigenous birth cohort in Brazil (Guarani Birth Cohort). **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 20, n. 1, p. 748, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12884-020-03396-8>. Acesso em: 17 abr. 2023.
- BATISTA, L. M.; CARDOSO, H. C.; NAGASHIMA, R. K.; NEU, V. Segurança Hídrica e Esgotamento Sanitário por meio de Tecnologias Sociais na Amazônia Oriental. **Anais dos Encontros Nacionais de Engenharia e Desenvolvimento Social - ISSN 2594-7060**, v. 18, n. 1, p. 23–23, 2023. Disponível em: <https://anais.eneds.org.br/index.php/eneds/article/view/779>. Acesso em: 31 jan. 2024.
- BEHAILU, B. M.; PIETILÄ, P. E.; KATKO, T. S. Indigenous Practices of Water Management for Sustainable Services: Case of Borana and Konso, Ethiopia. **SAGE Open**, v. 6, n. 4, p. 2158244016682292, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/2158244016682292>. Acesso em: 27 jun. 2023.
- BISUNG, E.; ELLIOTT, S. J.; SCHUSTER-WALLACE, C. J.; KARANJA, D. M.; BERNARD, A. Social capital, collective action and access to water in rural Kenya. **Social**

**Science & Medicine**, v. 119, p. 147–154, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.07.060>. Acesso em: 20 dez. 2022.

BLACK, K.; MCBEAN, E. Analysis of challenges and opportunities to meaningful Indigenous engagement in sustainable water and wastewater management. **WATER POLICY**, v. 19, n. 4, p. 709–723, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.2166/wp.2017.078>

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. de A.; MACEDO, M. O MÉTODO DA REVISÃO INTEGRATIVA NOS ESTUDOS ORGANIZACIONAIS. **Gestão e Sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.21171/ges.v5i11.1220>. Acesso em: 20 dez. 2022.

BRANDÃO, C. R. **Somos Águas Puras**. Campinas: Papyrus, 1994, 317 p.

BRANDELLI, C. L. C.; CARLI, G. A. de; MACEDO, A. J.; TASCA, T. Intestinal parasitism and socio-environmental factors among Mbyá-Guarani indians, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 54, n. 3, p. 119–122, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0036-46652012000300001>. Acesso em: 17 abr. 2023.

BRASIL. **Lei nº 601, de 18 de setembro de 1850**. Dispõe sobre as terras devolutas do Império. Rio de Janeiro: 1910.

BRASIL. **Decreto nº 8.0725, de 20 de julho de 1910**. Crêa o Serviço de Protecção aos Índios e Localização de Trabalhadores Nacionaes e approva o respectivo regulamento. Rio de Janeiro: 1910.

BRASIL. **Lei nº 7.504, de 30 de novembro de 1964**. Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. Brasília: 1964.

BRASIL. **Lei nº 5.371, de 5 de dezembro de 1967**. Autoriza a instituição da “Fundação Nacional do Índio” dá outras providências. Brasília: 1967.

BRASIL. **Lei nº 6.001, de 19 de dezembro de 1973**. Dispõe sobre o Estatuto do Índio. Brasília: 1973.

BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília: 1990a.

BRASIL. **Lei nº 8.142, de 28 de dezembro de 1990**. Dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) e sobre as transferências intergovernamentais de recursos financeiros na área da saúde e dá outras providências. Brasília: 1990b.

BRASIL. **Decreto nº 23, de 4 de fevereiro de 1991**. Dispõe sobre as condições para a prestação de assistência à saúde das populações indígenas. Brasília: 1991a.

BRASIL. **Decreto nº 100, de 16 de abril de 1991**. Institui a Fundação Nacional de Saúde e dá outras providências. Brasília: 1991b.

BRASIL. **Decreto nº 1.141, de 5 de maio de 1994.** Dispõe sobre as ações de proteção ambiental, saúde e apoio às atividades produtivas para as comunidades indígenas. Brasília: 1994.

BRASIL. **Decreto nº 3.156, 27 de agosto de 1999.** Dispõe sobre as condições para a prestação de assistência à saúde dos povos indígenas, no âmbito do Sistema Único de Saúde, pelo Ministério da Saúde, altera dispositivos dos Decretos n. 564, de 8 de junho de 1992, e 1.141, de 19 de maio de 1994, e dá outras providências. Brasília: 1999a.

BRASIL. **Portaria nº 1.163, de 14 de setembro de 1999.** Dispõe sobre as responsabilidades na prestação de assistência à saúde dos povos indígenas, no Ministério da Saúde e dá outras providências. Brasília: 1999b

BRASIL. **Lei Federal nº 9.836, de 23 de setembro de 1999.** Acrescenta dispositivos à Lei n. 8080, de 19 de setembro de 1990, que “dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências”, instituindo o Subsistema de Atenção à Saúde Indígena. Brasília: 1999c.

BRASIL. **Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas.** 2ª edição. Brasília: Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde, 2002, 42 p.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Brasília: 2007.

BRASIL. **Decreto nº 7217, de 21 de junho de 2010.** Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília: 2010a.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: 2010b.

BRASIL. **Portaria nº 7.336, de 19 de outubro de 2010.** Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do Ministério da Saúde, e dá outras providências. Brasília: 2010c.

BRASIL. **Lei complementar nº 141, de 13 de janeiro de 2012.** Regulamenta o § 3o do art. 198 da Constituição Federal para dispor sobre os valores mínimos a serem aplicados anualmente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios em ações e serviços públicos de saúde; estabelece os critérios de rateio dos recursos de transferências para a saúde e as normas de fiscalização, avaliação e controle das despesas com saúde nas 3 (três) esferas de governo; revoga dispositivos das Leis nos 8.080, de 19 de setembro de 1990, e 8.689, de 27 de julho de 1993; e dá outras providências. Brasília: 2012a.

BRASIL. **Decreto nº 7747, de 5 de junho de 2012.** Institui a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas. Brasília: 2012b.

BRASIL. **Decreto nº 10088, de 5 de novembro de 2019.** Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo Federal que dispõem sobre a promulgação de convenções e

recomendações da Organização Internacional do Trabalho - OIT ratificadas pela República Federativa do Brasil. Brasília: 2019a.

BRASIL. **Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR)**. Brasília: Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde, 2019b, 260 p.

BRASIL. **Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB): mais saúde com qualidade de vida e cidadania**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2019c, 240 p.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e dá outras providências. Brasília: 2020.

BRASIL. **Decreto nº 11.358, de 1º de janeiro de 2023**. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Saúde e remaneja cargos em comissão e funções de confiança. Brasília: 2023a.

BRASIL. **Decreto nº 11.798, de 28 de novembro de 2023**. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Saúde e remaneja e transforma cargos em comissão e funções de confiança. Brasília: 2023b.

BRIGHENTI, Clóvis Antonio. Povos indígenas em Santa Catarina. In: NÖTZOLD, Ana Lucia Vulfe; ROSA, Helena Alpini; BRINGMANN, Sandor Fernando (Org.). **Etnohistória, história indígena e educação: contribuições ao debate**. Porto Alegre: Palotti, 2012. p. 37-65.

BRISCOE, J. De agua y servicios de saneamiento. Su función en la revolución de la supervivencia inantii? **Bulletin of the Pan American Health Organization**, v. 21, n. 2, p. 15, 1987.

BRITO, C. A. G. de; LIMA, N. T. Antropologia e medicina: assistência à saúde no Serviço de Proteção aos Índios (1942-1956). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 8, p. 95-112, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1981-81222013000100006>. Acesso em: 28 dez. 2022.

BRUNETTO, D. R. **Saneamento Ambiental em Assentamentos de Santa Catarina: Estudo de caso no município de Fraiburgo**. Dissertação (Mestrado Profissional). Rio de Janeiro: Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas. UFSC, 2017, 92 p.

CARDOSO, A. M.; COIMBRA JR., C. E. A.; BARRETO, C. T. G.; WERNECK, G. L.; SANTOS, R. V. Mortality among Guarani Indians in Southeastern and Southern Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, n. suppl 2, p. s222-s236, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2011001400010>. Acesso em: 17 abr. 2023.

CARDOSO, A. M.; COIMBRA JR., C. E. A.; TAVARES, F. G. Morbidade hospitalar indígena Guarani no Sul e Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 13, n. 1, p. 21-34, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2010000100003>. Acesso em: 17 abr. 2023.

CARDOSO, C. F.; VALENTE, V. B.; RESES, G. R. de L. N.; PHILIPPI, L. S. A universidade pública como mediadora na transformação socioambiental das comunidades carentes de seu entorno. **Anais dos Encontros Nacionais de Engenharia e Desenvolvimento Social - ISSN 2594-7060**, v. 3, n. 1, p. 8-8, 2006. Disponível em: <https://anais.eneds.org.br/index.php/eneds/article/view/50>. Acesso em: 31 jan. 2024.

CATALÃO, V. M. L. e RODRIGUES, M. S. **Água como matriz ecopedagógica: um projeto a muitas mãos**. Brasília: Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília, 2006.

CASTILHOS JR., A. B. **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos com ênfase na proteção dos corpos d'água: Prevenção, geração e tratamento de lixiviados de aterros sanitários**. Rio de Janeiro: ABES, PROSAB, 2006.

CASTRO E SILVA, M. A. *et al.* Genomic insight into the origins and dispersal of the Brazilian coastal natives. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 117, n. 5, p. 2372–2377, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.1909075117>

CASTRO E SILVA, M. A.; FERRAZ, T.; COUTO-SILVA, C. M.; LEMES, R. B.; NUNES, K.; COMAS, D.; HÜNEMEIER, T. Population Histories and Genomic Diversity of South American Natives. **Molecular Biology and Evolution**, v. 39, n. 1, p. msab339, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/molbev/msab339>

CASTRO E SILVA, M. A.; HÜNEMEIER, T. A multidisciplinary overview on the Tupi-speaking people expansion. **American journal of biological anthropology**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ajpa.24876>. Acesso em: 1 fev. 2024.

CIMI - CONSELHO MISSIONÁRIO INDIGENISTA. **Violência Contra os Povos Indígenas no Brasil: Dados de 2020**. [S. l.], 2021, 248 p. Disponível em: < [relatorio-violencia-povos-indigenas-2020-cimi.pdf](#)>.

CIMI - CONSELHO MISSIONÁRIO INDIGENISTA. **Violência Contra os Povos Indígenas no Brasil: Dados de 2021**. [S. l.], 2022, 281 p. Disponível em: <<https://cimi.org.br/wp-content/uploads/2022/08/relatorio-violencia-povos-indigenas-2021-cimi.pdf>>.

CIMI - CONSELHO MISSIONÁRIO INDIGENISTA. **Violência Contra os Povos Indígenas no Brasil: Dados de 2022**. [S. l.], 2023, 285 p. Disponível em: < [cimi.org.br/wp-content/uploads/2023/07/relatorio-violencia-povos-indigenas-2022-cimi.pdf](https://cimi.org.br/wp-content/uploads/2023/07/relatorio-violencia-povos-indigenas-2022-cimi.pdf)>.

CLASTRES, P. **De l'Ethnocide**. In: L'Homme, 1974. Universalis, Encyclopaedia Universalis, tome 14 n°3-4. p. 101-110;

COBELO, B. P. **Movimentos saindo da água : transformações do sistema de abastecimento de água na Tekoa Vy'a**. Monografia (TCC). Florianópolis: Centro de Filosofia e Ciências Humanas, UFSC, 98p.

COIMBRA JR., C. E.; SANTOS, R. V.; WELCH, J. R.; CARDOSO, A. M.; DE SOUZA, M. C.; GARNELO, L.; RASSI, E.; FOLLÉR, M.-L.; HORTA, B. L. The First National Survey of Indigenous People's Health and Nutrition in Brazil: rationale, methodology, and overview of results. **BMC Public Health**, v. 13, n. 1, p. 52, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-52>. Acesso em: 17 abr. 2023.

COIMBRA JR., C. E. A. Health and indigenous peoples in Brazil: reflections based on the First National Survey of Indigenous People&, Health and Nutrition. **Cad Saude Publica**, v. 30, n. 4, p. 855–859, 2014.

COIMBRA JR., C. E. A.; SANTOS, R. V. Saúde, minorias e desigualdade: algumas teias de inter-relações, com ênfase nos povos indígenas no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 5, n.

1, p. 125–132, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232000000100011>. Acesso em: 17 abr. 2023.

COIMBRA JR., C. E. A.; SANTOS, R. V.; WELCH, J. R.; CARDOSO, A. M.; DE SOUZA, M. C.; GARNELO, L.; RASSI, E.; FOLLÉR, M. L.; HORTA, B. L. The First National Survey of Indigenous People's Health and Nutrition in Brazil: Rationale, methodology, and overview of results. **BMC Public Health**, v. 13, n. 1, p. 1–19, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-52>

COIMBRA JR., E. A. Saúde e povos indígenas no Brasil: reflexões a partir do I Inquérito Nacional de Saúde e Nutrição Indígena. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, n. 4, p. 855–859, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00031214>. Acesso em: 17 abr. 2023.

CÔRTEZ, L.; CÔRTEZ, A. Right to Water and Courts in Brazil: How Do Brazilian Courts Rule When They Frame Water as a Right? **Water**, v. 13, n. 23, p. 3362, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/w13233362>. Acesso em: 11 jan. 2023.

COSTA, B. S. **Universalização do Saneamento Básico: A efetivação do capital social na política pública do saneamento básico**. Tese (Doutorado). Florianópolis: Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental, UFSC, 2010, 301p.

CUNHA, A. M. da; SANT'ANA, A. M. de M.; ROSSONI, H. A. V.; SILVA, L. F. da; SEPÚLVEDA, P. W.; SILVA, S. C. Cisterna de Ferrocimento como Solução Alternativa para o Manejo e a Reservação de Águas Pluviais no Contexto do Saneamento Rural em Comunidades Isoladas: Estudo de Caso do Projeto Piloto de Florestal - MG. **Anais dos Encontros Nacionais de Engenharia e Desenvolvimento Social - ISSN 2594-7060**, v. 18, n. 1, p. 17–17, 2023. Disponível em: <https://anais.eneds.org.br/index.php/eneds/article/view/734>. Acesso em: 31 jan. 2024.

CUSICANQUI, Silvia Rivera. **Ch'ixinakax vtxiwa: uma reflexão sobre práticas e discursos descolonizadores**. N-1 edições, 2021

D'ALESSANDRO, N. T.; SILVA, F. B.; RICCI, D. S.; BARROS, M. M. S. B. de. Bandeira Científica: Engenharias Civil e Ambiental em prol da promoção da saúde e do saneamento básico em comunidades do Brasil. **Anais dos Encontros Nacionais de Engenharia e Desenvolvimento Social - ISSN 2594-7060**, v. 9, n. 1, 2012. Disponível em: <https://anais.eneds.org.br/index.php/eneds/article/view/161>. Acesso em: 31 jan. 2024.

DANIEL, D.; DJOHAN, D.; MACHAIRAS, I.; PANDE, S.; ARIFIN, A.; AL DJONO, T. P.; RIETVELD, L. Financial, institutional, environmental, technical, and social (FIETS) aspects of water, sanitation, and hygiene conditions in indigenous - rural Indonesia. **BMC Public Health**, v. 21, n. 1, p. 1723, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11800-x>. Acesso em: 20 dez. 2022.

DE LAET, Marianne; MOL, Annemarie. The Zimbabwe Bush Pump: Mechanics of a Fluid Technology. **Social Studies of Science**, [s. l.], v. 30, n. 2, p. 225–263, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/030631200030002002>. Acesso em: 25 maio 2024.

DERY, F.; BISUNG, E.; DICKIN, S.; DYER, M. Understanding empowerment in water, sanitation, and hygiene (WASH): A scoping review. **Journal of Water Sanitation and**

**Hygiene for Development**, v. 10, n. 1, p. 5–15, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2166/washdev.2019.077>

DOUGLAS, M. **Pureza e Perigo**. 2a ed. Mônica Siqueira Leite de Barros e Zilda Zakia Pinto (trad). Rio de Janeiro: Perspectiva, 2012, 232 p.

DICKIN, S.; BISUNG, E.; NANSI, J.; CHARLES, K. Empowerment in water, sanitation and hygiene index. **World Development**, v. 137, p. 105158, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105158>. Acesso em: 20 dez. 2022.

ELLIOTT, S. J. The transdisciplinary knowledge journey: a suggested framework for research at the water-health nexus. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 3, n. 6, p. 527–530, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2011.10.005>. Acesso em: 20 dez. 2022.

ESCOBAR, A. L.; COIMBRA, C. E.; WELCH, J. R.; HORTA, B. L.; SANTOS, R. V.; CARDOSO, A. M. Diarrhea and health inequity among Indigenous children in Brazil: results from the First National Survey of Indigenous People’s Health and Nutrition. **BMC Public Health**, v. 15, n. 1, p. 191, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1534-7>. Acesso em: 19 abr. 2023.

ESSELMAN, P.; JIANG, S.; PELLER, H.; BUCK, D.; WAINWRIGHT, J. Landscape Drivers and Social Dynamics Shaping Microbial Contamination Risk in Three Maya Communities in Southern Belize, Central America. **WATER**, v. 10, n. 11, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/w10111678>

FASANELLO, M. T.; NUNES, J. A.; PORTO, M. F. Metodologias colaborativas não extrativistas e comunicação: articulando criativamente saberes e sentidos para a emancipação social. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v. 12, n. 4, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.29397/reciis.v12i4.1527>. Acesso em: 20 dez. 2022.

FAULKNER, C. M.; LAMBERT, J. E.; WILSON, B. M.; FAULKNER, M. S. The Human Right to Water and Sanitation: Using Natural Language Processing to Uncover Patterns in Academic Publishing. **Water**, v. 13, n. 24, p. 3501, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/w13243501>. Acesso em: 2 jan. 2023.

FELÍCIO, J. D.; BUGELLI, C. B. Implementação de tecnologia de saneamento no Assentamento Nova São Carlos (São Carlos – SP). **Anais dos Encontros Nacionais de Engenharia e Desenvolvimento Social - ISSN 2594-7060**, v. 14, n. 1, 2017. Disponível em: <https://anais.eneds.org.br/index.php/eneds/article/view/468>. Acesso em: 31 jan. 2024.

FERNANDES NETO, J. A. S. **Modelo Urubici de governança da água e do território**: uma tecnologia social a serviço do desenvolvimento sustentável local. Tese. Florianópolis: Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental, UFSC. 2010, 235p.

FERRAZ, T. *et al.* Genomic history of coastal societies from eastern South America. **Nature Ecology & Evolution**, v. 7, n. 8, p. 1315–1330, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41559-023-02114-9>. Acesso em: 1 fev. 2024.

FERREIRA, F. D. G.; CARLON, P.; FONGARO, G.; MAGRI, M. E.. Recycling composted human feces as biofertilizer for crop production: Assessment of soil and lettuce plant tissue

contamination by Escherichia coli and human adenovirus. **SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT**, v. 928, p. 172375, 2024.

FONSECA, F. R.; VASCONCELOS, C. H. Análise espacial das doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado no Brasil. **Cad. saúde colet., (Rio J.)**, v. 19, n. 4, 2011.

FONSECA, P. R. S.; MOREIRA, F. D.; MIRANDA, R. M.; CRUZ, B. A. de S. Instalação de barreira sanitária em uma escola rural de Juiz de Fora, Minas Gerais. **Anais dos Encontros Nacionais de Engenharia e Desenvolvimento Social - ISSN 2594-7060**, v. 18, n. 1, 2023. Disponível em: <https://anais.eneds.org.br/index.php/eneds/article/view/795>. Acesso em: 31 jan. 2024.

FORPROEX – Fórum de Pró-reitores de Extensão das Instituições de Educação Superior Públicas Brasileiras. **Política Nacional de Extensão Universitária**. Manaus: 2012, 40p.

FRAGA, L. S.; SILVEIRA, R.; VASCONCELLOS, B. **O Engenheiro-Educador**. Política, Extensão Universitária. São Paulo: Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares – ITCP, UNICAMP, p.18, 2008.

FRAGA, L. S.; ALVEAR, S. A.; CRUZ, C. C. **Na trilha da contra-hegemonia da engenharia no Brasil**: da engenharia e desenvolvimento social à engenharia popular. Revista CTS, n.43, v.15, p.209-232, 2020.

FRANCO, R. de P.; COBELO, B.; PAIXÃO, B. F. da; SCHMIDT, E. C.; MOHEDANO, R. de A.; FILHO, P. B. Re-existindo aos princípios de má-fé: uma análise crítica a partir do estudo de caso na Tekoa Vy'a. **Anais dos Encontros Nacionais de Engenharia e Desenvolvimento Social - ISSN 2594-7060**, v. 18, n. 1, 2023. Disponível em: <https://anais.eneds.org.br/index.php/eneds/article/view/798>. Acesso em: 31 jan. 2024.

FRANCO, R. de P.; MULLER, A.; NEIS, L.; MENDONÇA, T.; MAGRI, M. E.; FILHO, P. B.; MOHEDANO, R. de A. DIÁLOGOS SOBRE SANEAMENTO:: UMA AÇÃO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA E COM A TEKOA V'YA. **Anais dos Encontros Nacionais de Engenharia e Desenvolvimento Social - ISSN 2594-7060**, v. 17, n. 1, p. 22–22, 2022. Disponível em: <https://anais.eneds.org.br/index.php/eneds/article/view/663>. Acesso em: 31 jan. 2024.

FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação?** 23 ed. Rosiska D. O. (trad.) Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013, 89 p.

FREIRE, P. **À sombra desta mangueira**. 12 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019, 256 p

FRONZA, E. E.; ANDRADE, I. T.; MOHEDANO, R. de A. Núcleo de Educação Ambiental da UFSC e o Programa de Formação Continuada de Educadoras e Educadores Ambientais para uma Cultura da Sustentabilidade. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 36, n. 2, p. 253–274, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/remea.v36i2.9108>. Acesso em: 7 mar. 2024.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 5a ed. Brasília: Ministério da Saúde. 2019, 545 p.

GALLO, E.; SETTI, A. F. F.; RUPRECHT, T.; SOBRINHO, F. X.; FINAMORE, P.; SHUBO, T.; MACHADO, G. C. X. M. P. Territorial Solutions, Governance and Climate Change:

Ecological Sanitation at Praia do Sono, Paraty, Rio de Janeiro, Brazil. *In*: LEAL FILHO, W.; AZEITEIRO, U. M.; ALVES, F. (org.). **Climate Change and Health**. Cham: Springer International Publishing, 2016. (Climate Change Management). p. 515–532. *E-book*. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-24660-4\\_28](https://doi.org/10.1007/978-3-319-24660-4_28). Acesso em: 19 abr. 2023.

GIATTI, L. L.; CUTOLO, S. A. Acesso à água para consumo humano e aspectos de saúde pública na Amazônia Legal. **Ambiente & Sociedade**, v. 15, n. 1, p. 93–109, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2012000100007>. Acesso em: 17 abr. 2023.

GIATTI, L. L.; LANDIN, R.; TOLEDO, R. F. de. Aplicabilidade da ecologia de saberes em saúde e ambiente e sua permeabilidade na produção acadêmica. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 10, p. 4091–4102, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-812320141910.08902014>. Acesso em: 19 abr. 2023.

GIATTI, L. L.; ROCHA, A. A.; TOLEDO, R. F. de; BARREIRA, L. P.; RIOS, L.; PELICIONI, M. C. F.; MUTTI, L. V.; CUTOLO, S. A. Condições sanitárias e socioambientais em Iauaretê, área indígena em São Gabriel da Cachoeira, AM. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 6, p. 1711–1723, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000600032>. Acesso em: 17 abr. 2023.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6a ed. São Paulo: Atlas, 2008

GOLDMAN, M. J. F. Os afetos, a etnografia. **Cadernos no Campo**, São Paulo, v. 13, p. 149-153, 2005. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/cadernosdecampo/article/view/50262>. Acesso em: 01/03/2023

GOMES, S. L. **Resíduos sólidos dos serviços de saúde em terras indígenas**: o caso do distrito sanitário especial indígena médio rio Purus, Amazonas. Dissertação (Mestrado Profissional). Brasília: Desenvolvimento Sustentável, UNB, 2013, 153 p.

GONÇALVES, A. Supporting the elaboration of potiguara Territorial and Environmental Management Plan through social mapping. **REVISTA BRASILEIRA DE HISTORIA & CIENCIAS SOCIAIS**, v. 12, n. 23, p. 104–127, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/rbhcs.v12i23.11226>

GUIMARÃES, M.; MEDEIROS, H. Q. de. OUTRAS EPISTEMOLOGIAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: o que aprender com os saberes tradicionais dos povos indígenas. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, p. 50–67, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/remea.v0i0.5959>. Acesso em: 23 nov. 2023.

HALL, N. L.; CREAMER, S.; ANDERS, W.; SLATYER, A.; HILL, P. S. Water and health interlinkages of the sustainable development goals in remote Indigenous Australia. **npj Clean Water**, v. 3, n. 1, p. 1–7, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41545-020-0060-z>. Acesso em: 20 dez. 2022.

HALPENNY, C.; KOSKI, K.; VALDES, V.; SCOTT, M. Prediction of Child Health by Household Density and Asset-Based Indices in Impoverished Indigenous Villages in Rural Panama. **AMERICAN JOURNAL OF TROPICAL MEDICINE AND HYGIENE**, v. 86, n. 2, p. 280–291, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2012.11-0289>

HELLER, L.; DE ALBUQUERQUE, C.; ROAF, V.; JIMÉNEZ, A. Overview of 12 Years of Special Rapporteurs on the Human Rights to Water and Sanitation: Looking Forward to Future

Challenges. **Water**, v. 12, n. 9, p. 2598, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/w12092598>. Acesso em: 4 maio. 2023.

HORTA, B. L.; SANTOS, R. V.; WELCH, J. R.; CARDOSO, A. M.; DOS SANTOS, J. V.; ASSIS, A. M. O.; LIRA, P. C.; COIMBRA JR, C. E. Nutritional status of indigenous children: findings from the First National Survey of Indigenous People's Health and Nutrition in Brazil. **International Journal for Equity in Health**, v. 12, n. 1, p. 23, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1475-9276-12-23>. Acesso em: 17 abr. 2023.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Características Gerais Saneamento e saúde em Terras Indígenas: resultados do universo**. Censo demográfico 2010. Rio de Janeiro, 2012. 244 p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2022: Indígenas – Primeiros resultados do universo demográfico**. Rio de Janeiro, 2023. 197 p.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change and Land: IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems**. 1. ed. [S. l.]: Cambridge University Press, 2022. E-book. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9781009157988>. Acesso em: 20 dez. 2022.

JIMÉNEZ, A.; CORTOBIUS, M.; KJELLÉN, M. Water, sanitation and hygiene and indigenous peoples: a review of the literature. **Water International**, v. 39, n. 3, p. 277–293, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02508060.2014.903453>. Acesso em: 15 jun. 2023.

JOKISCH, B.; MCSWEENEY, K. Assessing the Potential of Indigenous-Run Demographic/Health Surveys: the 2005 Shuar Survey, Ecuador. **HUMAN ECOLOGY**, v. 39, n. 5, p. 683–698, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10745-011-9419-6>

KOPENAWA, D; ALBERT, B. **A queda do céu: Palavras de um xamã yanomami**. Beatriz Perrone-Moisés (trad.). São Paulo: Companhia das Letras, 2015 768 p.

KRENAK, A. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019

LADEIRA, M. I. Os usos das terras e das águas. SEMINÁRIO INTERNACIONAL CIÊNCIA, CIENTISTAS E A TOLERÂNCIA, 1997, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FFLCH / USP, 1997

LADEIRA, Maria Inês. **Espaço Geográfico Guarani-mbya: significado constituição e uso**, 2001. Tese de Doutorado em Geografia Humana – FFLCH/ Universidade de São Paulo - USP. Versão **Online**. São Paulo: Centro de Trabalho Indigenista – CTI, 2015

LEFF, E. Complexidade, Racionalidade Ambiental e Dialogo de Saberes. **Educação e Realidade**, v. 34, n. 3, p. 17–24, 2009.

LIBBY, J. A.; WELLS, E. C.; MIHELIC, J. R. Moving up the Sanitation Ladder while Considering Function: An Assessment of Indigenous Communities, Pit Latrine Users, and Their Perceptions of Resource Recovery Sanitation Technology in Panama. **Environmental Science & Technology**, v. 54, n. 23, p. 15405–15413, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c04120>. Acesso em: 20 dez. 2022.

LIMA, M. C. M. de; MAIA, I.; OSORIO, R.; MEYER, M. F.; PETRUS, F.; RODRIGUES, D. H.; CABRAL, I. A.; NICOLAO, J. N.; LAGO, L. C.; LOPES, V. Educação ambiental, saneamento e tecnologia social: Os desafios no Complexo da Maré. **Anais dos Encontros Nacionais de Engenharia e Desenvolvimento Social - ISSN 2594-7060**, v. 17, n. 1, p. 16–16, 2022. Disponível em: <https://anais.eneds.org.br/index.php/eneds/article/view/690>. Acesso em: 31 jan. 2024.

LIMA, J. F. B.; SILVA, R. A. R.; D'EÇA JÚNIOR, A.; BATISTA, R. F. L.; ROLIM, I. L. T. P. Analysis of the mortality trend in the indigenous population of Brazil, 2000–2016. **Public Health**, v. 186, p. 87–94, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2020.06.008>. Acesso em: 28 dez. 2022.

LOUREIRO, N. A.; OLIVEIRA, N. F. de; SOARES, P. G. M.; SILVA, H. C. D. da; RUFINO, S. O Uso de Biodigestores no Semiárido Potiguar: a experiência do ESF-Natal. **Anais dos Encontros Nacionais de Engenharia e Desenvolvimento Social - ISSN 2594-7060**, v. 18, n. 1, 2023. Disponível em: <https://anais.eneds.org.br/index.php/eneds/article/view/799>. Acesso em: 31 jan. 2024.

LUNARDI, R.; SANTOS, R. V.; COIMBRA JR, C. E. A. Morbidade hospitalar de indígenas Xavante, Mato Grosso, Brasil (2000-2002). **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 10, n. 4, p. 441–452, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2007000400002>. Acesso em: 17 abr. 2023.

LUZZA, M. **O pobre saneamento ou o saneamento do pobre? Uma análise da ausência de soluções sanitárias da população brasileira de baixa renda cadastrada no cadúnico**. Dissertação (Mestrado). Minas Gerais: Escola Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, UFMG, 2019, 139 p.

MACHADO, G. C. X. M. P.; HAGUENAUER, C. J.; RUPRECHT, T.; SOBRINHO, F. X.; GALLO, E. Ecological Sanitation: A Territorialized Agenda for Strengthening Traditional Communities Facing Climate Change. **Climate Change Management**, p. 103–129, 2018. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-56946-8\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-319-56946-8_7)

MACHADO, G. C. X. M. P. **Saneamento Ecológico**: Uma Abordagem Integral de Pesquisa-aplicada na Comunidade Caiçara da Praia do Sono em Paraty. Tese (Doutorado). Rio de Janeiro: Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social, Instituto de Psicologia. UFRJ, 2019, 422 p.

MACHADO, G. C. X. M. P.; MACIEL, T. M. de F. B.; THIOLENT, M. An integral approach of ecological sanitation in traditional and rural communities. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 26, n. 4, p. 1333–1344, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021264.08242019>

MALAGODI, M. A. S. Processos coletivos de formação socioambiental: para além das palavras, mas a partir de suas raízes. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 6, n. 1, 2011.

MARINHO, G. L.; CALDAS, A. D. R.; SANTOS, R. V. Indígenas residentes em domicílios “improvisados” segundo o Censo Demográfico 2010. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 27, p. 79–102, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-73312017000100005>. Acesso em: 28 dez. 2022.

MATTOS, K. *et al.* Reaching those left behind: knowledge gaps, challenges, and approaches to achieving SDG 6 in high-income countries. **JOURNAL OF WATER SANITATION AND HYGIENE FOR DEVELOPMENT**, v. 11, n. 5, p. 849–858, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.2166/washdev.2021.057>

MCDONALD, E.; BAILIE, R.; GRACE, J.; BREWSTER, D. An ecological approach to health promotion in remote Australian Aboriginal communities. **HEALTH PROMOTION INTERNATIONAL**, v. 25, n. 1, p. 42–53, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/heapro/daq004>

MEDEIROS, T. M. de; SILVA, M. X. da; SILVA, R. D. F. da. Colonialidade e a branquitude: apontamentos para quebra dos pactos de silêncio na saúde. **Em Construção**, n. 9, 29 jul. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/emconstrucao.2021.55233>. Acesso em: 26 jul. 2023.

MEIRELLES, A. B. S.; LOPES, B. dos P.; FINAMORE, R. Tecnologia social, saneamento ecológico e assentamentos da reforma agrária: Experiência do Projeto TecSARA. **Anais dos Encontros Nacionais de Engenharia e Desenvolvimento Social - ISSN 2594-7060**, v. 18, n. 1, p. 8–8, 2023. Disponível em: <https://anais.eneds.org.br/index.php/eneds/article/view/792>. Acesso em: 31 jan. 2024.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. de C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 17, p. 758–764, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>. Acesso em: 21 dez. 2022.

MÉNDEZ-FAJARDO, S.; OPAZO, M.; ROMERO-PICÓN, Y.; PÉREZ-MUZUZU, B.-C. Metodología para la apropiación de tecnologías de saneamiento básico en comunidades indígenas. **Cuadernos de Desarrollo Rural**, v. 8, n. 66, p. 153–176, 2011. Disponível em: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0122-14502011000100007&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0122-14502011000100007&lng=en&nrm=iso&tlng=es). Acesso em: 28 dez. 2022.

MONTENEGRO, R. A.; STEPHENS, C. Indigenous health in Latin America and the Caribbean. **The Lancet**, v. 367, n. 9525, p. 1859–1869, 2006. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)68808-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)68808-9). Acesso em: 20 dez. 2022.

MORAES, R. L. S.; TOSTA, C. S.; QUEIROZ, R. D. B. de; CADORE, N. Saneamento , Educação Ambiental E Cidadania: A experiência de pintadas, Bahia, Brasil. *In*: 2002, **VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. [S. l.: s. n.] p. 1–18.

MS - MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria GM/MS nº 3.958, de 10 de novembro de 2022**. Altera a Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para instituir o Programa Nacional de Acesso à Água Potável em Terras Indígenas - PNATI, no âmbito do Subsistema de Atenção à Saúde Indígena. Brasília: 2022

NATALINO, L. **Implantação de Tecnologia Descentralizada de Tratamento de Efluentes para Comunidade Tradicional do Município de Paranaguá – PR**. Dissertação (Mestrado). Curitiba: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, UFPR, 2021, 192 p.

NAUGHTON, C. C.; AKERS, P.; YODER, D.; BAER, R.; MIHELICIC, J. R. Can Sanitation Technology Play a Role in User Perceptions of Resource Recovery? An Evaluation of Composting Latrine Use in Developing World Communities in Panama. **Environmental**

**Science & Technology**, p. acs.est.8b02431, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acs.est.8b02431>. Acesso em: 20 dez. 2022.

OKEM, A. E.; ODINDO, A. O. Indigenous Knowledge and Acceptability of Treated Effluent in Agriculture. **Sustainability**, v. 12, n. 9304, p. 9304, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12219304>. Acesso em: 20 dez. 2022.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Resolução A/RES/64/292**. Assembleia Geral em 28 de julho de 2010.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Relatório A/HRC/RES/18/1** Conselho dos Direitos Humanos em 28 de setembro de 2011.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Relatório adotado em Assembleia Geral**. Autoria da nota de Leo Heller (Secretário-Geral). A/75/208. 2020.

PABIS, J. **Avaliação de Tecnologias Sociais aplicadas no Sistema de Abastecimento de Água na Aldeia Guarani Tekoá Vy'a (Aldeia Feliz), Major Gercino/SC**. Monografia (TCC). Florianópolis: Florianópolis: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFSC, 2020, 113 p.

PASSOS, H. S. **A pandemia de covid-19 no território guarani M'bya do Polo Base de Florianópolis**. Tese (Doutorado). Florianópolis: Programa em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental, UDESC, 2022, 140 p. PENA, J. L.; HELLER, L. Saneamento e saúde indígena: uma avaliação na população Xakriabá, Minas Gerais. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 13, p. 63–72, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522008000100009>. Acesso em: 28 dez. 2022.

PÍCOLI, R. P.; ADORNO, R. D. C. F. Cuidado à saúde de crianças kaiowá e guarani: notas de observação de campo. **Journal of Human Growth and Development**, v. 18, n. 1, p. 35, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.7322/jhgd.19864>. Acesso em: 17 abr. 2023.

PIVETTA, F. R. **Comunidade Ampliada de Pesquisa Ação: uma contribuição metodológica para a promoção emancipatória da saúde nos espaços urbanos**. Tese (Doutorado). Rio de Janeiro: Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, ENSP, 2021, 199 p.

PORTO, M. F. de S. **CRISE ECOLÓGICA , CAPITALISMO E METABOLISMO SOCIAL : REFLEXÕES PARA A TRANSIÇÃO CIVILIZATÓRIA** E. p. 1–20, 2017.

PORTO, M. F. de S.; CUNHA, M. B. da; PIVETTA, F.; ZANCAN, L.; FREITAS, J. D. de. Comunidades ampliadas de pesquisa ação como dispositivos para uma promoção emancipatória da saúde: bases conceituais e metodológicas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 6, p. 1747–1756, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232015216.25802015>. Acesso em: 20 dez. 2022.

PORTO, M. F. de S.; ROCHA, D. F. da; FINAMORE, R. Saúde coletiva, território e conflitos ambientais: bases para um enfoque socioambiental crítico. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 10, p. 4071–4080, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-812320141910.09062014>. Acesso em: 19 abr. 2023.

PORTO, M.; FASANELLO, M.; DA ROCHA, D.; PALM, J. Emancipatory Urban Greening in the Global South: Interdisciplinary and Intercultural Dialogues and the Role of Traditional and Peasant Peoples and Communities in Brazil. **FRONTIERS IN SUSTAINABLE CITIES**, v. 3, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/frsc.2021.686458>

PORTO, P. S. D. S.; PORTO, M. F. D. S. Desastres, crise e justiça ambiental: reflexões a partir do contexto brasileiro. **O Social em Questão**, v. 33, n. ano XVIII, p. 153–176, 2015.

PRIPRÁ, J. N. M. **O Tratamento do lixo e as implicações na Aldeia Palmeirinha da Terra Indígena Ibirama/Laklãnõ, Santa Catarina**. Monografia (TCC). Florianópolis: Graduação em Licenciatura Intercultural Indígena do Sul da Mata Atlântica com ênfase em Conhecimento Ambiental, UFSC, 2015, 23 p.

PURI. Integrating Scientific with Indigenous Knowledge: Constructing Knowledge Alliances for Land Management in India. **MIS Quarterly**, v. 31, n. 2, p. 355, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/25148795>. Acesso em: 20 dez. 2022.

PUTRI, P. Sanitizing Jakarta: decolonizing planning and kampung imaginary. **PLANNING PERSPECTIVES**, v. 34, n. 5, p. 805–825, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02665433.2018.1453861>

QUILLFELDT, C. D. **Estudo sobre o Saneamento da Aldeia Mbyá-Guarani Tekoá V'ya (Aldeia Feliz), Major Gercino/SC**: Diagnóstico sobre o Saneamento e Proposições de Soluções para o Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário da Aldeia. Monografia (TCC). Florianópolis: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFSC, 2021, 118 p.

RAUPP, L.; CUNHA, G. M.; FÁVARO, T. R.; SANTOS, R. V. Saneamento básico e desigualdades de cor/raça em domicílios urbanos com a presença de crianças menores de 5 anos, com foco na população indígena. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, p. e00058518, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311x00058518>. Acesso em: 28 dez. 2022.

RAUPP, L.; CUNHA, G. M.; FÁVARO, T. R.; SANTOS, R. V. Condições sanitárias entre domicílios indígenas e não indígenas no Brasil de acordo com os Censos nacionais de 2000 e 2010. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 3753–3763, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-812320202510.04602019>. Acesso em: 28 dez. 2022.

RAUPP, L.; FÁVARO, T. R.; CUNHA, G. M.; SANTOS, R. V. Condições de saneamento e desigualdades de cor/raça no Brasil urbano: Uma análise com foco na população indígena com base no Censo Demográfico de 2010. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, n. 1, p. 1–15, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-5497201700010001>

RIBEIRO, Darcy. **Os índios e a civilização**: a integração das populações indígenas no Brasil moderno. São Paulo: Companhia das letras, 1996

RIOS, L.; CUTOLO, S. A.; GIATTI, L. L.; CASTRO, M. de; ROCHA, A. A.; TOLEDO, R. F. de; PELICIONI, M. C. F.; BARREIRA, L. P.; SANTOS, J. G. dos. Prevalência de parasitos intestinais e aspectos socioambientais em comunidade indígena no Distrito de Iauaretê, Município de São Gabriel da Cachoeira (AM), Brasil. **Saúde e Sociedade**, v. 16, p. 76–86, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902007000200008>. Acesso em: 28 dez. 2022.

ROCHA, D. F.; PORTO, M. A vulnerabilização dos povos indígenas frente ao COVID-19: autoritarismo político e a economia predatória do garimpo e da mineração como expressão de um colonialismo persistente. p. 1–17, 2020.

ROCHA, D. F. da; PORTO, M. F. de S.; PACHECO, T. A luta dos povos indígenas por saúde em contextos de conflitos ambientais no Brasil (1999-2014). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 2, p. 383–392, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018242.27972016>. Acesso em: 17 abr. 2023.

SAHOO, K. C.; HULLAND, K. R. S.; CARUSO, B. A.; SWAIN, R.; FREEMAN, M. C.; PANIGRAHI, P.; DREIBELBIS, R. Sanitation-related psychosocial stress: A grounded theory study of women across the life-course in Odisha, India. **Social Science & Medicine**, v. 139, p. 80–89, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.06.031>. Acesso em: 20 dez. 2022.

SANTANA, G. S.; FONSECA, A. L. Estudo de caso da instalação de cloradores de pastilha modelo EMATER, no bairro rural Pessegueiro, Itajubá-MG. **Anais dos Encontros Nacionais de Engenharia e Desenvolvimento Social - ISSN 2594-7060**, v. 17, n. 1, p. 21–21, 2022. Disponível em: <https://anais.eneds.org.br/index.php/eneds/article/view/683>. Acesso em: 31 jan. 2024.

SANTIAGO, C.; PUGLIESI, E.; MASSUKADO, L.; KOTAKA, F. Contribuições da Fundação Nacional de Saúde na pesquisa em saúde e saneamento no Brasil. **Saúde e Sociedade**, v. 29, n. 2, p. e181011, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0104-12902020181011>. Acesso em: 19 abr. 2023.

SANTOS, B. de S. Para além do Pensamento Abissal: Das linhas globais a uma ecologia de saberes\*. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 78, p. 3–46, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/rccs.753>. Acesso em: 19 abr. 2023.

SCLAR, G. D.; PENAKALAPATI, G.; CARUSO, B. A.; REHFUESS, E. A.; GARN, J. V.; ALEXANDER, K. T.; FREEMAN, M. C.; BOISSON, S.; MEDLICOTT, K.; CLASEN, T. Exploring the relationship between sanitation and mental and social well-being: A systematic review and qualitative synthesis. **Social Science & Medicine**, v. 217, p. 121–134, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.09.016>. Acesso em: 6 out. 2023.

SEPÚLVEDA, P. W.; SANT'ANA, A. M. de M.; SILVA, L. F. da; CUNHA, A. M. da; SILVA, S. C.; ROSSONI, H. A. V. Proposta de Solução Alternativa para o Tratamento de Águas Residuárias de Domicílios Rurais Dispersos: Estudo de Caso do Projeto Piloto de Florestal – MG. **Anais dos Encontros Nacionais de Engenharia e Desenvolvimento Social - ISSN 2594-7060**, v. 18, n. 1, p. 20–20, 2023. Disponível em: <https://anais.eneds.org.br/index.php/eneds/article/view/727>. Acesso em: 31 jan. 2024.

SHUVAL, H. I.; TILDEN, R. L.; PERRY, B. H.; GROSSE, R. N. Effect of investments in water supply and sanitation on health status: a threshold-saturation theory. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 59, n. 2, p. 243–248, 1981. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2396042/>. Acesso em: 12 maio. 2023.

SIBANDA, W.; HANSEN, M. M.; MUKWADA, G. The appropriation of African Indigenous Knowledge System in WASH activities by Women at Tongogara Refugee Camp, Zimbabwe.

**Cogent Social Sciences**, v. 8, n. 1, p. 2108229, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/23311886.2022.2108229>. Acesso em: 19 abr. 2023.

SIDA – Swedish International Development Cooperation Agency. **Ecological Sanitation**. Stockholm: Department for Natural Resoucer and the Environment, 1998, 100 p.

SILVA, A. L. da; GARRIDO, J. W. A.; DANTAS, I. A. M.; DANTAS, E. F.; SANTOS, P. H. P. dos; ISMAEL, L. L.; SOUSA, T. M. I. de; CRISPIM, D. L.; QUEIROZ, M. M. F. de. Gestão dos Recursos Hídricos: Caso do Semi Árido. **Anais dos Encontros Nacionais de Engenharia e Desenvolvimento Social - ISSN 2594-7060**, v. 9, n. 1, 2012. Disponível em: <https://anais.eneds.org.br/index.php/eneds/article/view/122>. Acesso em: 31 jan. 2024.

SILVA, D. J. **Uma Abordagem cognitiva ao Planejamento Estratégico do Desenvolvimento Sustentável**. Tese (Doutorado). Florianópolis: Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 1998, 249 p.

SILVA, J. D. A. **Diagnóstico sobre o Saneamento em Terras Indígenas de Santa Catarina: Estudo de Caso na Aldeia Itaty do Morro dos Vavalos (Guarani, M'bya), Palhoça/SC**. Monografia (TCC). Florianópolis: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFSC, 2020, 132 p.

SILVA, L. F. da; CUNHA, A. M. da; SANT'ANA, A. M. de M.; SEPÚLVEDA, P. W.; SILVA, S. C.; ROSSONI, H. A. V. A Universidade como Propagadora de Alternativas Tecnológicas para o Saneamento Rural. **Anais dos Encontros Nacionais de Engenharia e Desenvolvimento Social - ISSN 2594-7060**, v. 18, n. 1, p. 12–12, 2023. Disponível em: <https://anais.eneds.org.br/index.php/eneds/article/view/733>. Acesso em: 31 jan. 2024.

SILVA, R. P. da; DOURADO, D. G. Saneamento e saúde em Terras Indígenas. **Tellus**, p. 103–122, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.20435/tellus.v19i40.616>. Acesso em: 17 abr. 2023.

SIMÕES, B. dos S.; MACHADO-COELHO, G. L. L.; PENA, J. L.; FREITAS, S. N. de. Condições ambientais e prevalência de infecção parasitária em indígenas Xukuru-Kariri, Caldas, Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 38, p. 42–48, 2015. Disponível em: <https://scielosp.org/article/rpsp/2015.v38n1/42-48/>. Acesso em: 17 abr. 2023.

SOUZA, C. M. N.; FREITAS, C. M.; COSTA, A. M.; MORAES, L. R. S.; **Saneamento: promoção da saúde, qualidade de vida e sustentabilidade ambiental**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2015. 140 p.

SOUZA, C. M. N. Gestão da água e saneamento básico: reflexões sobre a participação social. **Saúde e Sociedade**, v. 26, n. 4, p. 1058–1070, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0104-12902017170556>. Acesso em: 19 abr. 2023.

SOUZA, C. M. N.; FREITAS, C. M. de. A produção científica sobre saneamento: uma análise na perspectiva da promoção da saúde e da prevenção de doenças. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 15, n. 1, p. 65–74, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522010000100008>. Acesso em: 19 abr. 2023.

SOUZA, J. O. C. Desenvolvimento regional, hidrelétricas privatizadas e comunidades indígenas na bacia do rio Uruguai, RS. In: SANTOS, S. C. e NACKE, A. (org). **Hidrelétricas e Povos Indígenas**. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2003. p. 134-157.

SUTHERLAND, C.; REYNAERT, E.; DHLAMINI, S.; MAGWAZA, F.; LIENERT, J.; RIECHMANN, M. E.; BUTHELEZI, S.; KHUMALO, D.; MORGENROTH, E.; UDERT, K. M.; SINDALL, R. C. Socio-technical analysis of a sanitation innovation in a peri-urban household in Durban, South Africa. **Science of The Total Environment**, v. 755, p. 143284, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143284>. Acesso em: 20 dez. 2022.

THARAKAN, J. Indigenous knowledge systems – a rich appropriate technology resource. **African Journal of Science, Technology, Innovation and Development**, v. 7, n. 1, p. 52–57, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/20421338.2014.987987>. Acesso em: 20 dez. 2022.

THE WORLD BANK. **Indigenous peoples**. 2019. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/topic/indigenouspeoples>.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2a Ed. São Paulo: Cortez e Autores Associados, 1986, 108 p.

THOMPSON, E. P. **Costumes em comum**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998, 528 p.

TOLEDO, R. F. de. **Educação, saúde e meio ambiente: uma pesquisa-ação no Distrito de Iauaretê do Município de São Gabriel da Cachoeira / AM**. Tese (Doutorado). São Paulo: Programa de PósGraduação em Saúde Pública, USP, 2006, 342p.

TOLEDO, R. F. de; GIATTI, L. L.; JACOBI, P. R. A pesquisa-ação em estudos interdisciplinares: análise de critérios que só a prática pode revelar. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 18, n. 51, p. 633–646, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-57622014.0026>. Acesso em: 20 dez. 2022.

TOLEDO, R. F. de; GIATTI, L. L.; PELICIONI, M. C. F. Urbanidade rural, território e sustentabilidade: relações de contato em uma comunidade indígena no noroeste amazônico. **Ambiente & Sociedade**, v. 12, n. 1, p. 173–188, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2009000100012>. Acesso em: 17 abr. 2023.

TOLEDO, R. F. de; GIATTI, L. L.; PELICIONI, M. C. F. Mobilização social em saúde e saneamento em processo de pesquisa-ação em uma comunidade indígena no noroeste amazônico. **Saúde e Sociedade**, v. 21, n. 1, p. 206–218, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902012000100020>. Acesso em: 17 abr. 2023.

TOLEDO, R. F. de; JACOBI, P. R. Pesquisa-ação e educação: compartilhando princípios na construção de conhecimentos e no fortalecimento comunitário para o enfrentamento de problemas. **Educação & Sociedade**, v. 34, n. 122, p. 155–173, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302013000100009>. Acesso em: 20 dez. 2022.

TOLEDO, R. F.; PELICIONI, M. C. F. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A CONSTRUÇÃO DE MAPAS-FALANTES EM PROCESSO DE PESQUISA-AÇÃO EM COMUNIDADE INDÍGENA NA AMAZÔNIA. 2009.

TOLEDO, R. F.; PELICIONI, M. C. F.; GIATTI, L. L.; BARREIRA, L. P.; CUTOLO, S. A.; MUTTI, L. V.; ROCHA, A. A.; RIOS, L. Comunidade indígena na Amazônia: metodologia da pesquisa-ação em educação ambiental. **O Mundo da Saúde**, v. 30, n. 4, p. 559–569, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.15343/0104-7809.200630.4.5>. Acesso em: 17 abr. 2023.

TORRES-SLIMMING, P. A.; WRIGHT, C.; CARCAMO, C. P.; GARCIA, P. J.; RESEARCH TEAM, I.; HARPER, S. L. Achieving the Sustainable Development Goals: A Mixed Methods Study of Health-Related Water, Sanitation, and Hygiene (WASH) for Indigenous Shawi in the Peruvian Amazon. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 13, p. 2429, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph16132429>

UN-WATER. **Tackling a global crisis: International Year of Sanitation**. [s.l.]. 2008, 36 p.

UNDESA – UNITED NATIONS DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS. **EGM: Conservation and the Rights of Indigenous Peoples**. 23–25. Nairobi, Kenya. January, 2019. Disponível em: <https://www.un.org/development/desa/indigenouspeoples/meetings-and-workshops/expert-group-meeting-on-conservation-andthe-rights-of-indigenous-peoples.html>.

VALENCIA, J.; MOREIRA, A.; ILHA, E.; COELHO-DE-SOUZA, G. The dismantling of Brazilian water policies in the south American context: privatizations, political ecology and living Mbya Guarani memories. **DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**, v. 60, p. 43–66, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/dma.v60i0.80041>

VALENCIA, Y. P. Acesso al agua potable y saneamiento: Desafío en las Américas para colectivos étnicos desde los estándares internacionales de protección de los derechos humanos. **Relaciones Internacionales**, n. 45, p. 137–162, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.15366/relacionesinternacionales2020.45.006>. Acesso em: 20 dez. 2022.

VICENTE, R. de M.; MOREIRA, N. F.; MOREIRA, C. C.; SIMONELLI, C. G.; LUZ, V. G. Condições de trabalho dos profissionais de saúde indígena no maior Polo Base do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311XPT110321>. Acesso em: 28 dez. 2022.

VON HELD, A. de A.; LOPES, M. S. C.; SÁ, S. M. N. B. de; PORTO, D. de O. e S. Percepção de saúde na etnia Guarani Mbyá e a atenção à saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. suppl 1, p. 923–933, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000700024>. Acesso em: 17 abr. 2023.

WEBER, S.B.; JUSTEN, J.G.K.; BLAINSKI, E.; GUADAGNIN, C.A. **Proteções de nascentes**. Florianópolis: Epagri, 2022. 35p. (Epagri, Boletim Didático, 164)

WORSHAM, K.; SYLVESTER, R.; HALES, G.; MCWILLIAMS, K.; LUSEKA, E. Leadership for SDG 6.2: Is Diversity Missing? **ENVIRONMENTAL HEALTH INSIGHTS**, v. 15, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/11786302211031846>

**APÊNDICE 1 – As saídas de campo entre março de 2022 e julho de 2023 à Tekoa Vy'a**

<b>DATA</b>	<b>CONTEÚDO</b>	<b>OBSERVAÇÕES</b>
30-abr-21	Visita à aldeia para apresentar ideias	Conversa com as lideranças para apresentar as ideias do projeto de mestrado. Conversar sobre as possibilidades e expectativas e pedir a permissão para atuar no território.
15-dez-21	Visita à aldeia para apresentar ideias	Continuidade de conversas e criação de vínculos com o território. Conhecendo mais sobre as demandas, mas também sobre a situação em que se encontra o território
25-mar-22	Visita à aldeia e Prefeitura de Major Gercino	Conversa com as lideranças para apresentar formalmente o projeto de extensão e recolher a assinatura da carta de anuência para iniciar as ações no território. Conversa na Prefeitura de Major Gercino e com o secretário de saúde e saneamento sobre possíveis parcerias
24-abr a 25-abr-22	Instalação Caxambu	Visita onde o NEAmb participou como voluntário. O ESF quem fez o projeto e comprou os materiais da caxambu. Foram contratados 10 indígenas para ajudar nos 2 dias de trabalho e passamos a noite na aldeia para receber a técnica da EPAGRI na segunda-feira (25/04).
28-abr-22	Apresentação Escola	Fomos convidados para participar da apresentação da escola. Porém só o Rods conseguiu comparecer. Passou o dia na escola vendo a apresentação dos alunos e ajudou com o lanche do dia, levando o que pediram, cachorro-quente. Lá, fomos abençoados pelas palavras do Seu Arthur e pelos cantos Guaranis
22-mai-22	Conversa com Lideranças	Dia em que havíamos planejado fazer a apresentação e o Acordo Inicial (colaboração), entretanto, chegamos na aldeia e nem água tinha. Sendo assim, mudanças de planos foram feitas e tivemos uma conversa franca com as lideranças sobre os interesses comuns e como deveríamos nos portar na aldeia
28-mai-22	Instalação Rede	Mais uma visita de voluntariado do NEAmb, Em 3 equipes nos dividimos para ajudar a finalizar as instalações da caxambu, bem como instalar a rede que leva dos reservatórios até as casas. Conseguimos muitos voluntários e nossa ação conseguiu ser bem capilarizada. O ESF planejou e comprou os materiais para a instalação das redes
20-jun-22	Projeto Tembiapó Arandu	Uma das Lideranças está participando de um curso do SESC São Paulo sobre construção de projetos culturais. Uma das atividades que ela tinha que fazer era escrever um projeto. O Projeto Tembiapó Arandu é um sonho da aldeia desde que estamos lá e consiste em uma casa de artesanato, com expositores e espaço para oficinas e eventos. Bem como para receber pessoas, com uma cozinha comunitária e um banheiro coletivo. neste dia fui à aldeia para ajudá-la nessa escrita
25-jun e 26-jun-22	Manutenção da Rede	A rede foi instalada no final de semana do dia 28 de maio, porém nem tudo ficou pronto. Nesse dia portanto fizemos a inspeção da rede, marcando os acessórios e onde estavam os vazamentos, bem como identificando os usos e a situação de uso
05-jul-22	Visita ESF, construção escola	Fiz uma visita fora do Planejamento de EA para ajudar o ESF com o levantamento de informações sobre o estado do esgotamento sanitário nas casas e sistemas existentes. Também nesse dia vimos que a nova escola está em construção e logo ficará pronta. O pessoal da FUNAI estava lá.
08-jul-22	Reunião com SESANI	Neste dia tivemos uma reunião com os técnicos sanitaristas da SESANI, o Rubens e o Juvenal. Houve uma apresentação do projeto e das estruturas do Polo-base de Biguaçu. A receptividade da equipe foi muito animadora
14-jul-22	Visita à aldeia Morro da Palha - SESANI	O técnico da SESANI me avisou que a aldeia estava sem água há 3 dias e que iam na manhã de quinta para lá fazer a manutenção. Fui convidado a participar e conhecer o sistema de abastecimento de lá, bem como a captação. Uma união improvisada soltou com o aumento da pressão decorrente das chuvas intensas do dia anterior, reparo fácil.

DATA	CONTEÚDO	OBSERVAÇÕES
26-jul-22	Visita SENSANI	A SESAI conseguiu um novo reservatório de 10.000 L para a aldeia, porém ele acabou não chegando. Sendo assim, neste dia acabamos apenas instalando a cloração e fazendo a manutenção do filtro de pressão, pois o ESF comprou leito filtrante. Na aldeia estávamos em 3 técnicos mais o AISAN.
19-ago-22	Visita ESF	Visita para auxiliar no levantamento de informações para as próximas intervenções sanitárias na aldeia. Serão implementados 2 novos sistemas de biodigestor + jardim filtrante: Um para substituir o sistema do seu Arthur e outro no Módulo Sanitário Doméstico próximo à cozinha.
21-ago-22	Conversa e Rede Nascente 1	O objetivo da visita foi ouvir o que as lideranças gostariam de fazer com o recurso que está sobrando, mas também apresenta a bioconstrução como uma alternativa construtiva mais viável, principalmente quando associada ao trabalho em mutirões e oficinas. Outro momento foi investigar qual poderia ser o melhor traçado para a rede da nascente 1, que ligará a caxambu instalada à rede de alimentação.
25-ago-22	Instalação Reservatório e Conversa sobre Resíduos	O reservatório de 10.000L chegou à aldeia e junto da SESANI fomos instalar. O objetivo era levar o reservatório até a região de armazenamento e conectá-lo ao Reservatório existente. Também tivemos como objetivo conversar sobre os resíduos e combinar de realizar um mutirão de limpeza na região com grande concentração de resíduos
23-set a 25-set-22	Imersão de Apoio	Pela primeira vez fizemos uma saída sem planejamento específico, sendo a ideia era ajudar nas demandas que surgirem. No fim, a Cecília pediu para roçar uma parte do terreno dela para o plantio e o Marquinho pediu ajuda para instalar uma tubulação para levar água para a roça de abacaxi e melancia do seu Arthur. Tivemos momentos de brincar com as crianças, ouvir histórias da Cecília e do seu Arthur e coletar as amostras para qualidade da água.
3-out e 4-out-22	Instalação sistema MSD	Fui junto da empresa contratada pelo ESF para auxiliar na instalação de um sistema de saneamento ecológico para o Módulo Sanitário Domiciliar que fica próximo à cozinha. A mão-de-obra local foi contratada também para auxiliar na instalação e o processo de ensino-aprendizagem se estabeleceu, mostrando na prática algumas situações aos indígenas contratados, entre eles estava o AISAN.
19-out-22	Finalização sistema MSD	Depois de 2 semanas bastante chuvosas, conseguimos finalizar a instalação, fazendo a instalação da caixa de gordura para que possam usar o tanque para lavar a louça, já que é perto da cozinha. Também foram plantadas as mudas no jardim infiltrante.
22-out-22	Visita ESF	Neste dia estava planejado mostrar o caminho da tubulação para o AISAN, entretanto ele estava fora da aldeia. Seguimos, portanto, com os outros planejamentos que foram: uma conversa com as lideranças sobre o material para construção da cozinha e eles próprios poderiam construir a cozinha e inspecionar novos vazamentos na rede. Na chegada ao reservatório vimos a tubulação de entrada do reservatório desconectada e precisamos improvisar uma solução. Saímos de lá com o sistema funcionando
28-out a 29-out-22	Aniversário Seu Arthur	Nesta sexta-feira foi feriado na UFSC e decidimos comparecer ao aniversário do seu Arthur. Através das doações e vendas conseguimos somar um montante de recurso suficiente para comparecer à aldeia e ainda mais levar 2 bolos para festa. O planejamento dessa visita foi mais uma vez a imersão na cultura local. No dia 29 de outubro, a copa Guarani de futebol aconteceu na aldeia e tivemos um dia inteiro de jogos.
16-nov-22	Instalação sistema Seu Arthur	A equipe da Emboá foi para fazer a instalação da vala de infiltração e do sistema de tratamento que irá substituir a bacia de evapotranspiração que estava saturada e sobrecarregada, na casa do Seu Arthur
23-nov	Finalização sistema Seu Arthur	Finalização da instalação dos sistemas, os jardins como acabamento das valas de infiltração também foram finalizados. Neste dia foi chamado um limpa fossa para fazer a limpeza de algumas fossas das casas de alvenaria também

DATA	CONTEÚDO	OBSERVAÇÕES
13-dez-22	Visita SENSANI- Manutenção Filtro	Junto com o Técnico da SESANI, fomos dar manutenção ao filtro de pressão que tem na aldeia. As tubulações haviam estourado por conta das fortes chuvas e os sistemas não estava funcionando.
23-dez-22	Visita após os eventos extremos	Em clima de final de ano e de reconstrução, fomos fazer uma visita para levar as doações de alimentos, brinquedos e roupas que conseguimos. Também aproveitamos a oportunidade para ver como a aldeia tinha ficado depois dos eventos de chuvas extremas que aconteceram dia 30 de novembro e 01 de dezembro de 2022.
16-jan-23	Novo Cacicado	Houve uma nova composição do cacicado na aldeia e fomos juntos com o ESF e a Emboá conversar sobre o que fazer com o restante do orçamento do projeto Iara
06-fev-23	Visita SESANI - Manutenção Captação Morro dos Cavalos	Problemas com o abastecimento da aldeia Itaty. Junto dos técnicos do SESANI fizemos a trilha do rio Maciambu de baixo até chegar à nascente. A rede estava solta em alguns lugares que atravessam o rio e a trilha estava muito fechada. Nos perdemos 2 vezes até chegar e a manutenção foi feita, porém o grifo havia se perdido.
09-fev-23	Visita SESANI - Manutenção Sistema de Armazenamento	Na aldeia Vy'a estavam ficando sem água por um problema com a Boia. Foi feita a manutenção dela e a troca de um registro da rede. Notou-se que o ponto de água da casa de uma das lideranças, por vezes precisa de um escorvamento. Depois, estava acontecendo uma roda de conversa do novo cacicado com parceiros da aldeia. Criou-se o grupo amigos da aldeia feliz para convergir ações.
14-fev-23	Visita SESANI - Manutenção Captação Morro dos Cavalos	Agora com mais ferramentas e peças para instalar um novo grifo, novamente junto dos técnicos do SESANI fizemos a manutenção do sistema. Instalamos o grifo e fizemos novas ancoragens na rede. Na saída, as descargas e pontos de escorvamento estavam com água, diferente da última ida
15-mar-23	Visita SESANI - Roteiro de Análise Qualidade Água	Neste dia, junto à equipe do SESANI, foi realizado o roteiro de análise da qualidade da água de 4 aldeias localizadas em Biguaçu: Amâncio, Amaral, Moroti Wherá e Morro da Palha. Não houve cloração em 3 das 4 aldeias, mesmo tendo sido feita uma capacitação e conversa com os AISANs sobre a importância do cloro na rede. Também foi instalado o sistema de cloração por gravidade que é de fácil manejo e operação.
19-mar-23	Primeira ida à Tekoa VY'a em 2023	O grupo de amigos da aldeia feliz do whats, sugeriu um mutirão de preparo para o plantio na aldeia. Foi a nossa primeira atuação na aldeia em 2023 enquanto equipe de trabalho e, infelizmente não tiveram outras pessoas presentes como o combinado. Foi uma oportunidade para apresentar mais sobre o projeto para o novo cacicado e solicitar a assinatura da carta de anuência
26-mar-23	Planejamento da adutora Nascente 1	Finalizando o tempo do edital ELERA e, junto do ESF, decidiu-se empenhar recurso inicialmente na rede adutora da caxambu da nascente 1 até a rede que levava a água da antiga nascente. A equipe da Emboá, o AISAN e o Mike, um jovem de 16 anos que sempre tem estado perto, foram junto fazer o reconhecimento da região hidrográfica em que a nascente desagua. Fizemos o mapeamento em GPS e procuramos junto ao rio um traçado ideal. Ao final do trajeto, o AISAN nos levou parar conhecer a nova aldeia mais dentro da floresta e possui apenas construções Guarani
01-mai-23	Estudo Gravimétrico dos Resíduos Sólidos	A partir de uma demanda comumente apresentada nos diálogos com o pessoal da aldeia, decidimos fazer um mutirão de limpeza no território. Recolhemos mais de 150kg de resíduos e fizemos o quarteamento para identificar a tipologia dos resíduos encontrados. Também houve conversas anterior e posterior ao mutirão. Foi identificado o interesse em aprender mais sobre a valorização dos resíduos recicláveis, seja pelo valor agregado que possuem ou seja pela possibilidade de trabalhar com a compostagem

<b>DATA</b>	<b>CONTEÚDO</b>	<b>OBSERVAÇÕES</b>
20-mai-23	Vídeos e conversa sobre resíduos	Como resultado da última visita, apresentamos 2 vídeos que apresentavam óticas diferentes do ciclo dos resíduos sólidos no planeta. Um foi a animação/documentário “A história das coisas” e o outro foi a produção “Ilha da Flores”. Após apresentação dos vídeos tivemos uma roda de conversa sobre os resíduos no aldeia e próximas ações possíveis
07-jun-23	PNGATI, CEPAGRO e visita na Tekoa V'ya	Visita realizada junto ao CEPAGRO com a temática do planejamento territorial. Um indígena Tremembé, do Ceará, veio até a aldeia para falar sobre suas experiências como liderança jovem no processo de demarcação do território deles e consequente etnomapeamento e etnozoneamento. Houve também uma caminhada entre as áreas produtivas do território para prospectar ideias
05-jul-23	Aula na escola sobre compostagem	Respondendo à demanda do Cacique, replicamos a conversa sobre resíduos sólidos do dia 20/05. Entretanto, por se tratar de um espaço formal de ensino, a sala de aula, e com as crianças e jovens, fizemos algumas alterações no objetivo pedagógico da aula. Sendo assim, além de apresentar um vídeo mais animado sobre os problemas dos resíduos nas cidades, caminhamos no sentido de apresentar a composteira, fazendo uma oficina. Houve pela primeira vez a participação do Vilmone no projeto, que nos ajudou fazendo as traduções do que de teoria estávamos apresentando a eles.
20-jul-23	Finalização da rede de adução da Caxambu	Finalização da rede de adução da nascente até o sistema de tratamento e armazenamento. Trabalho realizado em parceria com a Emboá Saneamento Ecológico e com o apoio de atores locais e o AISAN

APÊNDICE 2 – Análises das qualidades físico-química e biológica da água na *Tekoa Vy'a*

Parâmetro	Portaria	PONTO 1 (nascente 1)					PONTO 2 (nascente 2)					PONTO 3 (entrada reserv.)					PONTO 4 (saída reserv.)				
		A1	A2	A3	A4	A5	A1	A2	A3	A4	A5	A1	A2	A3	A4	A5	A1	A2	A3	A4	A5
Cor aparente (uH)	15	2,0	17,0	18,0	8,0	17,0	0,0	0,0	7,0	3,0	5,0	14,0	31,0	15,0	10,0	1,0	12,0	30,0	1,0	3,0	0,0
SST (mg/L)	-	0,0	-	0,0	0,1	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,1	0,0	0,0	-	0,0	0,1	0,0
SDT (mg/L)	500	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Turbidez (NTU)	5	1,0	1,1	5,9	1,5	3,9	0,4	0,9	4,0	0,8	1,4	3,0	2,4	1,5	1,3	0,8	1,6	6,7	0,4	0,6	1,1
Coliformes totais (NMP)	Ausência em 100 mL	663,0	31,0	325,5	461,1	198,9	1145,0	63,0	307,6	360,9	307,6	>2149	4400,0	0,0	<10	198,9	>2149	2800,0	30,0	307,0	0,0
Coliformes termotolerantes (NMP)	Ausência em 100mL	<10	<10	24,3	29,3	5,0	<10	<1	9,7	29,3	0,0	<10	<1	0,0	<10	5,0	<10	<1	0,0	27,9	0,0

A1: amostragem do dia 24/04; A2: amostragem do dia 22/05; A3: amostragem do dia 26/06; A4: amostragem do dia 21/08; A5: amostragem do dia 25/09

**APÊNDICE 3 – Evidências dos princípios de má-fé na prática tecnocientífica sobre o saneamento em territórios indígenas**

<b>PRINCÍPIO</b>	<b>DISTANCIAMENTO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>AÇÃO</b>	<b>EVIDÊNCIAS/CONSEQUÊNCIAS</b>
Invisibilidade	Físico	Tekoa Marangatu distante 100 Km	Pedido da equipe técnica do SESANI para auxiliar na construção de um banheiro por falta de recurso e equipe para ir até Imaruí	Muito distante e difícil prestar atenção e socorro, acabando por ficar com falta de estruturas quando os sistemas falham, ficam fora do roteiro de monitoramento da qualidade da água
		Tekoa Vy'a distante 75 Km	Pelo menos 2 eventos extremos em 2022 com graves inundações e caminho percorrido durante as visitas de campo do projeto de extensão	Muito distante e difícil prestar atenção e socorro, acabando por ficar com falta de estruturas quando os sistemas falham, quando em episódios de chuva ficam ilhados, ponte caiu com a chuva, ficam fora do roteiro de monitoramento da qualidade da água
		Tekoa Itanhaem distante 40 Km	Acompanhamento do roteiro de monitoramento da qualidade da água com a equipe técnica do SESANI	O acesso difícil com morro dificulta as execuções e manutenções de sistemas, quando em episódios de chuva ficam ilhados
		Tekoa Yguá Porã distante 33 Km	Acompanhamento do roteiro de monitoramento da qualidade da água com a equipe técnica do SESANI	O acesso difícil com morro dificulta as execuções e manutenções de sistemas, quando em episódios de chuva ficam ilhados
		Tekoa Mymba Roka distante 35 Km	Acompanhamento do roteiro de monitoramento da qualidade da água com a equipe técnica do SESANI	O acesso difícil com morro dificulta as execuções e manutenções de sistemas, quando em episódios de chuva ficam ilhados
		Tekoa Itaty distante 37 Km	Manutenção na nascente 2 vezes com equipe técnica do SESANI	Difícil manutenção na rede de abastecimento com trilha de cerca de 4,5 Km
Ilegitimidade	Institucional	Sistema de coleta de resíduos na Tekoa Vy'a	Conversa com Secretaria de Saúde e Saneamento da prefeitura de Major Gercino e observação-participante durante as saídas de campo e rodas de conversa	Há coleta de resíduos na frente da aldeia, porém o caminhão só pode passar pela estrada. Inicialmente pela falta de contentores, agora pela distância de levar até eles, muitas vezes os resíduos ficam pelo chão, ou são enterrados ou queimados
		Falta de responsabilidade e responsividade pelo saneamento na Tekoa Vy'a	Conversa com Secretaria de Saúde e Saneamento da prefeitura de Major Gercino	Não há suporte nem da secretaria de saneamento com o pagamento de limpa-fossas, mesmo quando o banheiro e o sistema de saneamento foi instalado pelo estado, nem da CASAN, que detém a concessão do abastecimento público de Major Gercino
		Constante conflito de responsabilidades sobre a atenção à saúde indígenas	Observado em outros estudos, com outras etnias e em outros locais do Brasil	Ora FUNASA, ora FUNAI, ora SESAI, ora em um ministério, ora em outro... Essa descontinuidade do trabalho e necessidade de renovação da pasta dificulta a prestação dos serviços e a manutenção de diálogos e relações já estabelecidas com os territórios e lideranças
		Falta de posto de saúde na Tekoa Vy'a e Tekoa Marangatu	Em conversas com as lideranças da Tekoa Vy'a e com a equipe do SESANI	A distância física atrelada à distância de hospitais faz com que esses territórios fiquem vulneráveis com relação à urgências de saúde, ocasionando muitos gastos de deslocamento quando necessário o deslocamento da pessoa, enferma, recém-nascida, idosa, gestante, criança

PRINCÍPIO	DISTANCIAMENTO	DESCRIÇÃO	AÇÃO	EVIDÊNCIAS/CONSEQUÊNCIAS
Ilegitimidade	Institucional	Falta de transporte público Tekoa Vy'a	Em conversas com as lideranças da Tekoa Vy'a é constante o relato de como isso complica suas rotinas e também o pedido de caronas ou para fazer uma entrega	A distância física atrelada à falta de meios de locomoção não-privados, faz com que peguei carros emprestados, evitem sair do território por pequenas coisas ou gastem muito mais que o necessário para comprar bens e serviços
		Falta de continuidade das ações dos Planos Básico Ambiental	Presença em territórios durante inspeções e diálogos com as lideranças da Tekoa Vy'a e Tekoa Yynn Moroti Whera	Muitas vezes nos Planos Básico Ambiental, a componente indígena vem através de fornecimento de estruturas para a promoção de moradias. Banheiros e sistemas convencionais de tratamento de esgoto são facilmente aprovados sem estudos prévios e diálogos sobre a manutenção periódica desses sistemas, resultando no abandono e colapso dessas estruturas
		Invasão cultural da sociedade moderna	Durante as rodas de conversa sobre resíduos, esse assunto vem bastante a tona	Comida vendida em supermercado, embalagens para qualquer bem adquirido, utilitarismo e consumismo
Inferioridade	Técnico	Banheiros na Tekoa Yguá Porã	Acompanhamento do roteiro de monitoramento da qualidade da água	A equipe executora não conseguiu finalizar tudo dentro do prazo e do orçamento, faltando recurso para os últimos banheiros. Sendo um deles construído em local alagadiço e já estava com o sistema colapsado sem mesmo estar sendo utilizado
		Escola na Tekoa Vy'a	Acompanhamento da execução da obra e reunião com responsáveis	A escola que ficou pronta um ano depois do prazo inicial. Sistema de tratamento dos efluentes instalado de forma inadequada em um solo argiloso e as águas das chuvas são direcionadas para área de infiltração
		Sistema de desinfecção Aqualuz	Monitoramento da qualidade da água em parceria com o Projeto Iara do ESF	Sistema foi abandonado pela aldeia assim que deixou de ser operado com o encerramento dos TCCs
		Barragens próximas à Tekoa Vy'a	Viagens e reuniões na aldeia com agentes da FUNAI	Existem 3 barragens a 12 e 16 e 25 Km do território e os estudos de impacto e compensação não foram respeitados e de fato participativos
		Uso de tecnologias sociais para o saneamento ambiental	Reuniões com equipe do DSEI-Interior Sul	Há a necessidade e o interesse, uma vez que se propõem a ser tecnologias que gerem empoderamento, porém faltam cursos de capacitação sobre tecnologias sociais para os AISANs
		Projetos de Plano Básico Ambiental para Componente Indígenas	Aproximação da FUNAI e da presença no território diante de projetos advindos de compensações ambientais	Analisado alguns projetos aprovados para a compensação ambiental em algumas terras indígenas, estes são projetos padrão, prontos, apresentados a comunidade apenas como caráter informativo do que será construído para atender às demandas estabelecidas nos PBA.
Servidão Natural	Afetivo	Projetos externos	Caso dos cachorros e ONG de castração	Existências de projetos passageiros com a promessa de auxiliar nas lacunas institucionais existentes, mas que travam na falta de compromisso ou sensibilidade aos diálogos interétnicos
		Relações com agentes externos	Visita de agentes de prefeituras vizinhas para prometer e garantir mundos, porém nos diálogos são racistas e se portanto como salvadores	Algumas dessas promessas criam esperanças no território e a espera pela resolução e materialização do que foi prometido se revelam como uma relação de servidão, como se eles tivessem ainda que agradecer por estar recebendo uma escola nova ou atendimentos psicológicos

Fonte: autoria própria (2023)

## ANEXO 1 – Carta de Anuência das Lideranças I



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL  
CENTRO TECNOLÓGICO



### 1. APÊNDICE 6 – Carta de Autorização da Liderança

Florianópolis, SC/Brasil  
em 23 de março de 2022

Ao Seu Arthur e à Cecília (Cacique e Vice-Cacique)  
Tekoá Vy'á, Major Gercino/SC

Venho por meio desta carta oficializar o nosso interesse em realizar o projeto de pesquisa A RELAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO COM A SAÚDE DOS POVOS INDÍGENAS DE SANTA CATARINANA: UM ESTUDO DE CASO NA TEKOÁ VYA EM MARJOR GERCINO/SC, no território de vocês. Segundo a consulta com a FUNAI, a Aldeia Feliz é uma reserva indígena ainda não homologada e, por isso, solicitamos a autorização de vocês, lideranças locais, para a realização de nosso estudo.

Eu me chamo Rodrigo de Pinho Franco e sou mestrando no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina (PPGEA/UFSC), onde também completei minha graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental. Sou orientado pelo Prof. Dr. Paulo Belli Filho, professor titular da UFSC, que coordena o Laboratório de Efluentes Líquidos e Gasosos (LABEFLU) e o Núcleo Tecnologias Sociais para a Gestão da Água (TSGA). Na equipe ainda temos o Prof. Dr. Rodrigo de Almeida Mohedano, que além de professor titular da UFSC, é também coordenador do Núcleo de Educação Ambiental da UFSC (NEAmb), o Dr. Nelson Libardi Junior, pesquisador no LABEFLU e a Ma. Valéria Veras, servidora da UFSC.

Este estudo quer conhecer como é o saneamento na Aldeia de vocês, assim como em outras do estado. Junto de bolsistas e voluntários, nós planejamos realizar as seguintes ações:

- Monitorar a saúde ambiental da aldeia, fazendo visitas para coletar amostras de água, esgoto e solo;
- Realizar de entrevistas e questionários com as pessoas indicadas por vocês, e se autorizado, fazer o registro dessas conversas;
- Facilitar dinâmicas em grupo e oficinas sobre o saneamento e a saúde.

Essas ações nos auxiliarão na elaboração de um diagnóstico socioambiental da Tekoá Vy'á e no planejamento de melhorias sanitárias, elencando prioridades e tecnologias mais adequadas para cada situação.

Atenciosamente,  
Rodrigo de Pinho Franco

Ao assinarem esta carta, vocês declaram a anuência, de livre consentimento, sobre as atividades recém apresentadas e autorizam a nossa entrada no território da Aldeia.

Arthur Benite

Cecília Brizola

## ANEXO 2 – Carta de Anuência das Lideranças II



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL  
CENTRO TECNOLÓGICO



### Carta de Anuência das Lideranças

Florianópolis, SC/Brasil  
em 19 de março de 2023

Ao Agostinho e ao Alexandre (Cacique e Vice-Cacique)  
Tekoa Vy'a, Major Gercino/SC

Vimos por meio desta carta oficializar o convite para realização do projeto de extensão SANEAMENTO AMBIENTAL EM ALDEIAS INDÍGENAS DE SANTA CATARINA no território de vocês. Segundo a consulta com a FUNAI, a Aldeia Feliz é uma reserva indígena ainda não homologada e, por isso, solicitamos a autorização de vocês, lideranças locais, para a realização de nosso estudo.

O projeto da Universidade Federal de Santa Catarina, campus Trindade, Florianópolis é realizado pelo Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, sob coordenação do professor Rodrigo de Almeida Mohedano, e pelo Núcleo de Educação Ambiental da UFSC, o NEAmb, núcleo de extensão composto por pesquisadores, bolsista e voluntários. Junto do projeto, temos a produção de uma dissertação de mestrado em saneamento para comunidades vulneráveis, do pesquisador Rodrigo de Pinho Franco, um TCC em ciências sociais da pesquisadora Bruna Cobelo Pinelli e um segundo TCC em biologia da pesquisadora Estela Carvalho

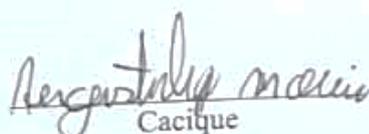
Este documento visa trazer esclarecimentos quanto às ações previstas, mas, sobretudo, selar um compromisso de respeito às lideranças do território e os desejos da aldeia. Portanto, junto de outros bolsistas e voluntários do projeto, nós planejamos realizar as seguintes ações:

- Monitorar a saúde ambiental da aldeia, fazendo visitas para coletar amostras de água, esgoto e solo quando preciso;
- Realizar entrevistas e questionários com as mulheres representantes das famílias e, se autorizado, fazer o registro dessas conversas;
- Promover uma leitura etnográfica a partir da cosmovisão M'Bya Guarani sobre o saneamento, mais especificamente sobre a água, seu acesso seguro e simbolismos;
- Facilitar dinâmicas em grupo, mutirões e oficinas sobre saneamento, saúde e gestão ambiental e territorial.

Essas ações nos auxiliarão no diagnóstico situacional do saneamento na Tekoa Vy'a e no planejamento de melhorias sanitárias, elencando prioridades e tecnologias mais adequadas para cada situação.

Atenciosamente,  
Equipe de Trabalho

Ao assinarem esta carta, vocês declaram a anuência, de livre consentimento, sobre as atividades recém apresentadas e autorizam a nossa entrada no território da Aldeia.

  
Cacique

  
Vice-Cacique

**ANEXO 3 – Ofício FUNAI sobre autorização de pesquisa na Tekoa Vy'a**

3564456



08620.008899/2021-56



MINISTÉRIO DA JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA  
FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO  
ASSESSORIA DE ACOMPANHAMENTO AOS ESTUDOS E PESQUISA

OFÍCIO Nº 125/2021/AAEP/FUNAI

Brasília, data da assinatura eletrônica.

A Sua Senhoria o Senhor

**RODRIGO DE PINHO FRANCO**

Mestrando em Engenharia Ambiental na Universidade Federal de Santa Catarina

End: Rua Antenor Moraes, 217, Bom Abrigo

CEP: 880853-40

Florianópolis - SC

**Assunto: Ingresso em Terra Indígena.**Referência: **Processo nº 08620.008899/2021-56.**

Senhor Rodrigo Franco,

1. Refiro-me à viabilidade de solicitação de autorização para ingresso na Terra Indígena Águas Claras, povo Guarani Mbya, para a realização da pesquisa científica intitulada:

**“DIÁLOGOS SOBRE SANEAMENTO: UMA CRIAÇÃO SANITÁRIA EM COMUNIDADES TRADICIONAIS”.** Mestrando em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.

2. O ingresso em terra indígena está regulamentado pela Portaria nº 177/PRES/2006, que trata do direito autoral/uso de imagens dos indígenas, e pela Instrução Normativa nº 001/PRES/1995, que regulamenta a pesquisa científica. Tais normativas podem ser acessadas pelo site da Funai, [www.funai.gov.br/index.php/servicos/ingresso-em-terra-indigena](http://www.funai.gov.br/index.php/servicos/ingresso-em-terra-indigena), no qual também é possível obter orientações para o pedido de autorização de ingresso em terra indígena.

3. As autorizações para ingresso em terra indígena são de competência exclusiva da Presidência da Funai, após a instrução de processo administrativo, observando-se a anuência prévia dos representantes dos povos indígenas envolvidos, conforme disposto na Convenção 169 da OIT, nos artigos 6º e 7º.

4. Em pesquisa no Sistema de Informações Indigenista (SII), da FUNAI, foi verificado que a área pretendida para a realização do trabalho encontra-se apenas no processo como Reserva

Indígena - Complementares de regularização fundiária, não cabendo oficialmente a permissão deste órgão para o ingresso pretendido em Reserva Indígena/Declarada.

5. Ressalta-se aqui o reconhecimento da importância de tal pesquisa para a comunidade indígena Guarani Mbya, sendo assim não há possibilidade de emitir autorização, no momento, para o ingresso em área não **HOMOLOGADA/REGULARIZADA**. Deste modo, esta Fundação não possui a prerrogativa institucional para autorizar o ingresso do pesquisador na área solicitada.

6. Salienda-se que eventuais dúvidas ou maiores esclarecimentos, poderão ser realizados pelo telefone: (61) 3247-6022/ e/ou correio-eletrônico (e-mail): [aaep@funai.gov.br](mailto:aaep@funai.gov.br).

Atenciosamente,

(Assinado Eletronicamente)  
**ALEXANDRE ROCHA DOS SANTOS**  
Assessor AAEP/PRES-FUNAI



Documento assinado eletronicamente por **Alexandre Rocha dos Santos, Assessor(a)**, em 04/11/2021, às 11:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site: [http://sei.funai.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.funai.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **3564456** e o código CRC **1A2C3FCB**.

Referência: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 08620.008899/2021-56

SEI nº 3564456

SCS Quadra 09 Edifício Parque Cidade Corporate Torre B Sala 1102 11º andar, Setor Comercial Sul - Bairro Asa Sul  
CEP 70308-200 Brasília - DF (61) 3247-6022 - <http://www.funai.gov.br>