



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

Outros olhares sobre sistemas de abastecimento de água: a extensão e as co-vivências com os Mbya Guarani da Reserva Indígena Tekoa Vy'a

**Bruna Cobelo, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC),
brunacobelo@gmail.com**

**Gabriela Gonçalves Gasparino Martins, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC),
gabriela.ggm@grad.ufsc.br**

**Vilmone Benites Samaniego, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC),
vilmonesbenitessamaniego22@gmail.com**

**Rodrigo de Pinho Franco, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC),
rodrigo.p.franco@posgrad.ufsc.br**

**Rodrigo de Almeida Mohedano, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC),
rodrigo.mohedano@ufsc.br**

**Paulo Belli Filho, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC),
paulo.belli@ufsc.br**

**Viviane Vedana, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC),
vivi_vedana@yahoo.com.br**

ARTIGO TÉCNICO-CIENTÍFICO

EIXO TEMÁTICO: Racismo Tecnológico / Engenharia e Etnodesenvolvimento

RESUMO

As dinâmicas territoriais capitalistas têm imposto uma lógica que gera injustiças socioambientais para populações vulneráveis, especialmente os povos indígenas. Este estudo analisa as melhorias no Sistema de Abastecimento de Água (SAA) na Reserva Indígena Mbya Guarani Tekoa Vy'a entre 2022 e 2023, através do projeto de extensão "Saneamento Ambiental em Aldeias Indígenas" desenvolvido pelo Núcleo de Educação Ambiental da UFSC. Utilizando uma abordagem que integra olhares técnicos, simbólicos e antropológicos, esse trabalho explora a relação entre os objetos técnicos, usuários reais e usuário-projeto do SAA nessa comunidade. Os resultados mostram a importância de práticas interculturais para universalizar o acesso à água potável, destacando a necessidade de novos marcadores epistemológicos para enfrentar a colonialidade do saneamento, além da necessidade da consolidação da educação ambiental e sanitária emancipatória como política pública, respeitando a cosmovisão indígena.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas de Abastecimento de Água. Povos Indígenas. Universalização do saneamento. Saúde indígena. Interculturalidade.



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

INTRODUÇÃO

As dinâmicas territoriais homogeneizadoras e extrativistas têm, desde o Capitalismo Mundial Integrado (Guatarri, 2009) imposto uma lógica mercantil, temporal e racional que produz injustiças socioambientais nas populações mais marginalizadas e vulnerabilizadas. Elas além de confinarem povos indígenas em glebas altamente expostas a contaminantes, inundações e restos da colonização, expõem os povos indígenas a conflitos e violências de todas as ordens (Rocha, Porto, Pacheco, 2019).

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. Já segundo relatório sobre a Violências contra os Povos Indígenas no Brasil, com dados de 2022, foram registrados 1.334 casos de violências contra o patrimônio e os casos de violência contra a pessoa atingiram 416 registros (CIMI, 2023).

Assumindo uma postura crítica e emancipatória, compreende-se que a determinação social da saúde dos povos indígenas está intimamente ligada à qualidade ambiental e possibilidade de manutenção de sua cultura (Toledo, 2006). Um determinante social da saúde que relaciona a segurança territorial com o saneamento, é o caso da retomada *Yjerê Mbya Guarani*¹ em Porto Alegre, onde ocupam um “hidroterritório” às margens do Guaíba. Em resposta à ocupação, 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, cortou o acesso à água potável (Valencia *et al.*, 2022).

Já com um olhar mais atento ao perfil epidemiológico, percebe-se que as doenças em crianças menores que 5 anos, com maior morbi-mortalidade, são causadas pela falta de saneamento adequado no Brasil (Lima *et al.*, 2020). De fato, segundo o relatório situacional do Distrito Sanitário Especial Indígena do Interior Sul (DSEI ISUL),

¹ Optamos politicamente pela utilização do itálico para a língua nativa *Guarani*, por mais que não esteja dentro da categoria de língua estrangeira. Ainda, o grafismo de uma língua oral pode apresentar alterações, por isso buscamos adotar uma única forma de escrita.



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

referente aos dados de 2022, 43% das doenças diarreicas agudas foram registradas para crianças até 4 anos. Além disso, o relatório nos traz as condições sanitárias das aldeias de SC e RS, das 210 comunidades registradas, em 3% não existem infraestruturas de abastecimento de água e, naquelas que possuem infraestruturas, 30% estão sucateadas, 53% regular e 14% satisfatórias.

O olhar elaborado para este ensaio se foca no Sistema de Abastecimento de Água (SAA) da Reserva Indígena *Mbya Guarani Tekoa Vy'a*. Para auxiliar com outras lentes possíveis, recorre-se ao conteúdo político dos objetos técnicos, explorados pela antropologia enquanto elementos ativos no agenciamento das relações entre humanos e ambientes (Akrich, 2014). A partir disso, com este ensaio buscamos analisar o sentido das relações entre os usuários reais e usuário-projeto² que estiveram envolvidos nas ações do Projeto de Extensão Saneamento Ambiental em Aldeias Indígenas de Santa Catarina entre os anos de 2022 e 2023.

Portanto, lançamos três diferentes olhares para pensar o SAA a partir dos vínculos e interações humanas e não humanas. Inicialmente, iremos descrever de maneira mais técnica as transformações realizadas no SAA da aldeia, descrevendo esses dispositivos dos objetos técnicos. No segundo momento, buscaremos os simbolismos *Mbya Guarani* para as águas, a partir dos diálogos com diversos agentes do SAA. Para ao final, neste ensejo, refletir sobre a perspectiva colonizadora presente nesses vínculos, com apoio na interculturalidade para encontrar novos marcadores epistemológicos (Baptista, Guimarães e Pereira, 2020) que ajudem com a universalização do acesso à água potável aos *Mbya Guarani*.

METODOLOGIA

Chegamos ao território por meio do projeto de extensão “Saneamento Ambiental em Aldeias Indígenas de Santa Catarina” do Núcleo de Educação Ambiental (NEAmb)

² Sintetizamos a ideia de usuário-projeto como aqueles que desenvolvem e levam a tecnologia para determinado local. No caso em questão, os engenheiros e os dispositivos de saneamento na *Tekoa Vy'a*. Já o usuário real como aqueles que recebem essas técnicas e tecnologias, os indígenas da *Tekoa Vy'a*.



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Trabalhamos em conjunto com o Engenheiros sem Fronteiras - núcleo Florianópolis (ESF-Florianópolis) no projeto Iara, contemplado pelo edital de Responsabilidade Socioambiental da ELERA Renováveis.

A aldeia estudada, a *Tekoa Vy'a* da etnia *Mbya Guarani* está localizada no município de Major Gercino, em Santa Catarina, Brasil. A Reserva Indígena possui 149 hectares, abriga 45 famílias num total de 178 pessoas, de zero a 81 anos. A *Tekoa Vy'a* se encontra na Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, na Região Hidrográfica Litoral Centro (RH 08). Passando dentro da aldeia, o Rio Águas Claras envolve três nascentes e duas delas são utilizadas no SAA objeto deste estudo. Esse corpo, o rio, é o responsável por múltiplos usos de água de toda a aldeia, para além do consumo e dessedentação animal, o rio é utilizado para banho, recreação e por vezes até pesca.

A partir da experiência no campo que margeia este rio, neste presente artigo pretendemos fazer a correlação de três olhares distintos: o olhar técnico do SAA da *Tekoa Vy'a*, o simbólico da água e o antropológico. Para isso, traremos a interdisciplinaridade à Engenharia, por meio de alguns referenciais teóricos da Antropologia (Akrich, 2014; Mol, 2000; Douglas, 1966; Leroi-Gourhan, 2011). Além disso, nos apropriamos do Trabalho de Conclusão de Curso (Cobelo, 2023) e da dissertação (Franco, 2024) desenvolvidas ao longo das nossas ações na aldeia.

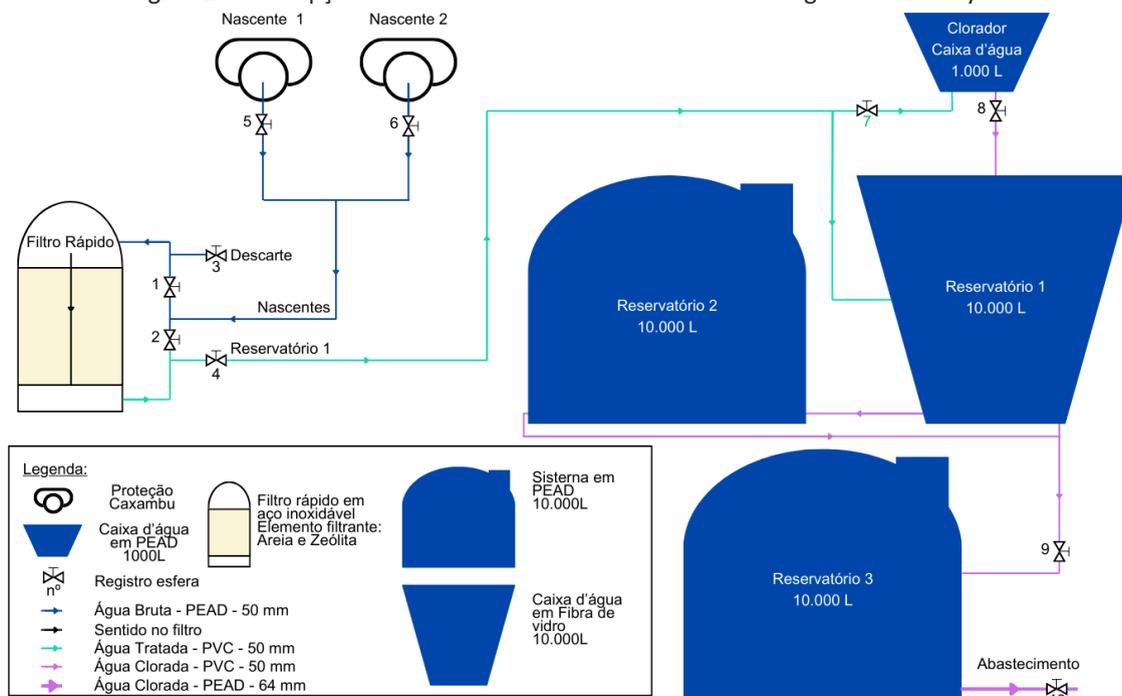
DESENVOLVIMENTO (RESULTADOS E DISCUSSÕES)

O Sistema de Abastecimento de Água da *Tekoa Vy'a*

O SAA é definido pela Portaria/MS 888/2021, art. 5º, como "instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição" (Brasil, 2021). Esta concepção de sistema visa fornecer água potável e reduzir riscos à saúde, pois são esses os que podem acarretar em um maior impacto na redução de doenças.

Na Figura 1, apresenta-se o esquema final do SAA 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 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 a 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 1 – Concepção atual do Sistema de Abastecimento de Água da Tekoa Vy'a



Fonte: Franco (2024)

Em 2009, com o deslocamento das famílias para a *Tekoa Vy'a*, a equipe do SESANI construiu uma captação rudimentar sem proteção que, através de adutoras em PEAD, levava a água bruta ao sistema de filtração rápida (filtro de pressão), desinfecção (clorador por gravidade) e armazenamento (cisternas em PEAD e PRFV), de onde se distribuía a água para a aldeia. Posteriormente, o ESF-Fpolis instalou uma proteção de nascentes como captação (Modelo Caxambu) com o auxílio da EPAGRI, nomeado Nascente 2. Desde a chegada do NEAmb na aldeia em março de 2022, em parceria com



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

o ESF-Núcleo Florianópolis e o SESANI, diversas melhorias foram realizadas nesse modelo de abastecimento.

A região litorânea do Sul da Mata Atlântica, onde se concentram os *Mbya Guarani*, é conhecida por suas águas límpidas e abundantes, com nascentes perenes do tipo eluvial, ou de encosta. Sendo assim, a proteção de nascentes Caxambu de tubo horizontal (Weber *et al.*, 2022) foi escolhida. Algumas vantagens dessa opção: baixo custo, controla a 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; e contribui para resiliência hídrica no meio rural.

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 para cobrir tudo e se utilizou suas próprias embalagens para isolamento. Para no fim, adicionar areia e solo e plantar algumas samambaias por cima.

Para trazer melhorias ao sistema de filtração da *Tekoa Vy'á*, 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 e 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. O sistema de cloração consiste em um esquema de boias



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

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 pelo técnico do SESANI.

As últimas intervenções foram instalar um novo reservatório do tipo cisterna em vasocomunicação ao reservatório antigo. Assim, aumenta-se o tempo de contato do cloro com a água em um volume de 20.000L, para depois direcioná-la ao reservatório de distribuição mais a jusante. E na rede de distribuição, que além de muito ramificada e com vazamentos, apresentava falta de pressão e vazão. A solução encontrada foi substituir a rede antiga por uma nova, junto do ESF-Fpolis 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 e segmentada em 2 regiões a partir da 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 conectarem às residências.

O Sistema simbólico da Água para os Mbya Guarani

Todos os entrevistados com os quais conversamos na aldeia, relataram que antes da intervenção havia falta de água com frequência e que quase sempre a água era barrenta. Lucimara, ao ser questionada sobre se beber água barrenta necessariamente seria algo sujo ou que faria mal, relatou: “Não, não acho. Eu acho que pra nós, assim, pelo menos é normal. É normal, né? Porque aí vem por que chove” (Lucimara, 2023)³. Ao fazer a mesma pergunta ao *Xeramoí* Seu Artur, ele respondeu: “Também ficava vindo água barrenta. E não era ruim não, porque vem da água corrente” (Seu Artur, 2023).

Com esses relatos, tivemos uma reflexão a partir dos conceitos de pureza/impureza, limpeza/sujeira da antropóloga Mary Douglas (1966). Pois, nós, *jurua*

³ Todas as entrevistas foram retiradas do trabalho de Cobelo (2023).



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

(não indígenas), trabalhamos com a ideia de água com barro como uma noção de sujeira, algo fora de ordem. E os *Mbya Guarani* articulam que é algo que não traz estranhamento, estando dentro dos conformes do que consideram a sua ordem. Como também podemos pensar que nós temos a ideia de água parada como limpa, pois normalmente nossa água fica em um recipiente fechado antes da utilização, seja por caixa d'água ou garrafas de água, e para eles a ideia da água corrente é sinônimo de limpeza e ordem.

Se potável é considerado aquilo que é bom e limpo, o Seu Artur nos contou que quando era criança buscava água da cachoeira com cabaças e ali a água era limpa, pois era sempre corrente. Tinha que pegar toda a água consumida naquele dia, e no outro dia não poderia usar. Ao ser questionado o porquê não poderia consumir no dia seguinte, ele me respondeu:

Não sei porque os antigos eram assim. Você pegou, tem que usar tudo no dia. Por exemplo, pega hoje uma água, coloca ali. Tomou e não terminou, mas aí fica a noite inteira e no outro dia você não pode tomar daquilo que está parado. Aí derrama aquele e vai buscar da cachoeira. É assim porque é água nova, e a outra água do dia passada é uma água morta, a água morreu (Seu Artur, 2023).

Com isso, podemos compreender que a noção de limpeza e pureza (Douglas, 1966) de uma boa água está muito associada à ideia de água corrente, realizando o gesto de correr e não ficar estática. Isso contraria a nossa noção Ocidental de que o cloro e flúor constituem um grande alicerce de uma água potável, e de que a água deva permanecer em um recipiente fechado e parado para consumo posterior, a caixa d'água. Na nossa visão, a água da correnteza dos rios e cachoeiras, por mais que seja transparente, pode estar suja devido aos microrganismos patogênicos que precisam ser eliminados, mas essa perspectiva é claramente contrariada para essa etnia.

Por um lado, temos a portaria de nº 888/2021 (Potabilidade da água) do Ministério da Saúde que estabelece os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. O documento citado acima nos revela que água potável é aquela água que atenda os padrões de potabilidade estabelecidos neste anexo e que não ofereça risco à saúde. A água para consumo



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

humano seria água potável destinada à ingestão, preparação de alimentos e à higiene pessoal. Toda água para consumo humano fornecida coletivamente deverá passar por um procedimento de desinfecção, deixando um residual de cloro de 0,2 mg/L na rede de abastecimento para controle microbiológico, conforme descrito no Art. 32. Ainda na Lei das Águas (Lei nº 9433/97), temos como princípios a água enquanto um bem de domínio público e um recurso limitado dotado de valor econômico.

E por outro temos a cosmovisão *Mbya Guarani*, sendo a água um elemento primordial na criação do mundo e carrega muito do seu mundo nela, ou seja, não é só um recurso necessário para sua vida. Também é um aparato de simbologias, e com isso esse elemento trouxe mudanças com o tempo, visto que toda cultura está em constante transformação. A entrevistada Cecília nos ensinou que o rio escuta e fala. Quando estamos tristes devemos ir ao rio para que leve nossas dores e aflições. Isso nos traz a reflexão de como a água limpa da correnteza tem um duplo sentido. A água é limpa no sentido de ordem possível para o consumo, bem como a água limpa a gente, a correnteza leva as aflições que muitas vezes estão presentes nos nossos seres. Nos diálogos sobre o medo da água limpa e doce acabar ou ser poluída pela ação dos *jurua* (não-indígena) ela respondeu que:

Como a minha mãe sempre fala, minha avó e meu falecido pai que a gente sempre está respeitando a água, tem que estar sempre falando porque a água também fala. Por isso que quando a gente está triste ou quando a gente quer uma coisa, quando a gente quer estar bem vai lá no rio, toma banho, se limpa. Leva tudo, as coisas ruins. A mãe me ensinou a respeitar a água, tem que ir lá e sentir e rezar para água também. Que tu tá ali não é pra brincar, você mesmo tem que sentir e ir lá conversar com o rio porque está esforçando, tudo que você fala ele escuta. O que puder, ele faz, o que não puder não faz, mas é a visão do nós Guarani. Tivesse todo o pensamento, um só com o rio, ele não vai sumir, mas vai estar no todo. Poluído como eles falam porque isso já vê lá no futuro já. Bem, por isso que nós Guarani nós temos que se cuidar muito, cuidar da água, cuidar da aldeia porque pode se acabar. A gente tá vivo por causa do rio, se não fosse rio ninguém vive nem esse pequenininho aqui (Cecília, 2023).

As nossas idas a *Tekoa Vy'a* foram um meio que nos levou a conhecer outra esfera que não seja somente as técnicas e tecnológicas que rodeiam os dispositivos de saneamento, sobretudo nos levaram a conhecer a esfera cosmológica de tal etnia. Na aldeia aprendemos sobre o Deus *Nhanderu Tupã*, e seu filho *Nhanderu Tupã Mirim*,



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

sobre o rezo da água e sobre o simbolismo que carrega esse elemento. A partir da expressão *Xeyvara Reté*, que significa “o meu eu verdadeiro futuro infinito parceiro da água”, nos deparamos com o ciclo virtuoso da vida: eu vivi, procriei e voltarei a ser o que eu fui um dia, uma terra banhada na água.

Além disso, a *Xejary’i* (anciã) Dona Flor, ensinou sua neta Fabiana que a água dos rios é como nossas veias e artérias, vai se ramificando a partir das nascentes do rio. E para entrar e utilizar a água é preciso rezar antes, pedir aos *Ijara* (encantados, espíritos protetores) permissão para seu uso. Nas entrevistas com Cobelo (2023) contou um caso sobre um dia em que ela desperdiçou a água e levou uma grande bronca, pois é algo sagrado. Contou que quando há escassez de água é preciso rezar, e quando há demasiada água das chuvas, é preciso rezar, pois a água pode incondicionalmente apresentar a fúria ou a ternura, em guarani *Nhemuro*.

Um outro olhar possível para o abastecimento de água potável indígena

Os diagnósticos técnicos são fundamentais para analisarmos a paisagem que estamos trabalhando, como Leroi-Gourhan (2011) desenvolve sobre o ambiente técnico, cujos elementos seriam estabelecidos pelas ações humanas e não humanas, como fatores ecológicos em que se desenvolvem as atividades. Por isso é primordial, antes de uma aplicação de determinada tecnologia em algum ambiente, observar quais as condições materiais, naturais, sociais, políticas e culturais dos espaços para que o usuário-projeto (Akrich, 2014) - aqueles que em nosso contexto desenvolvem e levam dispositivos de saneamento para a aldeia - consigam levar um SAA em funcionamento satisfatório (água em quantidade, qualidade e pressão apropriados) ao usuário real (Akrich, 2014) - os indígenas.

Interessante observar que as modificações indicadas, nos revelam fatores técnicos, ou seja, dos objetos técnicos estruturados dentro de uma relação. Neste momento, revelando a indissociabilidade entre as ações humanas e não humanas em dispositivos de saneamento. Como exemplo, diante das nossas ações percebemos diversos vínculos humanos e não humanos, entre usuários reais e usuários-projeto, podemos listar: as



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

relações entre diferentes atores humanos como as lideranças, ESF-Núcleo Florianópolis, AISAN e NEAmb; a água que percorre e os materiais filtrantes do SAA; a operação do SAA no que tange as retrolavagens e cloração da água que precedem uma observação íntima do AISAN com os dispositivos do SAA (mudança de vazão para retrolavagem e regulagem da cloração); o fazer a trilha até a nascente para a construção da proteção; os projetos socioambientais de grandes obras de infraestrutura como no caso da Elera Renováveis.

Em outras palavras Mol (2000) nos mostra a bomba d'água⁴ enquanto agente, por mais que tenha fronteiras bem definidas de funcionalidades enquanto objeto, o objeto pode ser fluído sem perder o seu poder de agência. No sentido de ser um ator dentro de um sistema composto de diversos objetos técnicos e agentes humanos e não humanos para a funcionalidade completa do sistema. Para Mol (2000), por exemplo, o objeto “faz coisas” ou produz efeitos ao ser acionado pelas agências humanas. Para Cobelo (2023): “Penso a água encanada como agência e ator dentro de um processo sistemático de relações sociais que se fazem ativos com a presença do ser água entre e com outros humanos e não humanos para o resultado da chegada da água encanada nas casas” (Cobelo, 2023, p. 57).

Buscamos ser conscientes das dimensões formais das infraestruturas, compreendendo qual tipo de objetos semióticos são, quais são as operações técnicas aplicadas, direcionando e determinado como elas serão aplicadas no espaço e vinculam dentro dos sujeitos (Larkin, 2020). Ou seja, para 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 *Mbya Guarani* a água não se resume apenas a suas características físico-químicas e suas funções utilitárias.

A água está presente nos rezos, nos contos e nas curas. O valor espiritual e simbólico da água é parte de suas cosmogonias, é banho de rio, é o que traz a pesca. O

⁴ A autora realizou análises sociais em torno da aplicação da tecnologia da bomba d'água no Zimbábue.



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

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 destes 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 *Mbya Guarani*, ignora o senso de proteção das águas que está intimamente ligado à espiritualidade, à ancestralidade e apaga o histórico de cuidado que manteve a qualidade das águas ao longo de todos anos de uso e ocupação.

Esses diálogos ainda reservam momentos de muito aprendizado, como a Cecília revela em um diálogo registrado no diário de campo de Franco (2024): “*Nhanderu* fez a terra para sujar nossas mãos”. Ela dizia em conversa sobre aquelas 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 na determinação simbólica da organização social ocidental quanto ao que é limpo,



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

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.

Frente a esta concepção de limpeza dos *jurua*, conforme indica a portaria 888/2021, os indígenas da *Tekoa Vy'a* relatam outro olhar sobre percepção de água limpa. Ao questionar o AISAN, ele nos relatou cobranças por parte do *Xeramoí* por fazer a cloração. Logo, fomos diretamente ao *Xeramoí* buscar compreender o porquê não agrada a utilização de cloro: “Mas os Guarani não estão acostumados, né? Às vezes não se acostumam a criança, né? E começam a tomar e dá aqueles dores de barriga, né? Aí é por causa da caixa, né? Para a água parada, né? Então aí eu falei pra não botar mais. Aí parou” (Seu Artur, 2023). E também como relato de Paulinho: “Esse negócio não me acostumo nunca, porque não tem um gosto de frescor da água limpa pura, né?” (Paulinho, 2023).

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. 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).



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

Por fim, podemos observar ao longo de nossa atuação junto aos *Mbya Guarani* da *Tekoa Vy'a* que a vulnerabilidade em que vivem com relação ao abastecimento de água potável é outrora determinada pelas mesmas violências praticadas a partir dos primeiros contatos. Nesse paradoxo, o abastecimento de água potável que deveria levar bem-estar e dignidade às aldeias pode estar inclusive produzindo mais agravos à saúde física e espiritual dos *Mbya Guarani*, mantendo princípios de má-fé praticados no sistema colonial (Franco *et al.*, 2023). Aproximando-se, assim, do etnocídio, dialogando com Clastres (1974), levando a: “destruição sistemática do modo de vida e de pensar de povos diferentes àqueles que operam essa máquina de destruição” (Clastres, 1974, p.102).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

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 valorizar marcadores epistemológicos indígenas para a concepção de SAA, como o respeito aos *Ijara* através dos rezos e pedidos de permissão para enfrentar *Nhemuro*, a necessidade de manter as *Yyu* (nascentes) correntes para a manutenção do *Kyri M'ba* (energia de ação coletiva, alegria em celebrar a vida). A partir desses novos marcadores, passamos a reconhecer outras formas de pensar as tecnologias voltadas para o saneamento, compreendendo os mitos, rezos e rituais também enquanto tecnologias indígenas de saneamento.

Necessário ressaltar que só existem os usuários reais e do projeto pois há um sistema para eles coexistirem, ou seja, a existência de um sistema de abastecimento de água em mal funcionando dentro da *Tekoa Vy'a* implica também na existência destes dois usuários. Contrariando a “fantasia” de que os objetos técnicos funcionam sozinhos sem uma ação humana e não humana dentro do sistema. Por isso, enfatizamos que as agências humanas e não humanas têm um papel central dentro do sistema para o funcionamento completo. Dessa forma, propomos pensar o SAA emergindo a partir do



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

encontro de ações ou movimentos de humanos e não humanos, como os AISAN's (no caso do saneamento indígena), as lideranças, os usuários, as águas, os canos, o relevo, a chuva e etc, para que assim o sistema possa estar realizando seu funcionamento em todas as etapas descritas. Sem tais atuações de tais atores, não existiria um sistema, um sistema depende dos agentes que os envolvem.

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.

REFERÊNCIAS

AKRICH, Madeleine. Como descrever os objetos técnicos? **Boletim Campineiro de Geografia**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 161-182, 2014.

BAPTISTA, Clara dos Santos; GUIMARÃES, Mauro; PEREIRA, Celso Sánchez. Interculturalidade e educação ambiental: possibilidades e desafios com a cultura Guarani. **Revista de Educação Pública**, [s. l.], v. 29, p. 1–16, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/735>. Acesso em: 16 jul. 2024.

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>.

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



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

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.

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

DOUGLAS, Mary. **Pureza e perigo**. São Paulo: Perspectiva, 1966.

Distrito Sanitário Especial Indígena Interior Sul - DSEI ISUL. **Relatório Situacional para chamamento público**, anexo XII, de 7 de julho. Brasília: Secretaria de Saúde Indígena / Ministério da Saúde, 2023, 210p.

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.

FRANCO, R. de P. **Diálogos sobre Saneamento**: Um caso de extensão sanitária na Reserva Indígena *Tekoa Vy'a*, em Major Gercino, SC. Dissertação (Mestrado). Florianópolis: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, UFSC, 2024, 185p.

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.

GUATARRI, F. As três ecologias. BITTENCOURT, M. C. F. (Trad). Campinas: Papirus, p. 56, 2012

LARKIN, Brian. Políticas e Poéticas da Infraestrutura. **Anthropológicas**: Ano 24, 31(2): 28-60, 2020, [S.L.], v. 31, n. 20, p. 28-60, 2020.

LEROI-GOURHAN, André – 1943[2011]. “Introdução”, “Capítulo 1: Estrutura Técnica das Sociedades Humanas”. In: **Evolução e Técnicas 1: O Homem e a Matéria**. Lisboa: Edições 70. pp. 11-51.

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.



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

MS - MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021**. Altera a Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: 2021

MOL, Marianne de Laet And Annemarie. The Zimbabwe Bush Pump: mechanics of a fluid technology. **Social Studies Of Science**, [s. l], v. 2, n. 30, p. 225-263, 2000.

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.

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.

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>

WEBER, S.B.; JUSTEN, J.G.K.; BLAINSKI, E.; GUADAGNIN, C.A. Proteções de nascentes. Florianópolis: Epagri, 2022. 35p. (Epagri, Boletim Didático, 164)