

Movimento saindo da água: transformações no sistema de abastecimento de água na
*Tekoa Vya*¹

Bruna Cobelo Pinelli (UFSC/SC)

Palavras-chaves: saneamento básico; territórios indígenas; etnografia.

Introdução

De acordo com informações do Subsistema de Atenção à Saúde Indígena (SASI/SUS), as doenças infecto-parasitárias são uma das principais causas de óbitos entre os povos indígenas no Brasil (Lima *et al.*, 2020), evidenciando a injustiça socioambiental em que vivem e a privação do acesso a direitos humanos fundamentais (Valencia, 2020). A pesquisa realizada pelo I Inquérito Nacional de Saúde e Nutrição dos Povos Indígenas entre 2008 e 2009 revelou que, em 55% dos casos analisados, a água consumida provinha de poços sem tratamento e que 63% dos domicílios utilizavam fossas rudimentares ou latrinas (Coimbra Jr., 2014). Os estudos de Giatti, Cutolo (2012), Pena e Heller (2008), Dias Júnior *et al.* (2013), Silva e Dourado (2019) evidenciam ainda as condições de insalubridade sanitária entre os indígenas estudados nos estados do Amazonas, Minas Gerais e Tocantins, indicando um ainda alto grau de coliformes nas águas e de doenças intestinais. Raupp *et al.* (2020) nos indica uma relação de causalidade entre saneamento básico com condições de saúde, e pontua que a disponibilidade de serviços e estruturas é um fator determinante na prevenção de doenças e na promoção de saúde integral dos indivíduos que ocupam determinado espaço. E frisa que “No Brasil, investigações epidemiológicas evidenciam que a falta ou a ineficiência dos serviços de saneamento básico são responsáveis por milhares de internações e óbitos [...]” (Raupp *et al.*, 2020, p. 2).

Essa realidade não é tão diferente no sul do país, pois segundo o relatório do Distrito Sanitário Especial Indígena (DSEI) do Interior Sul de 2023, referente ao ano de 2022, o perfil epidemiológico indica que cerca de 8% das doenças detectadas são geradas por doenças infecciosas e parasitárias. Além disso, o relatório nos traz dados importantes sobre saneamento e, em especial, sobre o sistema de abastecimento de água:

O SESANI/DSEI-ISUI tem contabilizado no momento 210 comunidades com algum tipo de infraestrutura de abastecimento de água a saber:
Em 3% não existe infraestrutura de abastecimento de água, possuem apenas um reservatório para receber água de caminhão-pipa.

¹ Trabalho apresentado na 34ª Reunião Brasileira de Antropologia (Ano: 2024)

Em 30% a infraestrutura de abastecimento de água encontra-se sucateada necessitando de nova rede, isto é, requerem projetos que incluam um SAA completo e, para tanto, é necessário elaboração de projeto, com perfuração de poço ou localização e proteção de fonte e construção do sistema;

53% apresentam uma infraestrutura regular, isto é, algumas redes que foram construídas em anos anteriores a 2005 e outras que foram executadas pela equipe saneamento e aissans, porém ou são abastecidas por pipa ou tem complemento do abastecimento por caminhão pipa e requerem manutenções contínuas, além de necessitarem de extensões de rede devido a novos moradores;

14% apresentam infraestrutura satisfatória, contudo requer manutenções e extensões de rede devido a novos moradores.

b) Quantidade de aldeias com fornecimento de água realizado pela empresa de saneamento do município sede da aldeia;

Em 30% das comunidades são abastecidas por concessionárias ou por departamento de água municipal. Ressalta-se que toda aldeia que necessitar de caminhão pipa a água é oriunda da concessionária CORSAN (RS) ou CASAN (SC) (Dsei, 2023).

É diante desse contexto de precariedade referente ao saneamento rural² em territórios indígenas em Santa Catarina que essa pesquisa se fez possível. Primeiramente, é preciso pontuar que esse escrito é um desdobramento do meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do curso de Ciências Sociais pela Universidade Federal de Santa Catarina, e posteriormente, será o tema do projeto de mestrado. Essa investigação se iniciou com a minha participação no projeto de extensão denominado “Saneamento Ambiental em Aldeias Indígenas de Santa Catarina” do Núcleo de Educação Ambiental (NEAmb) do Centro de Tecnologia (CTC), na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Quando entrei neste projeto de extensão, o antigo cacique da *Tekoa Vy'a*, André, solicitou apoio para conseguir resolver a problemática do abastecimento de água na sua aldeia. Trabalhamos em conjunto com a ONG Engenheiros sem Fronteiras (ESF),³ núcleo de Florianópolis, e nos inscrevemos no Edital de Responsabilidade Socioambiental da ELERA Renováveis. O edital teve como objetivo estimular o desenvolvimento local, potencializar saberes e culturas locais, fomentar oportunidades para o desenvolvimento sustentável dos territórios por meio da seleção de projetos que impulsionam suas comunidades.

² Há diferenças entre as categorias saneamento, saneamento básico e saneamento rural: o saneamento é definido como o acesso a dispositivos e serviços para a segura disposição dos esgotos produzidos (OMS, 2018), no Brasil entendido como esgotamento sanitário. O saneamento básico (Lei 11.445/2007) é composto por quatro eixos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo das águas pluviais e gestão dos resíduos sólidos. O saneamento rural é o saneamento básico aplicado em áreas rurais. Essa categoria do saneamento rural (PNSR-2019) surge com a necessidade de uma nova construção e planejamento de saneamento básico para suprir as especificidades das zonas rurais.

³ Para mais informações, através do site: <https://floripa.esf.org.br/>

Conseguimos a aprovação do projeto intitulado “Iara” que foi selecionado para solucionar o problema de abastecimento de água na *Tekoa Vy’a* da etnia *Mbya Guarani*, localizada no município de Major Gercino/SC. Assim, a execução do projeto Iara teve início em julho de 2021, com previsão de término para o final de 2022. Sua finalidade era realizar um diagnóstico completo de saneamento para proporcionar a melhoria do sistema de captação das nascentes, da qualidade da água, da rede de abastecimento da água na aldeia, e também a manutenção dos sistemas de tratamento de esgotamento sanitário.

Esse trabalho vem como síntese e um recorte de todo um TCC, a fim de demonstrar a problemática da falta de água encanada na *Tekoa Vy’a* e suas relações com o cotidiano das pessoas que ali habitam, como também análises dos processos das técnicas e tecnologias sanitárias executadas e seus impasses durante a implementação, tendo como enfoque principal o sistema de abastecimento de água.

Para realizar a pesquisa me apropriei das metodologias da observação participante; entrevista direcionada; análise bibliográfica; e pesquisa documental. Observei e registrei a modificação estrutural da aldeia e seus conflitos diante desse projeto. No campo busquei analisar o máximo possível, a fim de buscar *descrições densas* (Geertz, 1989) para o melhor entendimento da relação com a água, sua utilização e a relação com as tecnologias implementadas entre os *Mbya Guarani* e os grupos de engenheiros sanitaristas presentes. Além disso, foi primordial realizar uma pesquisa documental sobre as técnicas e tecnologias utilizadas na reconstrução do sistema de abastecimento de água, pesquisa feita a partir dos documentos tanto do próprio projeto de extensão quanto dos diagnósticos, prognósticos e relatórios mensais do Engenheiro sem Fronteiras (ESF).

Diagnosticando a *Tekoa Vy’a*

Os *Mbya Guarani*, em conjunto com os *Kaiowa*, *Nhandeva* e *Chiriguano* constituem um subgrupo indígena *Guarani*, da família linguística tupi-guarani, do tronco tupi. “Os Guarani, de provável origem amazônica de há mais de 3.000 mil anos, representam uma das maiores populações indígenas no Brasil, cerca de 34.000 indivíduos [...]” (Lucas; Stein, 2019, p. 21). Os grupos *Mbya Guarani* habitam um vasto território entre o Uruguai, Argentina, Paraguai, Bolívia e Brasil (Gabriel; Silva, 2019). No caso do Brasil, encontram-se aldeias nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo.

A *Tekoa Vy'a* da etnia *Mbya Guarani* está localizada no município de Major Gercino, região noroeste da Grande Florianópolis, Estado de Santa Catarina, Brasil. Como me contou o pajé, Seu Artur: “Nós chegamos aqui, foi em 2009, quando nós chegamos aqui. Nós viemos do Morro dos Cavalos, eu ganhei uma indenização da duplicação da BR, então aí eu comprei aqui.” Em 2009, a área foi comprada com recursos de indenização pela desapropriação de terras da *Tekoá 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 ao fato da duplicação da BR-101 no trecho Palhoça (SC) a Osório (RS). Algumas famílias permaneceram na antiga localidade, no Morro dos Cavalos, e aguardam indenização. Nesse projeto do Governo da duplicação da BR 101 em média trinta aldeias de diferentes grupos foram impactadas (Darella; Garlet; Assis, 2000).

O pajé me contou que antes de firmar a compra dessa Reserva Indígena em Major Gercino havia visitado 16 lugares. Ao ser questionado sobre o porquê de ter se interessado pelas outras, obtive a seguinte resposta:

Não porque, o seguinte, porque hoje em dia, o povo já se acostumou mais com os brancos. Onde é mais acesso pra chegar aqui, pra chegar carro. E lá os outros que eu achei, lá no mato. Lá no morro, lá em cima. Aí não tem como. Eu pensei em todos os problemas da doença também, né? Deus me livre que uma noite e de noite ficar doente. Como é que nós vamos? É, então tem que ter um lugar que dá pra sair de noite, né? Com chuva, né? [...] Porque é uma terra que dá pra fazer lavoura, vai pra Torres. E tem cachoeira e tem mata. Tem material. Tudo isso eu pensei. Então eu digo aí, o proprietário, o homem era Marinho das Cachaças. Aí viemos por aqui, vim pra lá. Vim pra lá, vim pra lá, pra lá. Aí eu tomei minha aldeia. Aí, acertei a mão, dizia que aqui é a minha (Seu Artur, 2023).

Ele me contou que ficou tão feliz com a compra que colocou o nome da aldeia de *Tekoa Vy'a* que significa “Aldeia Feliz” em *Guarani*. Junto com o Seu Artur vieram oito famílias entre aquelas que residiam anteriormente na *Tekoa Itaty* do Morro dos Cavalos, Palhoça/SC. Ao ser perguntado como era a nova terra obtida com a indenização da duplicação da BR 101 em 2009, o pajé, Seu Artur, me respondeu:

Tinha nada. Não tinha nada não, só mata. Primeiro quando eu cheguei, o primeiro dia que eu cheguei, morei lá na casa do antigo dono [...] o primeiro ano foi sofrido, é o primeiro ano que nós chegamos aqui, porque tem que construir. Para conseguir deu muito trabalho, mas graças a Deus, deu tudo certo. Agora não, agora está bom (Seu Artur, 2023).

Atualmente, a *Tekoa Vy'a* tem 149 hectares e, segundo o atual cacique, Augustinho, no momento abriga 45 famílias num total de 178 pessoas, de zero a 81 anos. A liderança atual é formada pelo Cacique Augustinho, o Vice-Cacique Alexandre e o pajé

Seu Artur. Diante de um estudo hidrográfico, a *Tekoa Vy'a* se encontra na Bacia Hidrográfica (BH) do Rio Tijucas, a maior da Região Hidrográfica (RH) Litoral Centro. Passando dentro da aldeia, o Rio Águas Claras envolve três nascentes e duas delas foram utilizadas no sistema de abastecimento de água de que trataremos adiante. Esse corpo, o rio, é o responsável pelo consumo de água de toda a aldeia, sendo o início de todo um sistema de abastecimento de água.

Figura 1 - Mapa de Localização da Tekoa Vy'a, Major Gercino/SC



Fonte: Engenheiros sem Fronteiras, 2021.

Assim como Mol (2000) observou as engenharias e técnicas sobre bomba de água em Zimbábue⁴, atentei para a engenharia sanitária aplicada no território indígena *Tekoa Vy'a*, assim como para a participação e recepção da comunidade, analisando para além de um olhar só do *usuário-projeto* ou do *usuário real*⁵ (Akrich, 2014). Além disso, observei os objetos técnicos desenvolvidos como uma partição do mundo físico e social, visto que trabalhei com duas culturas distintas, que atribuem determinados papéis a certos

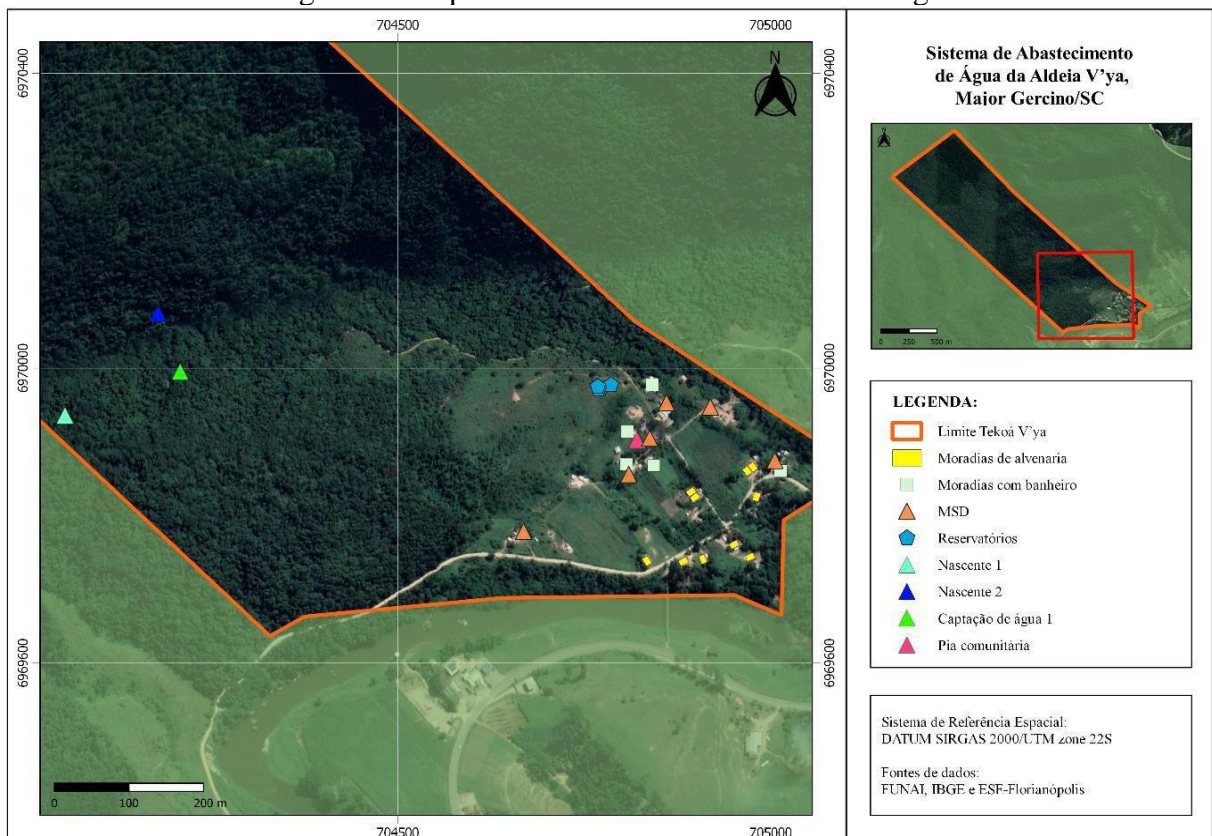
⁴ A autora realizou análises sociais em torno da aplicação da tecnologia da bomba d'água no Zimbábue.

⁵ Podemos sintetizar a ideia de *usuário-projeto* como aqueles que desenvolvem e levam a tecnologia para determinado local. No caso em questão, os engenheiros sanitaristas que aplicaram as técnicas e tecnologias sanitárias para a *Tekoa Vy'a*. Já o *usuário real* como aqueles que recebem essas técnicas e tecnologias. No caso em questão, os indígenas da Tekoa Vy'a que receberam o projeto Iara. Entretanto, é preciso frisar e analisar essa dialética, pois a autora nos revela que não podemos somente nos contentar com um dos pontos de vista, mas é necessário realizar um ir e vir entre estes dois olhares, entre o mundo inscrito no objeto e também pelo mundo descrito no seu deslocamento.

tipos de atores, podendo ser humanos e não humanos (Akrich, 2014). No sentido de análise da paisagem nessa junção com os mundos sociais, como a aplicação do *aqualuz*®, reconstrução do sistema de abastecimento de água e a proteção de nascente fonte Caxambu, numa relação com os diversos agentes humanos e não humanos nessas ações.

Segundo o documento que me foi fornecido pelo ESF, dos TCC's de Pabis (2022), Quillfeldt (2021) e da Silva (2020) e dos relatórios da empresa Emboa Saneamento Ecológico sobre o diagnóstico, a *Tekoá Vy'a* possuía um sistema improvisado de abastecimento de água que não supria toda a demanda da aldeia. Para realizar o mapeamento da infraestrutura e da organização da aldeia, foram realizadas visitas a todas as residências, casa de reza, cozinhas, banheiros, casa de reunião, galinheiros e todo o sistema de abastecimento de água. Além disso, a medição de vazão da nascente foi realizada através do método volumétrico, no qual se mede o tempo gasto para encher um recipiente de volume definido.

Figura 2 - Mapa do sistema de abastecimento de água



Fonte: Pabis, 2022.

Segundo os relatos obtidos pelo documento de diagnóstico fornecido pelo ESF, o antigo Agente Indígena de Saneamento (AISAN), Daniel, disse que a aldeia não chegaria a ficar mais de um dia sem água. Algumas vezes, determinadas casas ficavam sem água

devido à interrupção do abastecimento para garantir pressão de água suficiente para o abastecimento no próximo dia. Geralmente, ocorriam essas interrupções por volta de 17h30min. Dessa forma, as casas que não possuíam caixa d'água ficavam sem água. Vale frisar que as casas mais distantes sofrem mais com a falta de água, devido à pouca pressão no abastecimento. Ressalto que a aldeia é composta por 40 habitações, no entanto, somente 11 delas possuem caixa d'água, pia de cozinha, tanque na lavanderia e banheiro com bacia sanitária, lavatório e chuveiro.

Compreendemos a importância de um diálogo com a comunidade, pois é a partir da construção coletiva dos entendimentos de necessidades que podemos aplicar a engenharia popular (Cruz, 2019) para um melhor desenvolvimento da aplicação de técnicas. Em uma de nossas idas, dia 22 de maio de 2022, nos deparamos com o reservatório de água vazio. Cecília, antiga vice-cacique, relatou que o sistema da casa dela começava a encher perto das 9 horas e parava depois das 18 horas, o que nos indicava que havia um possível vazamento na rede de abastecimento de água. Além disso, em outro diálogo com a Fabiana, antiga suplente do cacique, um grande questionamento surgiu: “temos tanta água caindo do céu e do rio, por que é tão pouco nas torneiras?” (Fabiana, 2022). Isso realmente nos indica que o sistema de abastecimento de água naquele momento não estava em suas melhores condições. É preciso frisar que o Rio Águas Claras possui uma grande vazão de água e as chuvas naquele território são muito intensas, tanto que ocorrem diversos alagamentos e enchentes.

Durante as entrevistas realizadas com diversos moradores da aldeia para compreender a falta de água, a diretora da escola Elisiane me contou que essa situação ocasionava na não realização das merendas escolares, e como isso é um grande problema “Porque muitas crianças dependem muito das alimentações, né. A alimentação principal deles é aqui na escola” (Elisiane, 2023). Além disso, relatou que a falta de água acontecia com muita frequência, e que isso irritava as lideranças, pois tinham que dispensar as aulas. Sem água, sem aula. Me contou também que muitas vezes as merendeiras iam buscar água na cachoeira quando faltava água, porém quando chove, e nesta paisagem chove frequentemente, as águas estavam barrentas demais para realizar a alimentação das crianças, professores e servidores da escola.

Todos os 15 entrevistados com os quais conversei informalmente, pessoas da comunidade, relataram que antes da intervenção havia falta de água com frequência e que quase sempre a água era barrenta. Como também havia a problemática da pressão da água,

para a água se movimentar por e através dos canos é necessária uma certa pressão e, no decorrer do caminho, a água é utilizada através da abertura de chuveiros e torneiras. Com isso, ao chegar próximo das últimas casas, a pressão já não é suficiente e sua vasta vazão se perde, transformando-se em gotas. Como diz o Hugo, secretário da escola e que mora em uma das últimas casas:

Olha, era precária, porque não dava nem pra lavar as roupas [...] Vem lá do morro, daí já vem descendo, abastecendo as casas, daí chegava aqui por último, né? Não tinha. Por que quando tinha chegava na casa de um vinha primeiro ali já aproveitava, né? Já aproveita, já lava a louça, já lava a roupa. Aí dificilmente chegava a segunda casa. E eu que moro no final, tinha dias que faltam três, quatro dias sem água antigamente. Então era sobrevivência mesmo. Ainda bem que tinha riozinho, a gente buscava ali, buscava de balde, lavava roupa pra lavar lá (HUGO, 2023).

Enfim, frente a estes problemas enfrentados pela comunidade com a falta de água, outras técnicas alternativas de abastecimento foram feitas. Lucimara me contou que pegava uma garrafa pet de 2 litros, cortava, fazia furos pequenos para não entrarem sedimentos e colocava uma mangueira até a sua casa. Assim assegurava ter sempre água na sua casa, por mais que viesse barrenta por causa da chuva, ainda haveria. Outro recurso, como foi muito relatado por diversos outros interlocutores, era comum ir até a cachoeira para encher baldes e galões de água para sua residência.

O encontro da yy (“água”) com as tecnologias e técnicas sanitárias aplicadas na Tekoa Vy’a

O meu olhar sobre os objetos técnicos vem ao encontro da ideia de que “os objetos técnicos possuem um conteúdo político no sentido de que eles constituem os elementos ativos de organização das relações dos homens entre eles e com seu ambiente” (Akrich, 2014, p. 161). A partir disso, busquei analisar o sentido das relações entre os *usuários reais* e *usuário-projeto* que estiveram envolvidos nas transformações do sistema de abastecimento de água na Tekoa Vy’a. Necessário ressaltar que só existem os *usuários reais* e do *projeto* pois há um sistema para eles coexistirem, ou seja, neste caso estudado a existência de um sistema de abastecimento de água em mal funcionando dentro da Tekoa Vy’a implica também na existência destes dois usuários no processo de implementação de políticas e tecnologias. Para além das relações humanas, observei as relações não humanas, principalmente com a água, elemento primordial para a elaboração deste trabalho.

É preciso frisar que este escrito tem como enfoque as técnicas e tecnologias sanitárias envolvendo o elemento água, como a reconstrução do sistema de abastecimento de água, construção da Proteção de fonte modelo Caxambu, da tentativa do uso do *aqualuz*® e a coleta e análise de amostras de água. Busquei estar consciente das dimensões formais das infraestruturas, compreendendo qual tipo de objetos são, quais são as operações técnicas aplicadas, direcionando e determinado como elas serão aplicadas no espaço e vinculam sujeitos (Larkin, 2020). A partir dessa reconstrução do sistema de abastecimento de água na *Tekoa Vy'a* podemos observar os diversos sujeitos envolvidos, sejam nas equipes operacionais como ESF, NEAmb, SESANI, Elera Renováveis, os integrantes da aldeia e também os agentes não humanos que estão presentes nesse processo, seja a água ou as pedras colocadas na construção da proteção de fonte modelo caxambu.

Sobre a proteção de fonte modelo Caxambu, segundo Almeida (2015) para uma nascente ser eficiente em termos de qualidade de água e quantidade de água para o consumo, ela deve ser protegida para não carregar poluentes. Tendo isso em vista, para garantir esse fornecimento de água de qualidade, a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), na década de 1980, no município de Caxambu do Sul em Santa Catarina, desenvolveu essa tecnologia social (TS) para proteger as nascentes, chamada proteção de fonte modelo caxambu. A proteção de nascente Caxambu tem como intenção atender pessoas que utilizam como fonte hídrica as nascentes, sendo um sistema que fecha uma nascente e canaliza a água, evitando possíveis contaminações. Sendo assim, promove uma segurança hídrica com a proteção do manancial da água, através de técnicas com baixo custo orçamentário.

Em novembro de 2021, foi iniciada a execução do projeto da nascente com a instalação da proteção na nascente 2 da aldeia. Antes de realizar essa intervenção houve uma capacitação técnica e apresentação da proteção de fonte modelo Caxambu. Junto estavam servidores da EPAGRI, moradores da aldeia e alguns voluntários do projeto. Para mostrar o passo a passo foi utilizado um banner, e tiveram apoio da técnica Marli com orientações no aspecto prático da execução. Somente em abril de 2022, foi realizada na outra nascente (nascente 1) a proteção de nascente Caxambu com a colaboração do ESF, NEAmb e alguns indígenas. Apesar de ainda assim não atender aos critérios da

potabilidade da Portaria nº 888/2021⁶, houve essa melhoria nas análises de água de setembro de 2021 a março de 2022, foi observada uma melhora na qualidade da água disponibilizada pela captação ao longo das semanas e uma redução de 39% dos coliformes totais após a execução da proteção das nascentes avaliadas.

Isso me fez pensar como a nascente é o início de uma movimentação da água até a casa dos aldeados, compreender que a infraestrutura constitui como uma ponte de relações que se entrelaçam no caminho com elementos humanos e não humanos articulados no mesmo espaço. Larkin (2020) nos revela que infraestrutura são redes constituídas para facilitar o fluxo de bens, pessoas e ideias. Perante isso, essa infraestrutura instalada moveu pessoas para dentro de uma mata fechada, britas, cimentos, canos de PEAD⁷ e outros objetos técnicos que fizeram possível essa construção. A ideia central é proteger o manancial desse sistema, para que desse modo os sedimentos, contaminação e possíveis erosões fossem evitadas. A nascente estando fechada evita contaminações como no relato do AISAN, Marquinho: “Agora já tem esse caxambu, daí não vem mais aquele bichinho, beber água e fazer cocô e xixi na nossa nascente [...] Porque antes vinha muito barro e folha também, é porque no caxambu não entra folha, nada. Agora só vem água mesmo” (Marquinho, 2023).

Podemos então compreender que a proteção de fonte modelo Caxambu está no estado de objeto em ação (Mura, 2011), pois o autor coloca uma condição ao objeto, algo a mais do que só ocupar um espaço, colocando o objeto em ação, ou seja, em movimento, em atividade. Existe coisa mais em movimento que o movimentar constante das águas? Penso isso, pois essa proteção de nascente realmente fez a sua ação dentro deste sistema de água, como relata a antiga suplente do cacique, Fabiana:

Porque vinha muita água barrenta, barrenta e barrenta. Aí tinha que deixar meia hora ligada a água pra poder soltar todo aquele barro pra poder vir aquela água limpa. Aí era uma hora, mas depois desse projetinho ali, ficou bem legal, final do ano de 2022, quando vieram instalar aquelas... Não sei como se chama. Que vieram instalar uns canos, que fizeram uma pocinha d'água em cima. É, construção de caxambu. Isso. Que é a proteção de nascentes. É que daí já quase não veio mais água barrenta. Aí foi uma vitória bem grande, porque durante um ano vinha aquela água suja. Tinha que esperar um tempão para poder utilizar a água (FABIANA, 2023).

⁶ A portaria de nº 888/2021 do Ministério da Saúde que estabelece os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

⁷ O nome do Cano PEAD é uma abreviação para o polietileno de alta densidade, um material que é de derivação da eteno e que possui uma grande resistência, principalmente na questão da temperatura e ao impacto.

Figura 3 - Proteção de nascente fonte Caxambu



Fonte: NEAmb, 2022.

Da mesma forma que Mol (2000) pensou a bomba d'água 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. Penso a água encanada e seus sistemas de abastecimento de água como algo em movimento por e através de suas relações. 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. Podemos até pensar nos erros deste sistema de abastecimento de água como demonstrações que este sistema está vivo, como se fossem “mensagens” nos alertando que o sistema não está em completo funcionamento.

Conforme descrito anteriormente sobre os diagnósticos, o sistema de abastecimento de água se encontrava em mau estado de conservação e com falhas, não fornecendo o acesso à água para todas as residências. Os objetos técnicos que fazem parte desse sistema não se encontravam em ação (Mura, 2011), os movimentos da água deveriam se direcionar para as casas, entretanto, se perdiam ao longo do caminho, seja por vazamentos ou falta de pressão, mas nunca por não vazão da água, visto que esse *ambiente técnico* (Leroi-Gourhan, 2011) é rico em água, seja das que nascem do chão ou

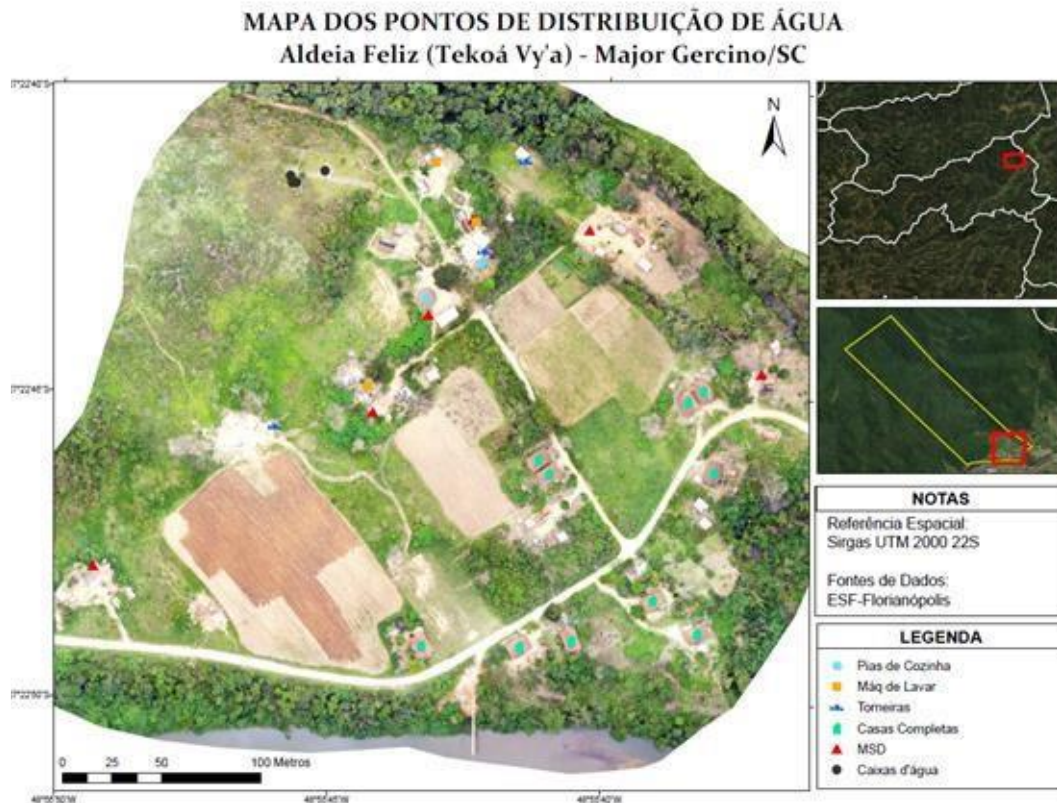
das que caem do céu. Retomo para a reflexão o relato de Fabiana: “temos tanta água caindo do céu e do rio, por que é tão pouco nas torneiras?”

Segundo Marquinho, o atual agente AISAN, me contou, o que foi alterado durante a intervenção do projeto Iara: “Trocou toda a rede de baixo, essa parte de cima já tinha cano preto, mas passando as caixas d'água que mudaram. O Engenheiro sem fronteira, só as mangueiras e a caxambu. As outras mangueiras foi a SESAI” (Marquinho, 2023). Ou seja, percebi, segundo os diagnósticos e os relatos, que a problemática do sistema de abastecimento de água estava na própria rede de abastecimento e como se fundia o tronco alimentar, os ramais e os sub-ramais. Para compreender, vou usar a analogia de uma árvore: as caxambus nas nascentes podemos compreender como as raízes puxando água do solo, porém selecionando o que entra, logo a água se torna a seiva nessa analogia. O seu tronco principal, os ramais, é mais largo e é o que provê a circulação de seiva para os troncos mais finos, os sub-ramais, e enfim para as folhas-casa. Como estava antes era como se fosse um tronco de uma árvore demasiadamente fina, para muita vazão de água vinda das nascentes, e muita demanda vinda das folhas-casa. Como consequência, limitava o movimentar da água e resultava em pouca pressão. E assim, trocaram o tronco principal, os ramais, por um tronco com maiores diâmetros, para então, através dos sub-ramais, partilhar entre os pontos de distribuição de água.

Mol (2000), em seu relato sobre a técnica da bomba de água em Zimbábue, cita que são necessárias adaptações em aparelhos para as problemáticas que aparecem com o uso da tecnologia, como no caso dos parafusos que precisam ser constantemente apertados, para a bomba de água em Zimbábue a adaptação consistiu na criação de parafusos em que não há tanta necessidade de apertar com frequência, evitando o recorrente o afrouxamento dos parafusos. Penso essa questão sobre a modificação do tronco principal da rede de abastecimento de água nestes mesmos termos, pois a adaptação se fez necessária para propiciar a ação da água dentro deste sistema.

Além da reconstrução de toda tubulação da rede de abastecimento de água da parte de baixo depois da caixa d'água durante o percurso, outras entidades, como a SESANI e NEAmb, realizaram a manutenção do filtro de pressão, reativação do cloro, melhorias no armazenamento. Vale ressaltar que foram necessários mais de dezoito meses para que se completasse a reconstrução do sistema de abastecimento de água, em suas diversas etapas: manancial, captação, estação elevatória, adutora, estação de tratamento de água e rede de distribuição.

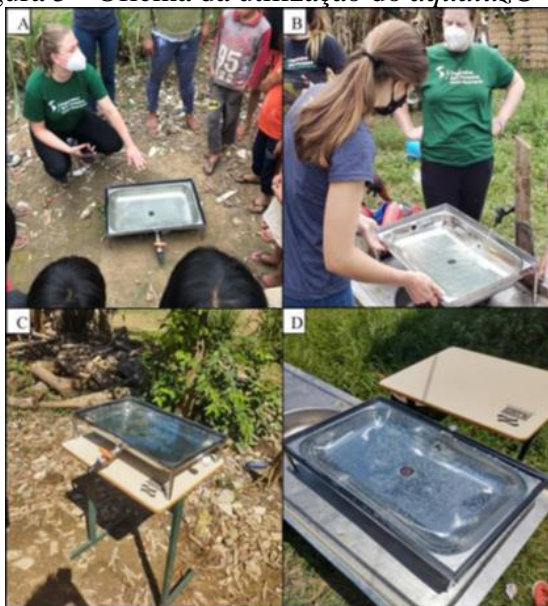
Figura 4 - Mapa dos pontos de distribuição de água



Fonte: Engenheiros sem Fronteiras, 2020.

Sobre a Tecnologia Social (TS) *aqualuz*®, houve uma tentativa de sua implementação durante o período de outubro de 2021 a fevereiro de 2022. O *aqualuz*® é uma solução alternativa para o abastecimento de água que realiza uma desinfecção solar, pois muitos organismos patogênicos presentes nas águas são vulneráveis ao calor e também à radiação ultravioleta, presentes na energia solar (Pádua, 2010). Dessa forma, não requer uma desinfecção com a utilização de produtos químicos, sendo uma tecnologia de baixo custo. Entretanto, o volume de água produzido é pequeno, conforme a figura abaixo demonstra.

Figura 5 - Oficina da utilização do *aqualuz*®



Fonte: PABIS, 2022.

Foram realizadas oficinas sobre o uso do *aqualuz*®, conforme ilustrado na imagem. No entanto, segundo o relato do Marquinho, agente AISAN:

Eles deram uma aula mais ou menos, porque eles, em vez de eles ensinarem, só falam, né? Só falam depois quando eu me dei conta eles já tinham colocado água, não sei o quê. Oh, eles tipo só falaram e não mostraram. E aí, quando eu me dei conta, eles já tinham feito tudo (Marquinho, 2023).

Os relatórios do ESF e dos TCC's de Pabis (2022) e da Quillfeldt (2021) indicaram que a comunidade não tinha aderido à tecnologia por não demonstrar interesse. Perante isso, tenho dois grandes questionamentos. O primeiro deriva do modo como os projetos desenvolvimentistas aplicam suas tecnologias, e principalmente, em territórios indígenas, visto que nestes contextos existe uma outra forma de ensino-aprendizagem. Sua aprendizagem, na maioria das vezes, ocorre por meio da *práxis* e não só pelas palavras, conforme foi relatado pelo agente do AISAN. Para salientar ainda mais o argumento proposto acima, a Fabiana, antiga suplente do cacique, me relatou sobre a oficina do *aqualuz*®:

Ah, trouxeram ali aquele negócio, sei lá, uma plaquinha que tinha água daí deixaram por 2 ou 3 dias depois para reutilizar, só sei que estavam montando. Fizeram uma oficina, eu estava lá, mas não me lembro mais, fizeram palestrinha, trouxeram um cartaz sobre como ia ficar a água no *aqualuz*®, daí trouxeram água do rio que tava com bactérias daí colocaram lá para poder utilizar. Vi trazendo e cortando, mas parece que ninguém utilizou não. Ninguém, ninguém viu e entendeu nada. Só sei que trouxeram ali, cortaram, fizeram uma mesinha. Aí vieram duas vezes pra mostrar aquela *aqualuz* lá. Aí fizeram. Não, trouxeram um pronto, acho que era. Aí colocaram nas garrafinhas, entregou pra galera. Ninguém entendeu aquilo lá (Fabiana, 2023).

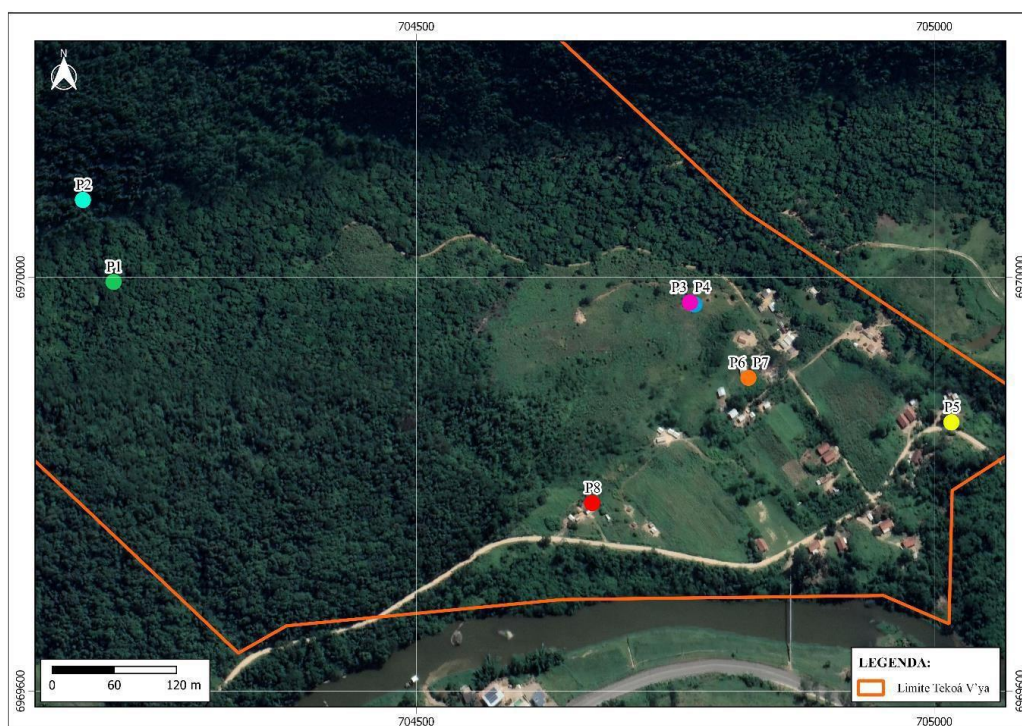
O segundo questionamento, conforme Mura (2011) nos ensina, é que é preciso observar a paisagem, analisar a disponibilidade/acessibilidade para determinar quais os objetos técnicos que melhor se “encaixam” dentro das possibilidades de aplicação de determinado local. Dessa forma, ao observar o território da *Tekoa Vy'a* podemos perceber uma grande vazão de água presente do Rio Águas Claras que passa dentro do território, ou seja, essa tecnologia não é mais apropriada para este território visto o *ambiente técnico* (Leroi-Gourhan, 2011) presente. Visto que o *ambiente técnico* pode ser compreendido como as possibilidades daquela paisagem de produção técnica, isso quer dizer, quais elementos seriam estabelecidos pelas ações humanas e não humanas, como fatores ecológicos para produção de atividades. E, para concluir, gostaria de pontuar que o resultado da tentativa do *aqualuz*® ficou parado um longo tempo ao lado da casa do pajé, até que alguém pegou e transformou em pia.

E por fim, durante toda intervenção, foram realizadas nove coletas de amostras da água que abastece a comunidade, em parceria com Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), no período de setembro de 2021 a março de 2022. As coletas foram feitas em 8 pontos, desde a nascente até os pontos de distribuição de água, quando então se buscou observar o quão potável estava a água conforme os parâmetros de potabilidade da portaria nº 888/2021, do Ministério da Saúde, que estabelece os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. A água para consumo 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 ou adição de desinfetante para manutenção dos residuais mínimos para os padrões de potabilidade, conforme descrito no Art. 32⁸.

Feitos esses apontamentos, as amostras têm como objetivo diagnosticar a qualidade da água do local e monitorar após a execução do projeto de melhoria do sistema de abastecimento de água. Os resultados finais das análises demonstram que, entre a quarta e a sexta coletas sexta houve uma melhor estabilização das tecnologias aplicadas, bem como a melhora da qualidade da água disponibilizada para captação.

⁸ Art. 32: É obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede) e nos pontos de consumo. (Portaria nº 888/2021)

Figura 6 - Pontos de coleta de água na *Tekoa Vy'a*



Fonte: Pabis, 2022.

Entretanto, é preciso ressaltar que é muito precipitado afirmar que, com base apenas naquelas nove amostras, a água possa ser considerada potável nos termos da referida Portaria nº 888/2021, do Ministério da Saúde. Seria necessária uma análise mais aprofundada para dizer que este sistema de abastecimento de água está notavelmente seguro.

Todo esse processo da intervenção do projeto Iara na *Tekoa Vy'a* me fez refletir sobre a importância dos antropólogos em conjunto desses projetos para construir coletivamente uma melhor resolução do projeto, pois percebi essa necessidade dos estudos sobre o território em múltiplos aspectos antes, durante e após as inserções de tecnologias e técnicas aplicadas frente aos aspectos sociais e culturais.

Conclusão

A realidade concreta referente aos recursos hídricos e materiais presentes nesse território e a sua não ação de objetos (Mura, 2011) era algo habitual, isso quer dizer que o sistema de abastecimento de água não estava em pleno funcionamento. Foi a partir desses problemas na aldeia que solicitaram a presença do ESF, NEAmb e outras entidades para colaborar para resolução dessa problemática. E assim realizaram diversas técnicas

sanitárias como: reconstrução do sistema de abastecimento de água, proteção de fonte modelo caxambu, *aqualuz*® e a coleta e amostras de amostras de água.

No campo pude perceber como existe a necessidade de adentrar ao território antes e conhecer, não somente as pessoas, mas também o *ambiente técnico* (Leroi-Gourhan, 2011). Além disso, penso ser necessário se atentar e cuidar do modo de ensino aprendizagem sobre as tecnologias e técnicas com os moradores do território, pois o aprender pode ser de maneira diferente, como o Marquinho me falou: “aprendemos fazendo” (Marquinho, 2023). Outro exemplo para elucidar ainda mais é o caso da necessidade de um cuidado com os modos que iremos ensinar a utilização das tecnologias e pode ser ilustrado através do caso do *aqualuz*® que “em vez de eles ensinarem, só falam, né? Só falam depois quando eu me dei conta eles já tinham colocado água, não sei o quê. Oh, eles tipo só falaram e não mostraram. E aí, quando eu me dei conta, eles já tinham feito tudo” (Marquinho, 2023).

Isso demonstra, como Akrich (2014) nos ensina, a necessidade de diálogo consistente entre o *usuário-projeto* e *usuário real*. A partir de todo esse contexto percebi a importância de bolsistas e/ou cientistas sociais e antropólogas formadas atuando em conjunto com organizações não governamentais e projetos desenvolvimentistas para a compreensão, cuidado e embasamento para além de uma perspectiva do ambiente físico concreto, mas o ambiente no sentido de como se dão as relações sociais naquele espaço; a necessidade de um estudo cultural da comunidade na qual serão inseridas as técnicas e tecnologias; um estudo adequado das técnicas e tecnologias que serão aplicadas para um melhor aproveitamento dentro daquele ambiente; e um cuidado no ensino aprendizagem dessas técnicas e tecnologias com e para a comunidade.

Podemos concluir que o sistema de abastecimento de água momentaneamente se encontra em funcionalidade segundo os relatos dos moradores. Ocorreu uma transformação no *ambiente técnico*, nos objetos técnicos e bem como nos agentes humanos e não humanos desse sistema para que ocorresse um sistema de abastecimento de água em funcionamento. Por mais que ainda haja algumas queixas de falta de água, principalmente nas casas mais distantes das caixas d’água que abastecem a aldeia, ocasionados por falta de pressão ou por deixar as torneiras abertas.

E por fim, a partir desse estudo na *Tekoa Vy’a* pude perceber o descaso governamental e como necessitam solicitar a organizações não governamentais para soluções dos problemas tidos. Para além disso, gostaria por fim de pontuar, como

antropóloga em campo rodeada de engenheiros, o questionamento de qual a melhor maneira de levar as técnicas e tecnologias sanitárias para esse território indígenas e outros? Tentei me debruçar sobre isso mediante as minhas percepções em campo diante da divergência entre os grupos de engenheiros presentes e nos diálogos com a comunidade. Como ter uma negociação em que o *usuário real* e *usuário-projeto* se contemplasse com o projeto realizado e com menos atritos? Essa e outras questões somente com outros trabalhos direcionados ao saneamento rural e básico em territórios indígenas poderemos ter essa resposta de modo mais consolidado.

Bibliografia:

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

ALMEIDA, Raquel Gomes de. **Proteção de nascentes a partir do modelo caxambu: uma alternativa para as propriedades rurais do município de Caçador/SC**. 2015. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

BRASIL. DSEI/MS, anexo XII, de 7 de julho de 2023.

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

CRUZ, Cristiano Cordeiro. Engenheiro educador: experiências brasileiras de formação do perfil técnico capaz de praticar engenharia popular. **Revista Cts**, [S.L.], v. 20, n. 40, p. 81-110, fev. 2019.

DARELLA, Maria Dorothea Post; GARLET, Ivori José; ASSIS, Valéria Soares de. **Estudo de Impacto: as populações indígenas e a duplicação da BR 101, trecho Palhoça/SC – Osório/RS**. Florianópolis – São Leopoldo, 2000.

DIAS JÚNIOR, Cláudio S.; OLIVEIRA, Cinthia Teixeira de; VERONA, Ana Paula de A.; PENA, João Luiz; SÍRIO, Marília Alfenas de O.; BAHIA, Maria Terezinha; MACHADO-COELHO, George Luiz L. Prevalência de parasitoses intestinais e estado nutricional, segundo sexo e idade, entre a população indígena Caxixó, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Estudos de População**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 2, p. 595-602, jul./dez. 2013.

GABRIEL, Vandrezza Amante; SILVA, Marilda Rosa Galvão Checcucci Gonçalves da. Memória e tradição Mbyá-Guarani no Tekoá Vy'a: implicações do desenvolvimento regional. In: **DESENVOLVIMENTO REGIONAL: PROCESSOS, POLÍTICAS E TRANSFORMAÇÕES TERRITORIAIS**, 2019, Santa Cruz do Sul. **Anais do IX Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional**. [S.L.]: Universidade de Santa Cruz do Sul - Unisc, 2019. p. 1-14.

GEERTZ, Clifford. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: LTC, 1989. 203 p. (Antropologia social). ISBN 9788521613336.

GIATTI, Leandro Luiz; CUTOLO, Silvana Audrá. Acesso à água para consumo humano e aspectos de saúde pública na Amazônia Legal. **Ambiente & Sociedade [online]**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 93-109, jan./abr. 2012.

LARKIN, Brian. Políticas e Poéticas da Infraestrutura. **Anthropológias**: 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**, [S. l.], v. 186, p. 87–94, 2020.

LUCAS, Maria Elizabeth; STEIN, Marília Raquel Albornoz; INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (BRASIL). **Yvy Poty, Yva'á: flores e frutos da terra**. Porto Alegre: IPHAN, UFRGS, 2009. 1 CD-ROM.

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.

MURA, Fabio. De sujeitos e objetos: um ensaio crítico de antropologia da técnica e da tecnologia. **Horizontes Antropológicos**, Porto Alegre, v. 36, n. 17, p. 95-125, jul./dez. 2011.

PABIS, Juliana. **Avaliação de Tecnologias Sociais aplicadas no Sistema de Abastecimento de Água da Aldeia Guarani Tekoá Vy'a (Aldeia Feliz), Major Gercino/SC**. 2022. 113 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

PÁDUA, Valter Lúcio de. **Soluções alternativas desprovidas de rede**. Abastecimento de água para consumo humano. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. Cap. 7. p. 299-322.

PENA, João Luiz; HELLER, Léo. Saneamento e saúde indígena: uma avaliação na população Xakriabá, Minas Gerais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 13 n. 1, p. 63-72, jan./mar. 2008.

QUILLFELDT, Camila Dalmaz. **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. 2021. 118 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

RAUPP, L.; CUNHA, G. M.; FÁVARO, T. R.; SANTOS, R. V. Sanitation conditions of indigenous and nonindigenous households in Brazil according to the 2000 and 2010 national censuses. **Ciência e Saúde Coletiva**, [S. l.], v. 25, n. 10, p. 3753–3764, 2020.

SILVA, Jamile Dell Antonio da. **Diagnóstico sobre o saneamento em Terras Indígenas de Santa Catarina**: estudo de caso na aldeia Itaty do morro dos cavalos (Guarani, M'bya), Palhoça/SC. 2020. 133 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

SILVA, Reijane Pinheiro da; DOURADO, Denise Gomes. Saneamento e saúde em terras indígenas. **Tellus**, Campo Grande, v. 40, n. 19, p. 103-122, 2019.

VALENCIA, Y. P. Acceso al agua potable y saneamiento: Desafío en las Américas para colectivos étnicos desde los estándares internacionales de protección de los derechos humanos. **Relaciones Internacionales**, [online], n. 45, p. 137–162, 2020.