

Fossa Alta Comunitária: tecnologia social de tratamento de esgoto na Amazônia sob a perspectiva dos Direitos Humanos

RESUMO

Em 2010, o direito ao saneamento foi reconhecido pela ONU como um direito humano essencial para vida. Apesar disso, na Amazônia brasileira, apenas 14% dos municípios são atendidos com esgotamento sanitário. Nesse contexto, a Fossa Alta Comunitária (FAC) foi desenvolvida para tratamento de águas fecais em área de várzea, instalada na comunidade de Santa Maria (Tefé/AM). Por meio de entrevistas realizadas com os moradores, pode-se relacionar a FAC com os princípios e conteúdos dos direitos humanos ao saneamento. Em termos dos princípios de não discriminação e igualdade, participação e acesso à informação, o processo da FAC buscou por um diálogo democrático e inclusivo entre os moradores. Com relação ao conteúdo dos direitos humanos, a acessibilidade física, aceitabilidade, dignidade e privacidade são os conceitos que mais aparecem nas falas dos entrevistados. Apesar dos avanços, é importante fortalecer a presença de políticas públicas que orientem a promoção plena do direito.

PALAVRAS-CHAVE: Direitos humanos. Esgotamento sanitário. Várzea. Tecnologia social. Participação social.

Taina Martins Magalhães
Instituto de Desenvolvimento
Sustentável Mamirauá, Tefé,
Amazonas
magalhaes.taina@gmail.com

João Paulo Borges Pedro
Instituto de Desenvolvimento
Sustentável Mamirauá, Tefé,
Amazonas
paulo.pedro@hotmail.com

Cássio Augusto da Silva Oliveira
Universidade Federal do Amazonas
(UFAM), Manaus, Amazonas
csa.augusto@gmail.com

**Maria Cecília Rosinski Lima
Gomes**
Instituto de Desenvolvimento
Sustentável Mamirauá, Tefé,
Amazonas
cecilia@mamiraua.org.br

Marcos Von Sperling
Universidade Federal de Minas
Gerais (UFMG), Belo Horizonte,
Minas Gerais
marcosvonsperling@gmail.com

INTRODUÇÃO

A Assembleia Geral das Nações Unidas, em 2010, por meio da Resolução A/RES/64/292 reconheceu o direito à água limpa e segura e o saneamento como um direito humano essencial para gozar plenamente a vida e todos os outros direitos humanos. No mesmo ano, o Conselho de Direitos Humanos reafirmou na Resolução A/HRC/RES/15/9 o direito à água potável e ao saneamento como direito à vida e à dignidade humana.

A base para o direito à água e ao saneamento é formada por cinco princípios: não discriminação e igualdade, acesso à informação, participação, prestação de contas e sustentabilidade. Aplicam-se também as dimensões relacionadas ao conteúdo legal dos direitos humanos, que inclui a disponibilidade, acessibilidade física, aceitabilidade, acessibilidade econômica e qualidade (ALBUQUERQUE, 2014a, HELLER, 2022).

No contexto do esgotamento sanitário, ainda que esteja reafirmado como direito humano, a ausência de serviços ainda afeta milhões de pessoas. Na Amazônia brasileira, apenas 14% dos municípios são atendidos com esgotamento sanitário (BRASIL, 2019). No cenário rural desta região do país, a realidade é marcada por comunidades desassistidas pelo Estado, desprovidas de políticas públicas que ofereçam soluções em saneamento apropriadas à realidade (BRASIL, 2021), tornando a realidade dos moradores rurais da região Norte distante do definido pelos princípios e conteúdo dos direitos humanos.

Para superar as limitações das raras políticas públicas e do próprio ambiente natural, marcado pelo pulso de inundação anual (BORGES PEDRO et al., 2018), as tecnologias sociais (TS) surgem como possibilidades para avançar na garantia do direito humano ao saneamento. A Fossa Alta Comunitária (FAC), instalada em uma comunidade ribeirinha do Amazonas, é uma tecnologia social concebida para superar os desafios e promover saneamento rural em áreas alagáveis. Chamada de “Alta” por sua elevação sobre uma base rígida, protegendo-o das cheias dos rios, configurando-se como um dos elementos inovadores do sistema, e “Comunitária” remetendo ao contexto participativo em que a FAC foi concebida, com envolvimento dos moradores desde o planejamento das ações até as obras de construção dos sistemas, além do caráter semicoletivo da tecnologia de tratamento.

Enquanto tecnologia social, atua como técnica transformadora, desenvolvida na interação com a população, representando uma solução para a inclusão social (ITS, 2004), buscando dialogar e atender os princípios e conteúdo dos direitos humanos. Portanto, o presente trabalho busca relacionar uma tecnologia social de esgotamento sanitário e o atendimento ao direito humano ao saneamento, por meio da experiência da FAC em uma comunidade ribeirinha da Amazônia.

OBJETIVOS

O principal objetivo desse trabalho foi relacionar a FAC enquanto tecnologia social e seu processo de implantação numa comunidade ribeirinha do Amazonas, com os princípios e conteúdo dos direitos humanos à água e saneamento.

Algumas considerações devem ser levadas em conta na análise proposta. Primeiro, embora o direito humano essencial relaciona-se à água e saneamento, o

trabalho fez o recorte da análise em termos de esgotamento sanitário, aqui discutido com o termo saneamento, por tratar-se de uma tecnologia que visa realizar o tratamento de esgoto (águas fecais) dos moradores contemplados. Segundo, os princípios de direitos humanos abordados são o de não discriminação e igualdade, acesso à informação, participação, prestação de contas e sustentabilidade, que devem ser garantidos na realização de todos os direitos humanos, não apenas no contexto do saneamento.

Terceiro, o Estado exerce um papel de responsabilidade no cumprimento das obrigações que decorrem do direito ao saneamento, de modo que, com a análise aqui relacionada, não se almeja diminuir ou transferir tal compromisso dos governos de todos os níveis para instituições de pesquisa ou mesmo individualizar a responsabilidade a quem tem o direito.

Dessa forma, buscou-se discutir e avaliar as características relacionadas à FAC e seu processo de implantação sob a ótica dos princípios e conteúdo dos direitos humanos, levando em considerando as práticas durante as etapas do desenvolvimento da Pesquisa-Ação, percepções oriundas da observação participante e registros de entrevistas com moradores contemplados.

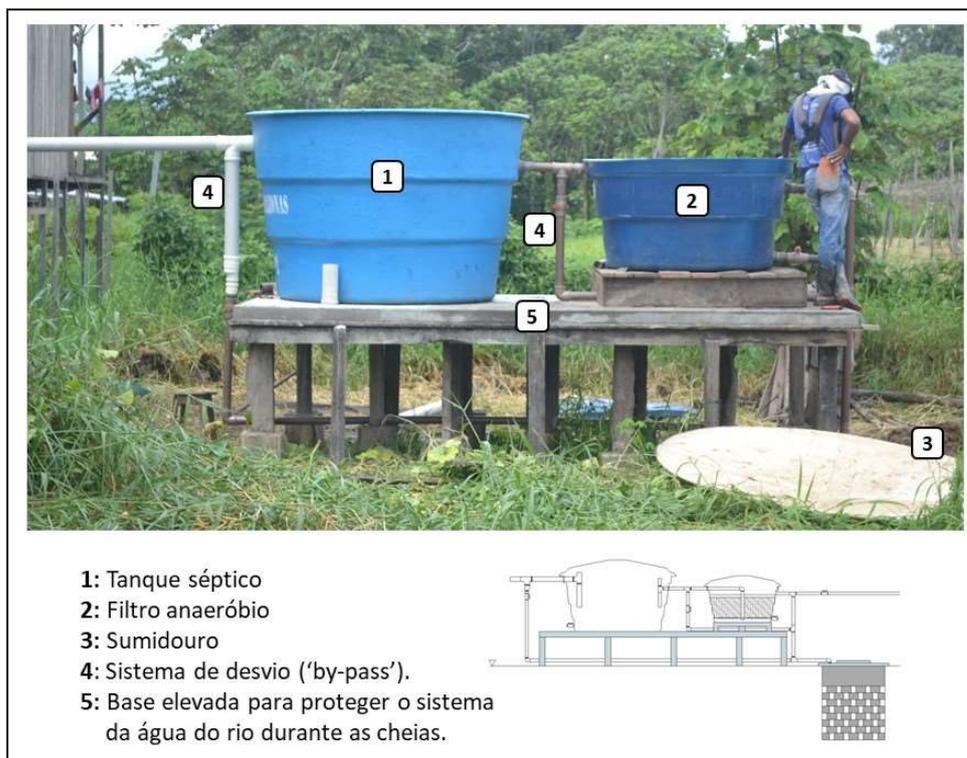
Além disso, o trabalho também buscou avaliar quais princípios e conteúdo foram direta ou indiretamente mais abordados nas percepções dos moradores, bem como propor uma discussão sobre as limitações da tecnologia para o alcance pleno e integral do direito.

METODOLOGIA

A concepção da FAC levou em consideração as possibilidades de tratamento de esgoto em área de várzea (BORGES PEDRO et al., 2020), a preferência dos moradores da região por sanitários com utilização de água (GOMES et al., 2015), a presença de pós tratamento e acessibilidade construtiva do ponto de vista normativo e operacional. O arranjo desenvolvido foi a casinha com a bacia sanitária particular de cada residência, que destina as águas fecais para o sistema composto por tanque séptico e filtro anaeróbio, adaptados em caixas d'água elevadas em uma estrutura com altura definida conforme nível da cheia, seguido de um sumidouro (Figura 1).

As unidades de tratamento foram dimensionadas segundo a NBR 7229 “projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1993) e NBR 13.969 “Tanques sépticos - unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - projeto, construção e operação” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997).

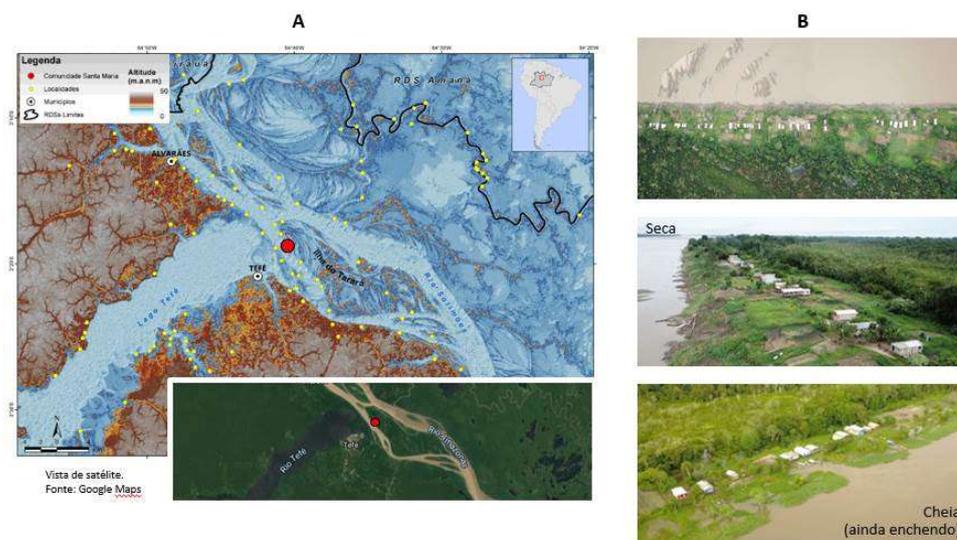
Figura 1: O sistema da Fossa Alta Comunitária e identificação de seus componentes



Fonte: Adaptada de Borges Pedro (2022)

A tecnologia social foi implantada na comunidade de Santa Maria (Tefé/AM), caracterizada por alagamento natural sazonal (Figura 2), próxima ao município e cujos líderes comunitários deram anuência para a condução do projeto. Foram instalados três sistemas, atendendo o total de 24 moradores.

Figura 2: Comunidade Santa Maria, na Ilha do Tarará, em Tefé-AM. A: Localização e B: Vista aérea da comunidade, destacando os períodos de seca e quase cheia



Fonte: Adaptada de Borges Pedro (2022)

A estratégia metodológica global do projeto foi a Pesquisa-Ação (PA), dividida nas fases exploratória ou de diagnóstico, planejamento, ação e avaliação (THIOLLENT, 2011). Todas as etapas foram realizadas de forma inclusiva e participativa junto à comunidade por meio de reuniões coletivas, oficinas, entrevistas e aplicação do método Observação Participante. Esse método consiste numa relação direta com os participantes da pesquisa e seu espaço social e cultural, para colher dados acerca do objetivo proposto e compreender o contexto da pesquisa, permitindo captar informações que não seriam obtidas exclusivamente pelas entrevistas (MINAYO, 2002; MÓNICO et al., 2017).

Com o objetivo de verificar a apropriação da tecnologia social e a participação dos moradores contemplados nas etapas do projeto, foram realizadas 14 entrevistas individuais, com roteiro baseado em Hirai et al. (2018). As entrevistas foram voluntárias e gravadas com o consentimento, através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. As transcrições foram realizadas pelo método da análise de conteúdo (BARDIN, 2004), com total preservação das falas para não comprometer a qualidade das informações (QUEIROZ, 1991), e após, analisadas conforme etapas de pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados.

A partir dos resultados obtidos, foi proposta uma análise relacionando-os com os conceitos dos direitos humanos à água e ao saneamento (ALBUQUERQUE, 2014a, 2014b). Os resultados são expressos e discutidos considerando a relação da FAC com os princípios dos direitos humanos de não discriminação e igualdade, acesso à informação e transparência, participação, prestação de contas e sustentabilidade e com o conteúdo legal dos direitos humanos, que inclui a disponibilidade, acessibilidade física, aceitabilidade, acessibilidade econômica e qualidade.

DESENVOLVIMENTO (RESULTADOS E DISCUSSÕES)

Inicialmente, cabe valorizar o uso de metodologias participativas na realização de projetos no âmbito da ciência, tecnologia e sociedade com vistas ao alcance dos direitos humanos à água e ao saneamento, em especial em atividades de extensão rural (BASTOS *et al.*, 2021; CRUZ *et al.*, 2022). Nesse sentido, as tecnologias sociais são uma importante estratégia para unir ciência e transformação da sociedade, com impactos socioambientais positivos (BUGELLI; FELÍCIO, 2019; de OLIVEIRA CAVALCANTE; COSTA; ROCHA, 2022).

Na região norte, o emprego de tecnologias sociais na área do saneamento é amplo, sendo mais comum as empregadas para o abastecimento de água (BASTISTA et al., 2021). Não se pode, entretanto, dissociar o esgotamento sanitário da busca desses direitos, caminho que a implementação da FAC buscou percorrer, com transformações sociais por meio da tecnologia e ciência (BORGES PEDRO *et al.*, 2023). Para a melhor identificação de como a Fossa Alta Comunitária contribui para alcançar os princípios e conteúdo legal dos direitos humanos, a Figura 3 apresenta o resumo com os principais conceitos a serem garantidos no acesso à água e ao saneamento.

Figura 3: Resumo com os principais conceitos a serem garantidos em cada um dos princípios e conteúdo dos direitos humanos à água e ao saneamento



Dessa forma, considerando o que cada princípio e conteúdo prevê, a Tabela 1 e a Tabela 2 apresentam, as características da Fossa Alta Comunitária que se relacionam com os princípios e conteúdo legal dos direitos humanos à água e ao saneamento, respectivamente. Nesse contexto, foi considerada não somente a Fossa Alta Comunitária enquanto uma tecnologia apenas, mas todo o processo que culminou em sua implantação da comunidade.

Tabela 1: Características da Fossa Alta Comunitária que se relacionam com os princípios do direito humano à água e ao saneamento

PRINCÍPIOS DOS DIREITOS HUMANOS	CARACTERÍSTICAS DA FAC
Não discriminação e igualdade	Instalada para atender as necessidades de saneamento de comunidades ribeirinhas sem acesso a serviços de esgotamento sanitário, sendo essa população normalmente desfavorecida em termos de políticas públicas, inclusive de saneamento
Acesso à informação e transparência	Os custos relacionados ao projeto foram divulgados, bem como os passos necessários para o cumprimento das fases do projeto
Participação	Participação nos processos decisórios relacionados aos detalhes construtivos dos sanitários, na obra de implementação, nas etapas de manutenção
Prestação de contas	Tentativa de articulação com o poder público municipal para elaboração de projeto em conjunto, considerando a responsabilidade do Estado na garantia do direito; Considera a responsabilização das entidades públicas e não dos comunitários para assegurar o direito
Sustentabilidade	Projetada segundo a Norma NBR 13.969 e NBR 7.229, almejando a eficiência de tratamento capaz de fornecer barreira sanitária; Não depende de energia elétrica ou insumos externos para sua operação; Oficinas de capacitações para apropriação e continuidade de manutenções pelos comunitários; Aceitabilidade relatada pelos moradores

Tabela 2: Características da Fossa Alta Comunitária que se relacionam com o conteúdo legal do direito humano à água e ao saneamento

CONTEÚDO DOS DIREITOS HUMANOS	CARACTERÍSTICAS DA FAC
Disponibilidade	Sistema semicoletivo que atende até 4 casas. Cada casa contemplada teve seu sanitário individualmente construído, garantindo o número suficiente de instalações, com privacidade
Acessibilidade física	Os sanitários foram instalados dentro de casa, modificando a realidade de defecação a céu aberto na floresta ou equilibrados na canoa
Qualidade	Formada por tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro projetados conforme NBR 13.969 e NBR 7.229, que recebem o esgoto sem nenhum contato dos moradores com os dejetos. O sistema também é isolado de animais e insetos, favorecendo a qualidade do serviço
Acessibilidade econômica	Desenvolvida com o objetivo de ser adotada por instituições de intervenção e/ou órgãos do Estado, sem onerar os moradores
Aceitabilidade, dignidade e privacidade	Concebida considerando o desejo dos usuários por sanitários dentro de casa com água, com conforto, comodidade, segurança e privacidade

As características resumidas nas Tabelas 1 e 2 levam em consideração aspectos da FAC que contribuem para o alcance do direito humano ao saneamento, de modo a caminhar na garantia dos conceitos apresentados na Figura 3. As entrevistas realizadas com os moradores corroboram com algumas características apresentadas, de modo que algumas falas são destacadas para contribuir no aprofundamento da discussão.

O princípio do acesso à informação e transparência é abordado na fala de uma moradora que afirma que “[...] participemos de uma reunião aí né, e é importante né [...]”. As reuniões foram realizadas, inicialmente, para apresentação do projeto e para solicitação da anuência dos membros da comunidade e seus líderes. Após, outras reuniões foram realizadas, considerando a necessidade de definição coletiva das famílias contempladas, com critérios a serem definidos com o envolvimento de todos. Embora o projeto não tenha contemplado todas as casas da comunidade, pode-se considerar que o princípio da não discriminação e igualdade foi reconhecido no processo democrático de definição de critérios para a escolha das famílias.

Os critérios definidos e aprovados pelos moradores foram: a presença de pessoa com deficiência física ou intelectual, ou idosos na família, número de moradores e número de crianças, renda familiar, não possuir sanitário adequado, proximidade entre as residências contempladas, comprometimento com a obra de instalação, com o zelo pelo sanitário, e contrapartida com madeira para a obra. Desse modo, o processo de construção da FAC prezou pela transparência e divulgação das informações, com foco na não discriminação entre as famílias e na participação ativa dos moradores nas decisões.

Em termos de participação, um morador destacou: “participei desde começo... do que foi pra fazer eu fiz, participei desde começo, que foi pra tirar lá de bem, fiquei de fora nem, nem um instante não, participei direto”. Outra pessoa destacou que participou “muito bem, dès do início incentivando a minha nora, incentivando a minha filha, aí quando eles chegavam aqui era tudo aqui em casa, aí a gente ia preparar a comida, preparava a merenda, do começo ao fim quando partia pra cá eu tava no meio. Minha nora minha filha e eu era um conjunto”. Sendo esse um critério importante do processo de uma tecnologia social (DAGNINO, 2011), a participação plena, livre e significativa foi um dos pilares que estruturou o projeto em todas suas etapas (Figura 4), sendo reconhecida pelos moradores da comunidade.

Figura 4: Princípio da participação nas etapas do projeto. A: reunião para apresentação do projeto e solicitação de anuência e B: processo participativo de implementação da Fossa Alta Comunitária



Fonte: Adaptada de Borges Pedro (2022)

Com relação à sustentabilidade, um morador destacou que “[...] abandonar não abandonam não. Até porque [...] se a pessoa quiser tendo aquela melhorai vai fazer de tudo para arrumar”. Apesar de haver o interesse pelos contemplados pela permanência do sistema, fica destacado a responsabilização dos indivíduos para a gestão, enquanto a intenção é de o poder público assumir as obrigações da garantia do direito ao saneamento. Nesse sentido, uma pessoa destaca que “se o poder público tivesse o interesse com certeza, dava pra amplia”, evidenciando, portanto, a consciência do ator responsável pela implementação do direito.

A ausência de políticas públicas que ofereçam soluções em saneamento é um gargalo relacionado a restrições financeiras, limitações técnicas, falta de vontade política, entre outros fatores sociais, políticos ou econômicos (MEIER et al., 2014). Trata-se, porém, de um fator crucial para o legítimo e amplo cumprimento do direito ao saneamento, o qual a FAC isoladamente não é passível de alcançar.

Nesse sentido, por não se tratar de um serviço de saneamento, o projeto da Fossa Alta Comunitária por si só não garante o princípio da prestação de contas, que busca estabelecer mecanismos de controle dos diferentes atores responsáveis por assegurar o serviço e garantir um canal para conhecimento e resolução de

queixas relacionadas à violação do direito à água e saneamento. Para garantir o serviço de esgotamento sanitário, juntamente com seus mecanismos de controle, a articulação com o poder público faz-se necessária, assim como para a garantia de sua sustentabilidade.

Nesse contexto, é importante destacar a responsabilização dos municípios pela titularidade da prestação de serviço de saneamento no Brasil, dada pela Lei nº 11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020, e sua obrigação de elaboração do plano municipal de saneamento básico, com vistas à universalização do serviço (BRASIL, 2007). Assim, a própria legislação preconiza a articulação do poder público frente aos serviços de saneamento, sendo imprescindíveis para o atendimento dos direitos humanos aqui elencados.

Heller (2022) destaca que os Estados são considerados detentores de obrigações e devem exercê-las em relação aos titulares de direito, observando a tríade respeitar, proteger e cumprir os direitos humanos à água e ao saneamento. Apesar disso, alguns autores consideram contraditórias alterações da lei que valorizam a prestação de serviço por empresas privadas, o que pode distanciar o alcance do direito à água e ao esgotamento sanitário para todos os cidadãos no Brasil. Isso porque o movimento, em diferentes países, é o da remunicipalização/reestatização dos serviços públicos que foram privatizados, inclusive na área de saneamento, devido ao não cumprimento dos contratos, do aumento das tarifas e da precarização dos serviços (BORJA; MORAES, 2020; FERREIRA; GOMES; DANTAS, 2021; KISHIMOTO; STEINFORT; PETITJEAN, 2020).

Com relação ao conteúdo relacionado com a qualidade, o projeto do sistema de tratamento conforme instruções normativas prevê o isolamento sanitário, ainda que futuras análises serão realizadas para fundamentar essa questão. Visualmente, porém, um entrevistado destacou que “[...] olhava e ficava dizendo como isso ia dar certo [...] ainda não compreendia [...] até que um dia nós vimos. Aí saía tudo limpinha foi muito bom”.

A acessibilidade física, aceitabilidade, dignidade são evidenciadas na fala do morador que destaca as melhorias “[...] em várias situações. [...] O problema de locomoção pra tá saindo né durante a noite, e também repetindo melhorias do meio Ambiente”. Igualmente, outra fala destaca que “[...] ficou ótimo dentro de casa né. Não tenho nem dúvidas”, enquanto o processo participativo com a inclusão do desejo do usuário é salientado na fala do morador que se sentiu “Apoiando, aconselhando e falando como eu queria né”. A privacidade também é considerada na fala: “O cara tava lá apreciando quando pensava que não lá vem o cara na canoa”.

Com relação à acessibilidade econômica, a FAC foi desenvolvida e implementada no contexto de um projeto, mas sua concepção foi planejada como possibilidade de adoção pelo poder público como alternativa para o esgotamento sanitário na área de várzea. Nesse sentido, é importante garantir o acesso mínimo gratuito aos serviços bem como possibilitar a ampliação da Tarifa Social, instrumento para garantia da acessibilidade, não somente para abastecimento de água, mas também para o esgotamento sanitário (MORETTI; BRITTO, 2021; PAZ *et al.*, 2021).

As características relacionadas ao princípio da participação e ao conteúdo da acessibilidade física, aceitabilidade, dignidade e privacidade são as que mais se destacam nas falas registradas nas entrevistas, que contribuíram para o alcance do

direito ao saneamento. O processo de construção da FAC também se relaciona com as metas relacionadas nos objetivos de desenvolvimento sustentável – ODS, em conformidade com os princípios e conteúdos dos direitos humanos. A Figura 5 apresenta os ODS que se relacionam com as características da FAC e os conceitos dos direitos humanos ao saneamento.

Figura 5: Contribuição da Fossa Alta Comunitária para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e sua relação com princípios e conteúdo dos direitos humanos



Ainda que alinhado com os ODS, é importante destacar que a simples existência da infraestrutura não garante a promoção efetiva dos serviços de água e saneamento, como destacado por Penteado e Branchi (2023). As autoras

analisaram os dados publicado pela Agência Nacional de Água e Saneamento referente ao ODS 6, e evidenciaram as diferenças regionais, com um atraso mais evidentes nas regiões Norte e Nordeste, desigualdade que agrava o bem-estar dos grupos mais fragilizados da sociedade brasileira. Sendo assim, a FAC contribui como uma alternativa para o caminho rumo à garantia do direito ao saneamento, especialmente na região Norte com suas especificidades ambientais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das características da Fossa Alta Comunitária e seu processo de implantação na comunidade de Santa Maria (Tefé/AM) demonstram sua relação com os princípios e conteúdo dos direitos humanos. Nesse contexto, a tecnologia social contribuiu para avançar no princípio de não discriminação e igualdade, proporcionando o saneamento de comunidades ribeirinhas sem acesso a serviços de esgotamento sanitário, população desfavorecida em termos de políticas públicas. Ademais, colaborou para desenvolver um sistema de tratamento de águas fecais que atendeu aos desejos dos moradores por sanitários com água, dentro de casa, com dignidade, segurança, privacidade e conforto.

Além do conteúdo relacionado à acessibilidade física, aceitabilidade, dignidade, privacidade expressos nas entrevistas, o princípio da participação também foi bastante destacado nas falas. Salienta-se o processo de implantação pautado na escuta e compreensão da comunidade por diferentes ferramentas como reuniões, entrevistas, observação participante, nas etapas de planejamento, instalação e acompanhamento. Essa característica relaciona-se também com a aceitabilidade, que favorece a apropriação do sistema e sua sustentabilidade no tempo.

Apesar dos avanços na direção dos direitos humanos promovidos pela Fossa Alta Comunitária, é importante reconhecer as limitações do sistema sem a presença de políticas públicas que orientem a promoção plena do direito. Apesar de o processo de implantação ter almejado envolver o poder público local, não foi possível ainda consolidar as diretrizes junto aos atores governamentais para a conquista do direito amplo e pleno. Por esse motivo, o projeto limitou sua abrangência aos três sistemas implantados, que demonstram, porém, potencial para expansão no caminho do alcance do direito ao saneamento.

Portanto, sob a ótica dos direitos humanos, recomenda-se que seja realizada articulações com o envolvimento dos moradores e das instituições relacionadas ao tema, como companhias locais de saneamento, secretarias municipais de infraestrutura, saúde e afins, para fortalecer a realização de políticas públicas para o alcance do saneamento.

Elevated Community Septic Tank: social technology for wastewater treatment in Amazon from human rights perspective

ABSTRACT

In 2010, the UN recognized the sanitation as an essential human right for life. Despite this, in the Brazilian Amazon, only 14% of the municipalities are served with sanitation services. In this context, the Elevated Community Septic Tank (ECST) was installed in the community of Santa Maria (Tefé/AM) for fecal water treatment in a flood-prone area. Through interviews with residents, the ECST can be related to the principles and contents of the human rights to sanitation. Considering the principles of non-discrimination and equality, participation and transparency, the ECST process sought for a democratic and inclusive dialog among residents. In terms of the content of human rights, physical accessibility, acceptability, dignity and privacy are the concepts that appear most in the interviewees' statements. Despite the advances, it is important to strengthen the presence of public policies that guide the full promotion of the right.

KEYWORDS: Human rights. Wastewater treatment. Social Technology. Social Participation.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, C. Manual prático para a realização dos direitos humanos à água e ao saneamento pela relatora especial da ONU, Catarina de Albuquerque. Volume 1: Introdução. 2014a. Disponível em: <https://www.ohchr.org/en/special-procedures/sr-water-and-sanitation/handbook-realizing-human-rights-water-and-sanitation>. Acesso em: 09/06/2023

ALBUQUERQUE, C. Manual prático para a realização dos direitos humanos à água e ao saneamento pela relatora especial da ONU, Catarina de Albuquerque. Volume 7: Princípios. Portugal, 2014b. Disponível em: <https://www.ohchr.org/en/special-procedures/sr-water-and-sanitation/handbook-realizing-human-rights-water-and-sanitation>. Acesso em: 09/06/2023

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 13969 – Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1997

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 7229 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1993

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. 3a ed. Lisboa: Edições, v. 70, n. 1, p. 223, 2004

BASTOS, R. K. X. et al. Uso de metodologias participativas na realização dos direitos humanos à água e ao saneamento em uma comunidade rural (quilombola) em Minas Gerais. **Encontro Nacional pelos Direitos Humanos à Água e ao Saneamento. Observatório Nacional dos Direitos à Água e ao Saneamento**, dez, 2021. Disponível em <https://doi.org/10.46848/950045>. Acesso em 11/06/2024

BATISTA, V. A.; BICHARA, C. N. C.; CARNEIRO, C. R. O.; FURTADO, L. G.; BOTELHO, M. G. L.; SILVA, D. F.; PONTES, A. N. Tecnologias sociais voltadas para o saneamento básico de comunidades ribeirinhas na Amazônia. *Rev. Bras. Gest. Amb. Sustent.* [online]. 2021, vol. 8, n. 19, p. 909-920. Disponível em: [https://doi.org/10.21438/rbgas\(2021\)081918](https://doi.org/10.21438/rbgas(2021)081918). Acesso em 11/06/2024.

BORGES PEDRO, J. P. **Solução semicoletiva de tratamento de águas fecais e seu processo de apropriação em comunidade de área alagável da Amazônia**. 2022. 201 f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/47217>. Acesso em: 09/06/2023

BORGES PEDRO, J. P. et al. Desafios da Gestão de Sistemas de Tratamento de Esgoto em Áreas Rurais Alagáveis da Amazônia. In: 1o Seminário Nacional sobre Estações Sustentáveis de Tratamento de Esgoto., Anais...2018

BORGES PEDRO, J. P. et al. A review of sanitation technologies for flood-prone areas. **Journal of Water Sanitation and Hygiene for Development**, v. 10, n. 3, p. 397–412, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2166/washdev.2020.019>. Acesso em 09/06/2023

BORGES PEDRO, J. P. et al. Fossa Alta Comunitária: tecnologia social para tratamento de esgoto em comunidades de várzea na Amazônia. *Terceira Margem Amazônia*, v. 9, n. 21, p. 57-74, 2023.

BORJA, P. C.; MORAES, L. R. S. Direito humano à água e ao esgotamento sanitário: breve cenário internacional e nacional, princípios, obrigações e critérios de positividade. Nota Técnica para o Projeto SanBas da Universidade Federal de Minas Gerais/Fundação Nacional de Saúde. **Observatório Nacional dos Direitos à Água e ao Saneamento -ONDAS**. 2020. BRASIL

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. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2017. Brasília, SNS/MDR, 2019. Disponível em: <http://antigo.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos>. Acesso em 09/06/2023

BRASIL. Programa Nacional de Saneamento Rural PNSR: relatórios de campo da região norte. Série Memórias do Programa Nacional de Saneamento Rural, volume 1, tomo 1. 1a ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2021. Disponível em: <https://repositorio.funasa.gov.br/handle/123456789/671>. Acesso em 09/06/2023

BUGELLI, C. B; FELÍCIO, J. D. Saneamento rural: a experiência da implementação de uma tecnologia de saneamento no Assentamento Nova São Carlos (São Carlos-SP). **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 15, n. 35, p. 78-91, jan./abr. 2019. Disponível em: 10.3895/rts.v15n35.7698. Acesso em: 11/06/2024

CRUZ, L. S. et al. **A importância das ferramentas de diagnóstico rural participativo no planejamento das atividades de extensão rural: uma revisão sistemática**. In Extensão Rural: desafios e perspectivas para o fortalecimento de práticas agrícolas sustentáveis - ISBN 978-65-5360-231-1 - Vol. 1 - Ano 2022 - Editora Científica Digital. Disponível em: DOI: 10.37885/221010667. Acesso em 11/06/2024

FERREIRA, J. G.; GOMES, M. F. B.; DANTAS, M. W. A. Desafios e controvérsias do novo marco legal do saneamento básico no Brasil. **Brazilian Journal of Development**, 7, n. 7, p. 65449-65468, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n7-019>. Acesso em 11/06/2024

DAGNINO, Renato Peixoto. Tecnologia social: base conceitual. **Ciência & Tecnologia Social**, v. 1, n. 1, 2011. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/cts/article/view/7794>. Acesso em 09/06/2023.

de OLIVEIRA CAVALCANTE, O. G. F., DA COSTA, P. M. M. e ROCHA, M. B. Tecnologia social: tendências e aproximações em periódicos brasileiros. *Revista Tecnologia e Sociedade*, v. 18, n. 54, p. 143-165, 2022.

GOMES, M. C. R. L. et al. Sustainability of a sanitation program in flooded areas of the Brazilian Amazon. **Journal of Water Sanitation and Hygiene for Development**, v. 5, n. 2, p. 261–270, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.2166/washdev.2015.123>. Acesso em: 09/06/2023.

ITS. Instituto de Tecnologia Social. *Tecnologia Social no Brasil: direito à ciência e ciência para cidadania*. Caderno de Debate. São Paulo: Instituto de Tecnologia Social: 2004

HELLER, L. *Os Direitos Humanos à Água e ao Saneamento*. Rio de Janeiro. Editora Fiocruz, 620 p. 2022.

HIRAI, M.; et al. Determinants of toilet ownership among rural households in six eastern districts of Indonesia. **Journal of Water Sanitation and Hygiene for Development**, v.8, n.3, p. 533–545, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.2166/washdev.2018.010>. Acesso em 09/06/2023

KISHIMOTO, S.; STEINFORT, L.; PETITJEAN, O. **The future is public: towards democratic ownership of public services**. Amsterdam e Paris: TNI, 2020. Disponível em: <https://futureispublic.org/>. Acesso em 11/06/2024

MEIER, B. M. et al. Translating the human right to water and sanitation into public policy reform. **Science and engineering ethics**, v. 20, n. 4, p. 833-848, 2014. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11948-013-9504-x>. Acesso em 09/06/2023.

MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2002

MÓNICO, L. S.; et al. A Observação Participante Enquanto Técnica De Investigação Qualitativa. **Investigação Qualitativa em Ciências Sociais**. CIAIAQ, v.3, n.2, p.724–733, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.26/23968>. Acesso em 09/06/2023.

MORETTI, R.; BRITTO, A. L. **Água como Direito: tarifa social como estratégia para a acessibilidade econômica**. Rio de Janeiro: Letra Capital; Brasília [DF]: ONDAS - Observatório Nacional dos Direitos à Água e ao Saneamento, 2021

PAZ, M.; FRACALANZA, A.; ALVES, E.; SILVA, F. Os conflitos das políticas da água e do esgotamento sanitário: que universalização buscamos? **Revista Estudos Avançado**, v. 35, p. 193-208, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35102.012>. Aceso em 11/06/2024

PENTEADO, T. B. e BRANCHI, B. A. Água e saneamento básico: os direitos humanos para o desenvolvimento sustentável. **Interfaces Científicas-Humanas e Sociais**, v. 10, n. 1, p. 414-427, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.17564/2316-3801.2023v10n1p414-427>. Acesso em 11/06/2024

QUEIROZ, M. I. P. de. **Variações sobre a técnica de gravador no registro da informação viva**, 1991

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011

UNITED NATIONS GENERAL ASSEMBLY. **Human right to water and sanitation**. Geneva: United Nations General Assembly; 2010. (UN Document A/RES/64/292). Disponível em: <https://daccess-ods.un.org/tmp/2376752.49576569.html>. Acesso em 09/06/2023.

UNITED NATIONS HUMAN RIGHTS COUNCIL (UNHRC). **Resolution on the human right to safe drinking water and sanitation**. Geneva: UNHRC; 2010. Resolution A/HRC/RES/15/9. Disponível em: https://ap.ohchr.org/documents/dpage_e.aspx?si=A%2FHRC%2FRES%2F15%2F9. Acesso em 09/06/2023

Recebido: 09/06/2023

Aprovado: 12/06/2024

DOI: 10.3895/rts.v20n60.17113

Como citar:

MAGALHÃES, Taina Martins; PEDRO, João Paulo Borges; OLIVEIRA, Cássio Augusto da Silva et al. Fossa alta comunitária: tecnologia social de tratamento de esgoto na Amazônia sob a perspectiva dos direitos humanos. *Tecnol. Soc.*, Curitiba, v. 20, n. 60, p.56-73, abr./jun., 2024. Disponível em:

<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/17113>

Acesso em: XXX.

Correspondência:

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

