

Tecnologia social em saneamento na Amazônia e promoção da saúde: proposta de avaliação de projetos

RESUMO

Aparatos tecnológicos implementados na perspectiva da Tecnologia Social (TS) têm sido apresentados como solução para a ausência de saneamento, na Amazônia. Contudo, essa solução acaba por ser marcada, essencialmente, pela técnica, afastando-se da sua relação com a saúde. Com o fim de contribuir para a superação dessa questão, a partir de revisão bibliográfica, da Análise de Conteúdo e do Método Delphi, foi construído um sistema de avaliação de ações – o SisTSPS – que relaciona as dimensões da TS e os princípios do ideário da Promoção da Saúde. Aplicado para avaliar a implantação de um Banheiro Ecológico Ribeirinho, no Pará, constatou-se a boa performance do sistema, que foi capaz de indicar a perspectiva preventivista da experiência avaliada, no que diz respeito aos conceitos subjacentes de saneamento e saúde, e a diferença entre o enfoque preventivista e a proposta da Promoção da Saúde. Considera-se que aplicações mais amplas poderão confirmar estes resultados.

PALAVRAS CHAVES: Tecnologia social. Promoção da Saúde. Saneamento Básico. Amazônia. Ribeirinhos.

Elaine Priscila Ângelo Zagalo
Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Pará,
Belém, Pará, Brasil
priszaqalo@gmail.com

Cezarina Maria Nobre Souza
Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Pará,
Belém, Pará, Brasil
cezarina.souza@ifpa.edu.br

INTRODUÇÃO

Este estudo tem por objetivo propor uma ferramenta voltada para nortear e avaliar ações que envolvam a tecnologia social (TS) na área de saneamento, na perspectiva do ideário da Promoção da Saúde (PS).

Especificamente, os objetivos pretendidos foram: 1) identificar nexos de integração entre as dimensões da TS e os princípios de PS; 2) construir um sistema de critérios integrados a partir de tais nexos, que possibilite a avaliação de ações que envolvam TS; 3) testar o sistema de critérios integrados em ações e intervenções reais, realizadas em comunidades ribeirinhas, na Amazônia.

Considera-se que tal proposição é relevante sob diversos aspectos: para a TS de modo geral; para a TS em saneamento, com destaque para seu emprego na Amazônia; e para a PS.

Tal como o Sistema de Análises de Tecnologia Social (SATECS) (ITS, 2007), que possibilita, de acordo com os critérios que adota, avaliar se um projeto/ação contempla uma TS, a ferramenta proposta enriquece essa checagem com uma investigação sobre a preocupação com a saúde dos sujeitos beneficiários. Contudo, não se trata, apenas, da TS para assegurar o afastamento da doença (ótica preventivista), mas, acima de tudo, para impactar positivamente os determinantes da saúde (perspectiva da PS).

Tendo em vista o elevado déficit em saneamento existente na Amazônia, (BRASIL, 2014), região onde há largo emprego de TS especificamente em saneamento (PEDRO, MAGALHÃES E GOMES, 2023; BARROS ET AL., 2024), a agregação da abordagem da saúde é extremamente relevante para a consolidação da TS como política pública para a relação saneamento-saúde-ambiente.

Por fim, a ferramenta contribui para fortalecer a PS ao explicitar a diferença entre esse ideário e a prevenção de doenças como base teórico-prática para ações de saneamento.

Nas seções seguintes apresenta-se a fundamentação teórica, a metodologia empregada para o alcance dos objetivos, os resultados obtidos e sua discussão e as considerações finais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Uma análise do debate sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) leva à identificação da gênese e da transformação do marco analítico-conceitual da TS (KAHLAU, SCHNEIDER E SOUZA-LIMA, 2019).

A TS nasce como oposição e alternativa à tecnologia convencional (DAGNINO, BRANDÃO E MORAES, 2010; JESUS, ARAGÃO, E SANTOS, 2023) e, ao incorporar importantes elementos diferenciais, tais como, emancipação do indivíduo, processo de construção social, respeito à cultura local, demandas sociais como origem e propósito, democratização do conhecimento e transformação social, contribui para o que Freitas e Segatto (2014) denominam de “adequada relação ciência, tecnologia e sociedade”.

Referindo-se ao conceito de TS, Dagnino (2010) afirma que ele reflete uma correlação de forças que se estabelece na sociedade e que, assim, abriga desde os que a entendem, com foco nas relações capitalistas, como sendo parte da

responsabilidade social empresarial, até os que a têm como instrumento voltado para a construção de uma sociedade socialista, marcada, portanto, pela socialização dos meios de produção.

Independentemente, contudo, do ponto em que se situam no espectro descrito pelo autor, os conceitos permitem entrever-se dimensões diversas que caracterizam a TS e, ao mesmo tempo, reportam-se aos objetivos a que ela visa a alcançar em prol das pessoas que dela se utilizam.

No que tange às citadas dimensões, o Quadro 1 apresenta a proposta do Instituto de Tecnologia Social (ITS) a respeito, apoiada na concepção de TS como sendo “o conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida” (ITS, 2004, p.1).

Quadro 1 – Dimensões da tecnologia social	
DIMENSÃO	DETALHAMENTO
Conhecimento, ciência e tecnologia	Tem como ponto de partida os problemas sociais; Requer organização e sistematização; Introduz ou gera inovação nas comunidades.
Participação, cidadania e democracia	Destaca a cidadania e a participação democrática; Emprega metodologia participativa nos processos de trabalho; Enseja a disseminação e a reaplicação.
Educação	Realiza processo pedagógico; Articula o diálogo entre saberes populares e científicos; É apropriada pelas comunidades, que ganham autonomia.
Relevância social	É eficaz para a resolução dos problemas sociais; Tem sustentabilidade ambiental; Provoca transformação social.

Fonte: ITS (2004).

No que concerne aos objetivos propostos para a TS, Moraes (2012) analisou as representações sociais de sujeitos da comunidade científica brasileira a respeito. Os resultados dão destaque para a inclusão social e a melhoria da qualidade de vida. Afirmar a autora que os discursos desses sujeitos reforçam a ideia de TS como forma de enfrentamento de problemas sociais, com a viabilização de uma infraestrutura adequada a essa demanda, que tenha por finalidade promover a dignidade, a responsabilidade e a qualidade de vida.

Considerando os achados de Moraes (2012), observa-se que o termo *qualidade de vida* se destaca. Esse termo, tal como afirmam Minayo, Hartz e Buss (2000), é também marcado pela polissemia. Nesse sentido, Pereira, Teixeira e Santos (2012), concordam que, a depender da área na qual está sendo tratado, muitas vezes é empregado como sinônimo de saúde; felicidade e satisfação pessoal; condições de vida; estilo de vida; dentre outros exemplos. No presente caso, segundo o que relata Moraes (2012), trata-se de uma associação à ideia de renda.

O termo qualidade de vida está, também, associado à ideia de saúde como resultado de um conjunto de fatores: padrão adequado de alimentação e nutrição, de habitação e de saneamento; boas condições de trabalho; oportunidades de educação ao longo de toda a vida; ambiente físico limpo; apoio social para famílias

e indivíduos; estilo de vida responsável; cuidados de saúde. Essa compreensão está presente no campo de conhecimentos e práticas da chamada Promoção da Saúde (PS) (BUSS, 2000).

A PS é um ideário que nasceu no Canadá, em 1974, quando da publicação do documento *A New Perspective on The Health of Canadians*. Trouxe uma proposta de abandono do modelo biomédico, ampliando a compreensão sobre o processo saúde-doença, contrapondo-se à limitada definição de que saúde é a ausência de doença (BUSS, 2003).

Sem a pretensão de substituir as ações preventivistas, a PS intenta atualizar e enriquecer a saúde com um novo olhar, a partir dos princípios apresentados no Quadro 2:

Quadro 2 – Princípios da Promoção da Saúde	
PRINCÍPIO	DETALHAMENTO
Concepção Holística da Saúde	Apresenta o indivíduo influenciado por inúmeros fatores no processo saúde-doença (biológicos, psicológicos e sociais) e promove abordagem de avaliação completa, permitindo um olhar abrangente.
Equidade	Direito que assegura à cada indivíduo a particularidade de acesso que sua necessidade específica exige. Difere da igualdade, pois, baseia-se no conceito de justiça social e na compreensão de que as desigualdades sociais criam condições sociais diferentes que precisam ser revertidas na medida de sua diferença.
Intersetorialidade	Permite que conhecimentos, experiências e articulações se envolvam dentro da necessidade social, mesmo que isso quebre barreiras físicas, regionais ou sociais. Extrapola os limites geográficos, políticos, econômicos e sociais.
Participação social	Permite à comunidade intervir na condução da política e ações públicas e, assim, ter posicionamento sobre questões sociais que atuam sobre a saúde.
Sustentabilidade	Possibilidade de desenvolver sem degradar. Promover a saúde é inter-relacionar o ambiente, a cultura, o social, a política e a economia, com o intuito de desenvolver essa sustentabilidade.
Empoderamento	É o conhecimento psicológico e social necessário para compreender a problemática que se apresenta. Sendo assim, posicionar-se é realizar ação de transformação social.
Ações multiestratégicas	São processos funcionais que, por meio de atitudes, implementações, métodos e metodologias, promovem o bom funcionamento de ações para a promoção da saúde.
Desenvolvimento social	Referência na busca por equidade. Tem por objetivo a melhoria das condições de vida e ampliação do exercício da cidadania.

Fonte: Westphal (2006); Brasil (2014); Souza et al. (2015).

Se a TS e a PS se encontram em torno das reflexões sobre qualidade de vida, aproximação semelhante se dá no que tange a outro termo: saneamento. Compreendendo abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e das águas pluviais (BRASIL, 2007), o saneamento é campo de larga aplicação de TS, assim como, também, pode ser concebido sob a ótica da PS.

No campo da TS em saneamento, Barros et al. (2024) apresentam cardápio diversificado de aparatos tecnológicos: sistemas de captação e armazenamento de água de chuva, fossa alta comunitária, banheiro ecológico ribeirinho, tanque de evapotranspiração amazônico, fossa séptica biodigestora.

Sob a ótica da PS, Souza et al. (2015) apresentam o saneamento como um determinante da saúde e da qualidade de vida, distanciando-o de sua clássica e hegemônica percepção voltada exclusivamente para a prevenção de doenças.

O Quadro 3 destaca as diferenças apontadas pelos autores:

Quadro 3 – Saneamento na perspectiva da prevenção de doenças e da Promoção da Saúde		
CATEGORIA	SANEAMENTO COMO PREVENÇÃO DE DOENÇAS	SANEAMENTO COMO PROMOÇÃO DA SAÚDE
Conceito de saneamento	Engenharia	Engenharia; ações educativas; política e gestão
Objetivos dos projetos	Impedir a manifestação da doença	Promover qualidade de vida

Fonte: Souza et al. (2015).

Segundo Souza et al. (2015), como PS, o saneamento compreende a implantação de uma estrutura física composta pelos sistemas de engenharia. Mas, também inclui: ações de educação voltadas para o empoderamento individual e coletivo; políticas que estabeleçam direitos e deveres dos usuários e dos prestadores dos serviços e que sejam articuladas com os demais determinantes da saúde; estrutura institucional para gerenciar o setor, também de forma articulada e que compartilhe decisões com os usuários, assegurando participação popular e a inclusão social.

Os projetos de saneamento, como PS, objetivam contribuir para que ocorram mudanças na situação dos indivíduos e de seu ambiente, por meio da implantação dos sistemas de engenharia, com sustentabilidade e acessibilidade irrestrita.

Acerca da diferença entre a prevenção de doenças e a PS, Czeresnia (2003) admite que, de modo geral, há dificuldades em fazê-la, pois, ao mesmo tempo, ela é radical e pequena:

Radical porque implica mudanças profundas na forma de utilizar o conhecimento na formulação e operacionalização das práticas (...). Pequena porque as práticas em promoção, da mesma forma que as de prevenção, fazem uso do conhecimento científico (CZERESNIA, 2003, p.47).

Trata-se de pesquisa aplicada e bibliográfica, marcada pela abordagem quali-quantitativa (GERHARDT E SILVEIRA, 2009). Mais do que complementariedade, a relação entre o qualitativo e o quantitativo ensejam a integração dos dados da pesquisa, ampliando as dimensões do estudo (VICTORA, KNAUTH E HASSEN, 2000). Segundo Minayo (2008), trata-se de algo oportuno por vários aspectos, inclusive para identificar a compreensão do ser humano acerca de um tema, a partir de sua vivência e conhecimento, o que se coaduna com o objetivo deste estudo.

Para identificar nexos de integração entre as dimensões da TS e os princípios de PS (objetivo específico 1), foram empregados dois métodos: o Método de Bardin (BARDIN, 2009) e o Método Delphi (OLIVEIRA, COSTA E WILLE, 2008). Inicialmente, foi realizada busca ativa de referenciais teóricos correlatos ao objeto de estudo, em documentos, políticas nacionais, artigos e livros. Quando em universo digital, foram utilizados os termos de busca: dimensões da tecnologia social; princípios da Promoção da Saúde e saneamento básico.

O material coletado recebeu tratamento conforme o Método de Bardin. Tal método utiliza a técnica de Análise de Conteúdo que, segundo sua autora, parte de um agrupamento de estratégias voltadas para pesquisar características específicas de um objeto/tema, analisando, organizando e qualificando o material obtido na coleta de dados a respeito de tal objeto/tema (CAVALCANTE; CALIXTO E PINHEIRO, 2014).

O método divide-se em quatro etapas (BARDIN, 2009):

- organização da análise ou pré-análise, que no presente estudo ocorreu por meio de leituras flutuantes do material coletado e por leituras mais aprofundadas, exaustivas, sobre dimensões da TS e os princípios da PS, para a constituição do *corpus*;
- codificação, que consistiu na identificação das expressões mais importantes do *corpus*, tais como palavras e frases, detalhando-as para que, a partir de sua repetição no material selecionado, fossem criados códigos com o objetivo de estruturar os conceitos e a possível relação entre as dimensões da TS e os princípios da PS;
- categorização, que identificou os núcleos de significado, possibilitando o início da construção da possível relação entre as dimensões da TS e dos princípios da PS;
- sistematização, que constituiu a base para identificação dos nexos de integração entre as dimensões da TS e os princípios de PS.

Na sequência, foi empregado o Método Delphi. Este método possibilita a análise sistemática e interativa, que permite a um grupo de participantes especialistas contribuir, de forma livre, sobre um dado tema. O consenso das opiniões, ao final, gera o produto da análise.

O Método Delphi pode ser dividido em quatro passos (OLIVEIRA, COSTA E WILLE, 2008):

- definição do objetivo, que, neste caso, consistiu em identificar os nexos de integração entre as duas teorias;
- seleção dos especialistas, que se deu a partir da busca destes em sítios eletrônicos de instituições de ensino e instituições que trabalham com TS. Na sequência, foi realizada confirmação da área de atuação dos especialistas identificados, por meio de consulta à Plataforma Lattes e, em seguida, efetuado o convite dirigido ao especialista para participação na pesquisa. Foram enviados 32

convites, dos quais 11 foram aceitos, compondo-se o grupo com quatro homens e oito mulheres. Mais de 80% desses especialistas atuava em instituições públicas e mais de 60% trabalhava na área da TS em saneamento há mais de 15 anos, sendo mais de 80% formados na área da engenharia;

- lançamento de questionários, que, neste caso, foram dois: um aplicado na primeira rodada de consultas aos especialistas e outro empregado na segunda rodada. O primeiro, estruturado a partir da Análise de Conteúdo (objetivo específico 1), foi composto por seis perguntas (duas objetivas e quatro discursivas). Estas buscaram identificar o entendimento dos especialistas sobre TS e PS, assim como sua possível percepção acerca da relação entre os dois conceitos, para que fosse possível o delineamento do questionário da segunda rodada. Esta sofreu a perda de cinco participantes e contou com um questionário de nove perguntas, sendo sete objetivas e duas discursivas;
- identificação dos resultados, que consistiu na apuração das respostas ao segundo questionário, as quais subsidiaram a identificação dos nexos de integração.

A construção do sistema de critérios integrados (objetivo específico 2), denominado SisTSPS, foi realizada a partir dos nexos de integração identificados, os quais, devidamente concatenados, deram origem aos critérios e descritores do sistema.

Para aplicar, como teste, o SisTSPS em comunidades ribeirinhas da Amazônia (objetivo específico 3), considerando a impossibilidade de visitar *in loco* tais comunidades, uma vez que ainda estava em curso o período mais agudo da pandemia do novo coronavírus, em 2020, foi realizada busca e seleção de artigos científicos que apresentassem experiências de emprego de TS na região, com o fim de utilizá-los como base para tal aplicação.

A busca se deu por meio de consultas às plataformas SciELO, BVS e Portal da CAPES, utilizando os termos “TS em saúde e saneamento”; “TS implantadas na Amazônia” e “TS em saneamento”. Os artigos selecionados deveriam: 1) ser publicados entre 2010 e 2020, uma vez que o desenvolvimento dessa temática tem se intensificado nos últimos 10 anos; 2) fazer referência a uma experiência de implantação de TS em saneamento em área ribeirinha da Amazônia. Além disso, levou-se em conta, também, o que Souza et al. (2015) conceituam como saneamento na perspectiva da PS (saneamento como sistemas de engenharia, educação, política e gestão). Foram encontrados 31 artigos, tendo-se selecionado cinco deles para o teste.

Destaca-se que o estudo respeitou os preceitos da Resolução nº 466/2012/CONEP, com uso de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos especialistas consultados.

RESULTADOS

Os nexos de integração entre as dimensões da TS e os princípios da PS

De acordo com a análise dos especialistas, dos seis elementos por eles mais citados (acima de 50% de citações) como dimensões da TS (educação, relevância

social, ciência e tecnologia, participação, sustentabilidade e empoderamento), pelo menos três (participação, sustentabilidade e empoderamento) fazem parte dos princípios da PS. Além disso, dos oito elementos mais citados por eles (acima de 50%) como elementos dos princípios da PS (conhecimento da problemática, educação, relevância social, participação, intersectorialidade, cidadania e democracia, empoderamento e equidade), pelo menos cinco (conhecimento da problemática, educação, relevância social, participação e cidadania e democracia) fazem parte das dimensões da TS.

Tais resultados, combinados com as falas produzidas em resposta às questões subjetivas dos questionários, indicam que, para os especialistas, a relação entre as duas teorias é real e concreta: a TS em saneamento pode promover saúde na perspectiva da PS.

O primeiro nexos integrativo relaciona a dimensão da TS CONHECIMENTO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA aos princípios da PS CONCEPÇÃO HOLÍSTICA DA SAÚDE, INTERSETORIALIDADE e AÇÕES MULTISTRATÉGICAS, gerando o critério **Mapeamento para Aplicação**. Este amplia o olhar sobre a localidade na qual a TS, enquanto aparato tecnológico, será implantada, identificando a problemática existente e as consequências geradas por ela. É necessário pensar estrategicamente, mapeando as potencialidades e limitações da localidade para a escolha e aplicação de um aparato eficaz.

O segundo nexos integrativo destaca a participação social. Tal relação resultou da combinação das dimensões da TS PARTICIPAÇÃO, CIDADANIA E DEMOCRACIA E EDUCAÇÃO com os princípios da PS PARTICIPAÇÃO SOCIAL, EMPODERAMENTO e EQUIDADE, identificada como o critério **Envolvimento Social**. Este exprime como é necessário que a sociedade tenha a compreensão de seus problemas para que, conseqüentemente, busque soluções, promovendo atitudes de cidadania para a democracia e a diminuição das desigualdades sociais.

O terceiro nexos integrativo articula a dimensão da TS RELEVÂNCIA SOCIAL com os princípios da PS DESENVOLVIMENTO SOCIAL e SUSTENTABILIDADE, criando o critério **Interesse Social Comum**. Este afirma que os anseios de uma comunidade estão voltados para a busca por melhorias ambientais, sociais e sanitárias.

O SisTSPS

O SisTSPS é composto pelos critérios **Mapeamento para Aplicação; Envolvimento Social; Interesse Social Comum**. Cada um deles está interligado às fases que caracterizam o processo de implementação de uma TS (planejamento, implantação e avaliação) e pode ser detalhado por meio de um conjunto de descritores – 11 no total –, que têm por intenção identificar características ligadas a essas etapas.

O Quadro 4 sumariza o SisTSPS:

Quadro 4 – O SisTSPS	
Critério 1 - Mapeamento para Aplicação	
Problemática	Entende-se que a aplicação da TS gira em torno da problemática local. A intenção desse descritor é observar se o proponente da TS faz esta relação direta.
Características da localidade	Identifica as possibilidades e dificuldades encontradas na localidade, que vão desde características territoriais e geográficas até peculiaridades culturais.

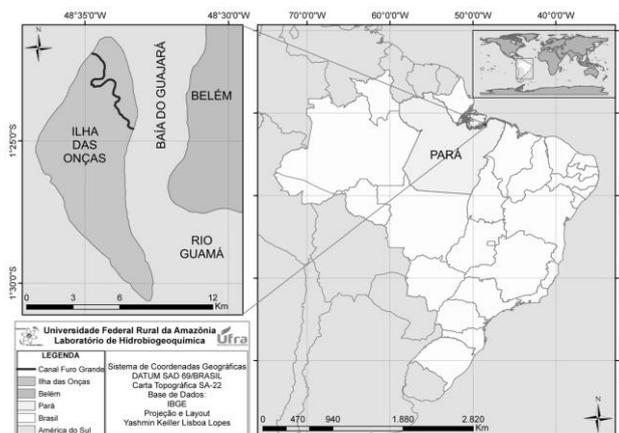
Reaplicação	Identifica se a TS tem a mesma função e princípio da aplicação original com adaptações à realidade local.
Técnica aplicada	Identifica se as estratégias pensadas para a escolha da TS relacionam-se diretamente com a solução da problemática, considerando as características da localidade.
Critério 2 - Envolvimento Social	
Envolvimento de parcerias	Identifica quais os atores envolvidos e quais subsídios foram necessários para a implementação da TS (projetos institucionais, empresas, associações comunitárias, entre outros).
Envolvimento da comunidade no processo de aplicação	Identifica em quais etapas do processo de aplicação de uma TS houve envolvimento ativo da comunidade, dando possibilidade de perceber o grau de envolvimento.
Envolvimento da comunidade na apropriação	Identifica a apropriação da TS pela comunidade do início ao fim do processo de implementação (aceitação, manutenção e feedback).
Critério 3 - Interesse Social Comum	
Desenvolvimento social	Enfatiza a relevância social contemplada pela TS, tendo em vista que o objetivo inicial é dar resolutividade ao problema identificado.
Preservação ambiental	Identifica práticas de sustentabilidade na aplicação da TS.
Respeito à cultura	Identifica se o comportamento e as tradições dessa comunidade foram respeitados, assim como se as particularidades do local e das moradias dentro do contexto Amazônico foram preservadas para que a TS possa ser introduzida de maneira firme e natural, não desrespeitando sua língua, sua arte, sua religião ou qualquer costume intrínseco dessa comunidade.
Impacto na saúde	Destaca os impactos diretos e indiretos na saúde da população decorrentes da aplicação da TS.

Aplicação do SisTSPS

Em função dos limites de espaço para publicação, dos cinco artigos submetidos ao SisTSPS, mostra-se apenas os resultados obtidos para o artigo Banheiro Ecológico Ribeirinho: saneamento descentralizado para comunidades de várzea na Amazônia (NEU, SANTOS E MEYER, 2016).

Tal artigo reporta o estudo realizado pela Universidade Federal Rural da Amazônia em uma comunidade ribeirinha localizada na Ilha das Onças, no município de Barcarena, Pará (Figura 1), onde foi instalado um protótipo da tecnologia Banheiro Ecológico Ribeirinho (BER) (Figura 2), desenvolvida a partir de adaptações do Banheiro Seco Ecológico às condições da várzea amazônica.

Figura 1 – Localização da comunidade.



Fonte: Neu, Santos e Meyer (2016).

Figura 2 – Estrutura em madeira do BER.



Fonte: Neu, Santos e Meyer (2016).

Segundo os autores, os resultados indicaram a eficácia do BER para redução da contaminação biológica, com ausência de odores e insetos, eliminação do acesso de animais domésticos às fezes e boa aceitação pelos comunitários beneficiários. Isto o credencia à utilização ampla por parte de comunidades ribeirinhas em geral, em uma perspectiva de reaplicação, com destaque para o fato de que, em 2015, a Fundação Banco do Brasil o certificou como TS.

Quadro 5 – Resultado da aplicação do SisTSPS

Critério 1 - Mapeamento para Aplicação	
Problemática	Precariedade do afastamento de dejetos.
Características da localidade	Alto índice de pluviosidade e meso-marés semidiurnas regulares que provocam alagamentos.

	Grandes distâncias entre as residências inviabilizam adoção de sistemas convencionais de coleta e tratamento de esgoto. População de baixa renda e baixa escolaridade.
Reaplicação	Tecnologia adotada em outras regiões do país, reaplicada para a várzea amazônica com adaptações necessárias para alcance do êxito.
Técnica aplicada	Foram levadas em conta as características locais para a escolha inicial da tecnologia e sua adaptação.
Critério 2 - Envolvimento Social	
Envolvimento de parcerias	Estiveram envolvidas uma instituição bancária pública e outra privada, assim como uma associação local.
Envolvimento da comunidade no processo de aplicação	O artigo não evidencia envolvimento da comunidade no planejamento e na construção do BER, uma vez que buscou apenas reportar o teste de desempenho do protótipo. Para situações diferentes, como uma política pública, por exemplo, este critério é fundamental.
Envolvimento da comunidade na apropriação	Comunidade reconhece vantagens do BER e deseja reaplicar em suas residências.
Critério 3 - Interesse Social Comum	
Desenvolvimento social	Diminuição e solução dos problemas provocados pela falta do afastamento dos dejetos, promovendo conscientização da comunidade sobre a importância do saneamento e de atitudes que favoreçam a transformação social.
Preservação ambiental	Promoção de destino adequado para os dejetos, evitando contaminação do solo e da água.
Respeito à cultura	Respeito à estrutura das casas e das chamadas “casinhas”, que são sanitários rurais tradicionais.
Impacto na saúde	Redução da contaminação do solo e da água, eliminação do acesso dos animais domésticos (cães, suínos e aves) às fezes humanas, reduzindo sua contaminação e a proliferação de zoonoses. Melhora na qualidade de vida e na saúde da população, principalmente, quanto à diminuição das doenças de veiculação hídrica.

DISCUSSÃO

Considera-se que os nexos de integração obtidos para a construção do SisTSPS conseguem agregar valor à TS a partir do enfoque da saúde aportado pela PS. Isto tem o potencial de proporcionar uma avaliação da TS como processo que impacta a saúde das comunidades e assim contribui para a transformação social (ITS, 2004).

A saúde, em sua macrodeterminação (CARRAPATO, CORREIA E GARCIA, 2017), está relacionada a um conjunto de fatores, dentre os quais está o ambiente (DIAS ET AL., 2018). Neste sentido, a avaliação da TS na perspectiva saúde-ambiente acrescenta a ênfase sanitária aos propósitos de CTS e, principalmente,

aos de CTSA, sendo A a dimensão ambiente acrescentada ao trinômio preexistente (SIQUEIRA, 2021).

A aplicação do SisTSPS revelou que, para a experiência avaliada, a imbricação desses nexos foi atendida apenas no âmbito dos critérios 1 (Mapeamento para Aplicação) e 2 (Envolvimento Social).

No primeiro caso, houve a identificação do problema central da localidade, além da observação de suas características, o que determinou a escolha da tecnologia pelo proponente. Princípios da PS como Concepção Holística da Saúde e Ações Multiestratégicas, e dimensões da TS como Conhecimento, Ciência e Tecnologia, operaram ativamente para delinear o percurso entre a problemática e a implementação da solução tecnológica, dentro do processo de tecnologia social, (DAGNINO, 2010), levando em conta, igualmente, a multifatorialidade do processo saúde-doença e os processos funcionais que contribuem para o sucesso das ações (WESTPHAL, 2006), conforme Quadro 2.

Quanto ao critério 2, identificou-se o envolvimento dos três atores sociais (proponente da TS, instituição que subsidiou e comunidade), concretizando a Participação, Cidadania e Democracia e a Participação Social. Embora não tenha sido possível identificar, por omissão no artigo consultado, conforme discutido adiante, o envolvimento da comunidade no planejamento e na construção da solução tecnológica, considera-se precisa a performance do SisTSPS ao apreender princípios relevantes para as áreas de saúde e de saneamento, recomendados pelo marco legal de ambas (SOUZA E HELLER, 2019).

Em relação ao critério 3 (Interesse Social Comum), identificou-se que a aplicação da TS favoreceu transformações sociais e o afastamento da doença, respeitando a cultura, principalmente no cuidado da reaplicação da tecnologia. Foram concretizados Desenvolvimento Social, Relevância Social e Sustentabilidade, ressaltando-se, contudo, a presença da concepção preventivista de saneamento, associada à saúde como ausência de doenças.

Esta performance revela que o SisTSPS alcançou os objetivos a que se propôs, pois foi capaz de indicar a perspectiva sob a qual a experiência avaliada foi realizada, no que diz respeito ao conceito subjacente de saneamento e saúde, e de ressaltar a diferença entre prevenção de doença e Promoção da Saúde. No presente caso, foi identificada uma perspectiva preventivista (SOUZA ET AL., 2015), reportada como predominante na área de saneamento por diversos estudos, como os de Souza (2007), Souza, Freitas e Moraes (2007) e Souza e Freitas (2008).

Como afirma Czeresnia (2003), a forma de utilizar o conhecimento na formulação e operacionalização das práticas é o que marca a radical diferença entre a proposta preventivista e a da Promoção. No caso da TS, conhecimento científico e saberes locais podem ser usados, conforme o Quadro 3, apenas para impedir a manifestação da doença, ou para promover qualidade de vida (BUSS, 2000), o que não exclui o combate à doença.

A performance obtida pelo SisTSPS deve ser interpretada apenas como resultado inicial, pois: 1) tratou-se de aplicação em uma experiência restrita (um experimento tecnológico no âmbito de um pesquisa universitária); 2) os dados de entrada no sistema somente estavam disponíveis no artigo consultado, ou seja, informações pertinentes e de alta relevância podem não ter sido obtidas por não ter havido visita *in loco*. Assim, somente a aplicação em escala mais ampla, como projetos e políticas públicas, realizada a partir de trabalho de campo, poderá atestar a robustez e a eficácia do sistema.

Neste sentido, que resultado produziria se aplicado, por exemplo, ao Programa Um Milhão de Cisternas? Estudos apontam o impacto positivo desse Programa sobre a saúde (FONSECA, 2012), mas seria prevenção ou Promoção?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O SisTSPS é um sistema de avaliação de TS em saneamento, baseado nos nexos de integração das dimensões da TS com os princípios da PS. Tais nexos foram identificados na literatura correlata e comprovados por um grupo de especialistas consultados. O sistema foi testado por meio de aplicação prática para avaliação de uma intervenção realizada no âmbito de uma pesquisa universitária, voltada para o afastamento de dejetos por meio do Banheiro Ecológico Ribeirinho, na Amazônia.

Dentro dos limites de tal aplicação, o SisTSPS se mostrou eficaz, pois foi capaz de revelar a perspectiva preventivista da experiência avaliada, no que diz respeito ao conceito subjacente de saneamento e saúde, e à diferença entre a fundamentação preventivista e a proposta da Promoção da Saúde.

Nesse sentido, o estudo sinaliza para que mais esforços em pesquisa sejam realizados, com vistas a ampliar a escala de aplicação para projetos e políticas públicas, assim como a relação entre as dimensões da TS e os princípios de PS. Assim se estabelece espaço para mais uma categoria de estudos em TS, afirmando, principalmente, a relação direta entre a saúde e o saneamento.

Considera-se, também, que o SisTSPS poderá extrapolar os objetivos a que se propôs originalmente, uma vez que sua aplicação poderá constituir ensejo para que profissionais da saúde se envolvam em contextos decisivos para a saúde, como o saneamento, e que profissionais da engenharia apreendam um olhar mais voltado para a saúde e seus múltiplos fatores de macrodeterminação, dentre os quais está o saneamento. Neste caso, o SisTSPS evidencia que uma área tão dominada pela engenharia pode ter alargados os seus horizontes para outros enfoques, como o da saúde, fortalecendo a compreensão multiprofissional da TS.

Social technology in sanitation in the Amazon and health promotion: proposal for project evaluation

ABSTRACT

Technological devices implemented from the perspective of Social Technology (TS) have been presented as a solution to the lack of sanitation in the Amazon. However, this solution ends up being essentially marked by technique, moving away from its relationship with health. In order to contribute to overcoming this issue, based on a bibliographical review, Content Analysis and the Delphi Method, an action evaluation system was built – the SisTSPS – which relates the dimensions of ST and the principles of the ideology of Health Promotion. Applied to evaluate the implementation of an Ecological Riverine Bathroom, in Pará, the good performance of the system was verified, which was able to reveal the preventive perspective of the evaluated experience, with regard to the underlying concepts of sanitation and health, and the difference between the preventive base and the Health Promotion proposal. It is considered that broader applications could confirm these results.

KEYWORDS: Social technology. Health Promotion. Basic Sanitation. Amazon. Riverside communities.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Lisboa, Portugal: Edições 70, LDA, 2009.
- BARROS, B. *et al.* Coletânea de experiências em tecnologia social na Amazônia. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), 2024.
- BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, 2007.
- BRASIL. Portaria nº 2.446, de 11 de novembro de 2014. Redefine a Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS), 2014.
- BUSS, P.M. Promoção da saúde e qualidade de vida *Ciência & Saúde Coletiva*, v.5, n.(1), p. 163-177,2000.
- BUSS, P.M. Uma introdução ao conceito de Promoção da Saúde. In: CZERESNIA, D.; FREITAS, C.M. (Org.) *Promoção da Saúde: conceitos, reflexões, tendências*. Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 39-53, 2003.
- CARRAPATO, P.; CORREIA, P.; GARCIA, B. Determinante da saúde no Brasil: a procura da equidade na saúde. *Saúde e Sociedade*. São Paulo, v.26, n.3, p.676-689, 2017.
- CAVALCANTE, R.B; CALIXTO, P; PINHEIRO, M.M.K. Análise de Conteúdo: Considerações Gerais, Relações com a Pergunta de Pesquisa, Possibilidades e Limitações do Método. *Informação e Sociedade*. João Pessoa: v.24, n.1, p. 13-18, 2014.
- CZERESNIA, D. O conceito de saúde e a diferença entre prevenção e promoção. In: CZERESNIA, D.; FREITAS, C.M. (Org.) *Promoção da Saúde: conceitos, reflexões, tendências*. Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 39-53, 2003.
- DAGNINO, R. *Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade*. Campinas, São Paulo: Komedi, 2010.
- DAGNINO, R.; BRANDÃO, F.C.; NOVAES, H.T. Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: DAGNINO, R. *Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade*. Campinas, São Paulo: Komedi, 2010.
- DIAS, G. L.; CAMPONOGARA, S.; COSTA, V.Z.; CEZAR-VAZ, M.R.; WEILLER, T.W.; CARDOSO, L.S. Representações sociais sobre saúde e meio ambiente para equipes de Estratégia Saúde da Família. *Saúde Sociedade*, São Paulo, v.27, n.1, p.163-174, 2018.
- FONSECA, J.E. Implantação de cisternas para armazenamento de água de chuva e seus impactos na saúde infantil: um estudo de coorte em Berilo e Chapada do Norte. 2012. 263f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.

FREITAS, C.C.G; SEGATTO, A.P. Ciência, tecnologia e sociedade pelo olhar da tecnologia social: um estudo a partir da Teoria Crítica da Tecnologia. Cad. EBAPE.BR, v. 12, nº 2, Rio de Janeiro, 2014.

GERHARDT, T.E; SILVEIRA, D.T. Métodos de Pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

ITS (Instituto de Tecnologia Social). Caderno de Debate – Tecnologia Social no Brasil. São Paulo: ITS, 2004. Disponível em: https://repositorio.mcti.gov.br/bitstream/mctic/5172/1/2004_caderno_de_debate_tecnologia_social_no_brasil.pdf. Acesso em: 27/05/2024.

ITS (Instituto de Tecnologia Social). Conhecimento e Cidadania 2: Tecnologia Social e Desenvolvimento Participativo, 2007. Disponível em: <https://irp.cdn-website.com/c8d521c7/files/uploaded/T2.pdf>. Acesso em: 27/05/2024.

JESUS, V.; ARAGÃO, E.M.; SANTOS, M.J.C. Tecnologia social e institutos federais de educação no Brasil: um mapeamento na base transforma da Fundação Banco do Brasil. Revista. Tecnologia e Sociedade, Curitiba, v. 19, n. 55, p.99-116, 2023.

KAHLAU, C. A.; SCHNEIDER, A. H.; SOUZA-LIMA, J. E. Tecnologia Social como Alternativa ao Desenvolvimento: indagações sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Revista Tecnologia e Sociedade. Curitiba: v. 15, n. 36, p. 190-213, 2019.

MINAYO, M.C.S. O desafio do conhecimento. 11 ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

MINAYO, M.C.S; HARTZ, Z.M.A; BUSS, P.M. Qualidade de vida e saúde: um debate necessário. Ciência & Saúde Coletiva, v.5, n.1, p.7-18, 2000.

MORAES, C.A. Representações sociais da comunidade científica brasileira sobre tecnologia social. 2012. 196f. Tese (Doutorado em Psicologia) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiás, 2012.

NEU, V; SANTOS, M. A; MEYER, L. F. Banheiro Ecológico Ribeirinho: Saneamento Descentralizado para Comunidades de Várzea na Amazônia. Em Extensão. Uberlândia: v. 15, n. 1, p. 28-44, 2016.

OLIVEIRA, J. S. P.; COSTA, M. M.; WILLE, M. F. C. Introdução ao método Delphi. Curitiba: Mundo Material, 2008.

PEDRO, J.P.B; MAGALHÃES, T.M; GOMES, M.C.R.L. Amazônia e saneamento: tecnologias sociais para o acesso à água e ao esgotamento sanitário por populações ribeirinhas. Relato de Experiência. Anais do I Encontro de Tecnologias Sociais da Amazônia. Belém: Associação Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão em Tecnologia Social, 2023. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1ySXbvnnfvkMgrMbMxoiwO7hxO3jwL5R8/view>. Acesso em: 27/025/2024.

PEREIRA, E.F; TEIXEIRA, C.S; SANTOS, A. Qualidade de vida, abordagens, conceitos e avaliação. Revista Brasileira de Educação Física e Esporte. São Paulo: v.26, n.2, p.241-50, 2012.

SIQUEIRA, G.C.; RIBEIRO, S.A.F.; FREITAS, C.C.G.; SOVIERZOSKI, H.H.; LUCAS, L.B. CTS e CTSA: em busca de uma diferenciação. Revista. Tecnologia e Sociedade, Curitiba: v. 17, n. 48, p. 16-34, 2021.

SOUZA, C. M. N. Relação Saneamento-Saúde-Ambiente: os discursos preventivista e da Promoção da Saúde. Saúde Sociedade, São Paulo, v.16, n.3, p.125-137, 2007.

SOUZA, C. M. N.; FREITAS, C. M.; MORAES, L. R. S. Discursos sobre a relação saneamento-saúde-ambiente na legislação: uma análise de conceitos e diretrizes. Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro: vol.12 – n. 4, p. 371-379, 2007.

SOUZA, C.M.N.; FREITAS, C.M. O saneamento na ótica dos profissionais de saneamento-saúde-ambiente: Promoção da Saúde ou prevenção de doenças? Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro: v. 13, n. 1, p. 46-53, 2008.

SOUZA, C. M. N; COSTA, A. M. MORAES, L. R. S; FREITAS, C. M. de. Saneamento: Promoção da Saúde, Qualidade de Vida e Sustentabilidade Ambiental. Coleção temas em saúde. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2015.

SOUZA, C. M. N; HELLER, L. O controle social em saneamento e em saúde: análise comparativa com base nos marcos legais federais brasileiros. Ciência & Saúde Coletiva, v. 24, n. 1, p. 285-294, 2019.

VICTORA, C; KNAUTH D.R.; HASSEN, M.N.A. Pesquisa Qualitativa em Saúde: uma introdução ao tema. Porto Alegre: Tomo Editorial, 2000.

WESTPHAL, M.F. Promoção da Saúde e Prevenção de Doenças. In: CAMPOS, G.W.S *et al.* (org). Tratado de Saúde Coletiva. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2006. p.635-667.

Recebido: 13/10/2024

Aprovado: 20/05/2025

DOI: 10.3895/rts.v21n64.19301

Como citar:

ZAGALO, Elaine Priscila Ângelo; SOUZA, Cezarina Maria Nobre. Tecnologia social em saneamento na Amazônia e promoção da saúde: proposta de avaliação de projetos.

Rev. Tecnol. Soc., Curitiba, v. 21, n. 64, p.99 - 115, abr./jun., 2025. Disponível em:

<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/19301>

Acesso em: XXX

Correspondência:

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

