

Aceitação de tecnologias de tratamento de esgotos considerando os marcos referenciais do programa nacional de saneamento rural: uma experiência em comunidade do Recôncavo da Bahia, Brasil.

RESUMO

Os marcos referenciais do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNRS) elencam os princípios e valores que devem guiar a formulação das políticas públicas sobre o tema e a implementação dos programas e ações. Neste artigo analisou-se a aceitação de tecnologias de tratamento de esgotos domésticos consideradas apropriadas para o contexto local de uma comunidade rural estabelecida na região do recôncavo do estado da Bahia, Brasil, por meio de um processo participativo autônomo e decisório conduzido. A partir da realização de reuniões participativas pôde-se concluir que a aceitação das soluções tecnológicas está relacionada com a facilidade de apropriação e às práticas de manejo agrícolas já realizadas na comunidade. Os fatores que influenciaram a escolha dos(as) usuários(as) se relacionam aos aspectos culturais, percepção dos riscos à saúde e adequação à realidade local (baixo custo, disponibilidade de materiais e práticas de reciclagem de águas servidas para irrigação de culturas frutíferas).

PALAVRAS-CHAVE: Diagnóstico Rural Participativo. Ecosaneamento. Participação Social. Tecnologias Sociais.

Nilmara Santos da Silva
Universidade Federal da Bahia,
Salvador, Bahia, Brasil
nilmarasantos07@gmail.com

Viviana Maria Zanta
Universidade Federal da Bahia,
Salvador, Bahia, Brasil
zanta@ufba.br

Luciano Matos Queiroz
Universidade Federal da Bahia,
Salvador, Bahia, Brasil
lmqueiroz@ufba.br

INTRODUÇÃO

A ruralidade se refere a um conjunto de fatores que condicionam o modo de vida dos indivíduos, desde a forma como se relacionam entre si e com o habitat, representado pelo ambiente domiciliar; de estudo; de trabalho; de serviços; etc. A partir do início dos anos 2000, o tema da ruralidade emergiu com maior peso nas agendas internacionais, estimulado pelas organizações multilaterais, representações da sociedade civil, estudiosos e gestores governamentais. Desse debate sobre o tema, emergiu a necessidade de formulação de novas concepções e metodologias, que não identificassem o rural como oposição ao urbano, nem como apêndice desse (BEZERRA et al., 2013; ROLAND et al., 2019).

Apesar da reconhecida importância do acesso aos serviços adequados de esgotamento sanitário para promoção de saúde pública e proteção ambiental, constata-se que, aproximadamente 80% (31,5 milhões) da população que vive nas zonas rurais dos municípios brasileiros possui atendimento precário ou não possui nenhum tipo de atendimento (IBGE, 2022).

O Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR) surgiu com o intuito de corrigir esse déficit histórico. O documento, publicado no ano de 2019, discute o conceito de ruralidade e ajuda na compreensão dos problemas que levam a ausências de soluções sanitárias adequadas para essa parcela da população. O PNSR pretende alcançar as populações do campo, floresta e águas, que possuem especificidades e singularidades étnico-culturais, sociais, econômicas e territoriais e essas características devem embasar a escolha das soluções de saneamento básico a serem adotadas, tanto em relação à escolha das tecnologias utilizadas (FUNASA, 2019).

As características das áreas rurais devem ser levadas em consideração quando se trata da escolha de tecnologias apropriadas para soluções de saneamento. Dentre essas características, elencam-se: clima, topografia, disponibilidade de recursos naturais, padrões culturais e econômicos, aspectos construtivos e operacionais, densidade populacional, entre outros. Tratando-se de densidade populacional, fator utilizado para reagrupamento dos setores censitários de acordo com o PNSR, nota-se que áreas rurais com ocupação dispersa favorecem a utilização de soluções unifamiliares. Dessa forma, evidencia-se a necessidade em se desenvolver e implementar tecnologias adequadas às diferentes realidades existentes (CHAVES et al., 2019).

Por outro lado, a participação social é, reconhecidamente, importante para que as ações de saneamento adequadas se consolidem e se tornem efetivas e sustentáveis. A escolha da alternativa tecnológica pelos(as) usuários(as), depende não apenas da inserção da participação social nos processos decisórios, mas também do respeito à percepção das pessoas em relação as tecnologias, que é influenciada pelo conhecimento, aspectos culturais e sociais, além de preocupações pessoais, risco à saúde, entre outros (MADRID, 2015; FUNASA, 2019).

Especificamente no caso da componente tratamento de esgotos, as tecnologias concebidas para o ambiente rural ainda são pouco conhecidas e disseminadas para a maior parte da população brasileira, e enfrentam grandes

desafios para sua implantação, pois propõem mudanças de hábitos, operação específica realizada pelos(as) próprios(as) usuários(as) e para algumas pessoas, ainda há que suplantar a recusa em lidar com excretas e o sentimento de receio para usá-las na agricultura. Dessa forma, a implantação de tecnologias de tratamento de esgotos adequadas ao ambiente rural, para que funcione bem e seja bem aceita, exige promoção, apoio e informação (HU et al., 2016).

Portanto, os problemas da falta de serviços de saneamento em áreas rurais brasileiras não serão resolvidos com a imposição de soluções tecnológicas. É necessário a integração entre usuários, técnicos e gestores, o respeito em relação aos conhecimentos locais, à cultura e os princípios da comunidade, e o reconhecimento da importância da participação social, fatores que contribuem para a instalação de soluções de saneamento apropriadas, resilientes e sustentáveis (SILVA et al., 2019).

Nesse contexto, este artigo analisou a compreensão e aceitação de tecnologias consideradas apropriadas para o contexto local de uma comunidade rural estabelecida na região do recôncavo do estado da Bahia, Brasil sob as premissas e diretrizes estabelecidas no Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR) destacando a componente “esgotamento sanitário”.

METODOLOGIA

Esta investigação se caracterizou por ser prospectiva, descritiva e analítica e, portanto, optou-se pela utilização de uma combinação de diferentes procedimentos metodológicos da pesquisa qualitativa e quantitativa.

A investigação foi realizada na comunidade rural denominada Velame, no município de Sapeaçu, Bahia. Esse município localiza-se no recôncavo do estado da Bahia, distante 163 km da cidade de Salvador, capital do estado. Segundo dados do Censo Demográfico de 2022, o município possuía população igual a 17.963 habitantes, dos quais 51,3 % da população total residiam em domicílios na zona rural. A extensão territorial de Sapeaçu é de 131,218 km²; a densidade demográfica de 136,9 hab./km² e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,614. As principais atividades econômicas são, a agropecuária e o setor de serviços. Na produção agrícola de lavouras permanentes, destacam-se o cultivo de cítricos (laranja e limão) e mandioca (IBGE, 2022). A comunidade Velame é formada por 126 moradores(as) distribuídos(as) em 53 residências e é atendida por uma Unidade de Saúde da Família e uma escola de educação infantil e nível fundamental I (Escola Municipal Rural do Velame), e seis estabelecimentos comerciais (bares, oficina de pintura automotiva, barbearia e salão de beleza).

Para alcançar o objetivo, a investigação foi realizada em etapas consecutivas e complementares. A primeira etapa caracterizou-se pela busca por dados secundários sobre a comunidade objeto desse estudo em documentos e na literatura, e a realização de um diagnóstico participativo, principalmente, a respeito da prestação dos serviços de saneamento. Na segunda etapa, realizou-se a identificação de tecnologias apropriadas para esgotamento sanitário em área rural e a seleção de tecnologias adequadas à realidade da comunidade rural estudada devidamente alinhadas com diretrizes e premissas estabelecidas no PNSR. Na terceira etapa, realizaram-se reuniões participativas para apresentação

das tecnologias apropriadas para esgotamento sanitário, obtendo a opinião sobre o entendimento e o grau de aceitação dos(as) moradores(as) da comunidade rural.

Realizou-se um diagnóstico da situação sanitária da comunidade em estudo, utilizando-se técnicas e ferramentas participativas, comumente utilizadas em Diagnósticos Rurais Participativos (DRPs) como observação participante e aplicação de questionários semiestruturados, além de visitas de campo, registro fotográfico.

A amostra abrangeu todas as residências da comunidade rural com moradores(as) permanentes. O critério de seleção dos participantes foi por conveniência, pelo fato de objeto ser definido e limitado, e a participação voluntária. O instrumento de coleta de dados utilizado foi um questionário semiestruturado composto por questões para identificar o perfil socioeconômico da comunidade, como tamanho das propriedades e formas de cultivos agrícolas, por exemplo, além informações sobre as condições de saneamento já implantadas (existência de segregação de correntes de esgoto nos domicílios, destino das excretas humanas, forma de abastecimento de água e destinação dos resíduos sólidos). As informações coletadas sobre a realidade local foram organizadas utilizando-se a plataforma Google Forms® e o software Microsoft Excel®. Os dados obtidos nos questionários foram tabulados em planilhas do Programa Microsoft Excel® e submetidos a análise estatística descritiva.

A partir das tecnologias disponíveis no PNSR, realizou-se a identificação e a seleção daquelas adequadas à realidade da comunidade rural estudada segundo critérios específicos. Esses critérios relacionam-se com certas características das tecnologias de tratamento de esgotos como: pouca ou nenhuma mecanização, processos naturais de depuração de poluentes, custos de implantação e operação reduzidos, pouco ou nenhum consumo de energia elétrica, operação e manutenção simples. Por fim, definiram-se critérios baseados em características locais da comunidade estudada, que deram suporte ao processo de seleção, considerando limitantes e oportunidades do local, quais sejam: disponibilidade hídrica, profundidade do nível estático do lençol freático, existência de segregação de alguma corrente componente dos esgotos. Excluíram-se tecnologias como aquelas não consolidadas no território brasileiro e outras que não atendem às características geomorfológicas do local de estudo. O Quadro 1 mostra detalhes das categorias e critérios utilizados para seleção das tecnologias.

As tecnologias selecionadas foram apresentadas em reuniões participativas com os(as) moradores(as) da comunidade; os(as) agentes comunitários(as) de saúde, representantes da Secretaria Municipal de Agricultura, Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (SADEMA); da Câmara de Vereadores e do Gabinete do Prefeito do Município de Sapeaçu, Bahia. A dinâmica desses encontros foi a realização de apresentação oral expositiva, norteadas por perguntas provocativas que foram sendo feitas à medida que o tema era apresentado e discutido. A interação dos(as) participantes deu-se por meio de respostas espontâneas, para que pudessem manifestar livremente suas opiniões, interesses e dúvidas sobre o tema. A apresentação oral expositiva abrangeu assuntos como: definição sobre esgoto, excretas humanas, correntes que compõe o esgoto, necessidade de tratamento do esgoto, soluções para tratamento de esgoto domésticos adequadas e inadequadas, e a importância do manejo adequado e a apresentação das tecnologias.

Quadro 1 – Categorias e critérios de seleção de tecnologias de tratamento de esgotos aplicadas na investigação

Categorias	Tecnologias de Tratamento de Esgotos
Coletivas	Reatores UASB, Reator Anaeróbio Compartimentado, Filtro Anaeróbio; Lagoas de Estabilização; <i>Wetlands</i> construídos; Sistemas de Disposição Controlada no Solo (Fertirrigação, Rampa de Escoamento, Infiltração Rápida); Filtro de Areia; Filtro Biológico Percolador.
Unifamiliares	Tanques sépticos, Fossas Secas; Tanques de Evapotranspiração; Sumidouro/Fossa Absorventes; Valas de infiltração; Filtros Anaeróbios; Filtro de Areia; Círculo de Bananeira; Fertirrigação Subsuperficial
Critérios de Seleção	Descrição
Soluções individuais/unifamiliares	Soluções indicadas para atendimento de somente uma residência
Baixo custo	Tecnologias com custos reduzidos de implantação, operação e manutenção
Baixa complexidade construtiva e operacional	Tecnologias que não dependem de mão de obra altamente capacitada ou de técnicos especializados
Critérios de Exclusão	Descrição
Tecnologias não consolidadas no território brasileiro	Tecnologias com escassos estudos acadêmicos e/ou relatos escassos de aplicação prática no Brasil
Tecnologias que não atendem as características geomorfológicas do local de estudo.	Tecnologias que demandam escavações profundas e grandes áreas para implantação
Critérios aderentes à realidade local da comunidade Velame	Descrição
Disponibilidade hídrica	Tecnologias que contemplem casas com e sem disponibilidade hídrica para veiculação das excretas humanas
Existência de segregação de alguma corrente componente dos esgotos	Tecnologias que podem ser usadas para tratar correntes segregadas de esgotos (águas cinza e/ou águas negras)

Fonte: Adaptado a partir de FUNASA (2019)

As interações ocorridas durante esses encontros foram registradas por meio de gravação de voz, filmagem e registros fotográficos. A linguagem utilizada durante a apresentação foi informal, com o uso de poucos termos técnicos, considerada adequada de modo a facilitar o entendimento dos conceitos pelos(as) moradores(as)/participantes.

A tecnologia considerada como mais aceita pelos(as) moradores(as)/participantes foi escolhida por meio da obtenção de convergência de opinião, realizada ao término da apresentação das tecnologias. Apresentou-se um slide com as imagens das tecnologias apresentadas, e solicitou-se que os(as) participantes escolhessem a tecnologia que implantariam em suas residências, sendo a votação realizada de forma oral. Após a transcrição das falas, utilizou-se a técnica de análise comparativa do discurso. As fontes de evidências foram gravação de voz e filmagem.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Características da prestação dos serviços de saneamento na comunidade Velame

Os dados evidenciaram que 48% das propriedades possuem área física de até 1ha (48%), sendo que uma característica identificada na região, no momento de observação participante, foi a presença de mais de uma residência por propriedade e ocupadas por pessoas do mesmo núcleo familiar. Verificou-se a predominância da vocação agrícola na comunidade, com produção de cultivo próprio, segundo 68,4% das pessoas entrevistadas, sendo que as culturas predominantes da região são os cítricos, como limão e laranja. Os dados populacionais e a tipologia das propriedades da comunidade Velame são representativos da realidade observada nos pequenos municípios brasileiros. Conforme os dados do último Censo Agropecuário divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), 3,9 milhões (77%) de estabelecimentos agropecuários brasileiros se enquadram como agricultura familiar, ocupando 80,9 milhões de hectares, o que corresponde a 23% da área total (351 milhões de hectares) dos estabelecimentos agropecuários no país. Essa atividade envolve 10,1 milhões de pessoas do total de 15,1 milhões de pessoas ocupadas em atividades agropecuárias no país, estando quase metade (46,6%) deles na Região Nordeste. Os dados mostram que, aproximadamente, 84% das propriedades rurais do estado da Bahia são de pequena propriedade familiar adotando-se o conceito de agricultura familiar indicado pela Lei Federal 11.326/2006 (BRASIL,2006).

A topologia e características de manejo das atividades rurais nas propriedades da comunidade Velame são resultados importantes para apresentação de tecnologias de saneamento, pois deve-se considerar que, nesse cenário, alternativas alinhadas com o conceito de saneamento ecológico (EcoSan) são, efetivamente, opções válidas. O objetivo principal do EcoSan é o fechamento de ciclos de fluxo de material (nutrientes e água), como gerenciamento de águas residuárias de forma ecológica e sustentável, adaptado às necessidades e condições dos usuários. Portanto, o foco é retornar os nutrientes ao solo e conservar recursos valiosos como a água, focando na interligação entre saneamento e agricultura em nível local. Os excrementos humanos são reconhecidos como recursos (não como resíduos), que devem ser estabilizados e disponibilizados para reutilização segura sob a ótica sanitária (ROSE te al. 2015). As tecnologias de EcoSan devem ser pautadas em princípios simples, devendo ser economicamente viáveis, socialmente aceitáveis, bem como, tecnicamente e institucionalmente apropriado, atendendo aos padrões normativos de saúde pública. Portanto, parte da premissa de proteger o meio ambiente e conservar os recursos naturais (BANAMWANA et. al., 2022).

A implementação de tecnologias alinhadas ao conceito de EcoSan compreende todos os componentes do sistema de saneamento (sociais e naturais), tendo parâmetros específicos para cada situação, e envolvimento das partes interessadas com processos participativos de planejamento e tomada de decisão. Porém, não se deve envolver todas as partes interessadas como um grupo homogêneo, os diferentes papéis de mulheres e homens têm que ser vistos e as

diversas atividades precisam ser ajustadas. Assim como, deve-se ter em mente o uso de tecnologias apropriadas às circunstâncias, de forma que sejam flexíveis e acessíveis. Portanto, nessa fase de diagnóstico, observaram-se esses aspectos na comunidade Velame e, naturalmente, essas constatações orientaram a etapa de apresentação das tecnologias aos membros da comunidade.

Sob o ponto de vista prático, quanto ao abastecimento de água, observou-se que a comunidade de Velame utiliza duas fontes, poço raso na residência (5,3%) e/ou água oriunda da rede de abastecimento da prestadora de serviços da região (94,7%). Porém, em relação ao esgotamento sanitário, observou-se que a maioria das economias é provida de fossa rudimentar (78,9%).

Apesar dessa classificação, a fossa rudimentar, usualmente, denominada “fossa negra”, é considerada por algumas referências citadas no PNRS como uma alternativa para destinação de esgotos domésticos, por ser considerada uma solução simples, econômica, popularmente conhecida e que resolve satisfatoriamente aspectos de saúde pública, além de muitas vezes ser a única alternativa disponível e acessível para determinadas condições socioambientais. Dessa forma, é válido o questionamento se seu uso realmente implica em uma alternativa inadequada de saneamento.

A precariedade da fossa rudimentar está relacionada aos aspectos como: localização na propriedade, contexto ambiental local, densidade populacional e características construtivas, que poderia permitir a entrada de água da chuva, o escoamento do esgoto na superfície do solo e a proliferação de vetores, oferecendo riscos aos usuários (VALE et al., 2022). As fossas rudimentares identificadas na comunidade Velame, são, na maior parte, apenas buracos escavados no solo, sem nenhum revestimento interno ou critério construtivo que garanta o afastamento seguro de fontes de alternativas de abastecimento de água. Essa característica pode ser identificada por meio de relatos dos moradores entrevistados. Dentre os(as) moradores(as) entrevistados(as), 76,3% descreveram as fossas rudimentares apenas como sendo um “buraco redondo escavado no chão”, e por meio da observação constatou-se a situação dessas fossas.

Durante as entrevistas, ao se questionar sobre a forma de construção da solução utilizada nas residências, um dos moradores entrevistados relatou que sua fossa seria um “poço que foi entulhado e estava sendo utilizado como solução para dispor seu esgoto”. Isso mostra que, por vezes, essas soluções, construídas de forma inadequada, podem trazer perigos a saúde e ao meio ambiente, por meio da contaminação do solo e lençol freático. Por outro lado, essa solução por vezes é reconhecida por parte da população rural como única solução, não somente devido à falta de conhecimento e informação sobre outras alternativas tecnológicas, mas, também, devido à falta de investimento público em tecnologias adequadas ao saneamento rural e de apoio técnico para disseminação de conhecimento sobre implantação e manejo dessas tecnologias apropriadas. Vale destacar que nenhum(a) dos(as) respondentes afirmou que os esgotos sanitários são lançados a céu aberto, ou utilizavam outras soluções, como fossa seca, por exemplo.

Outro resultado relevante e que revela um certo senso comum e sapiência acumulada da comunidade para práticas de EcoSan é que 78,9% da população da comunidade separa pelo menos parte das águas cinza geradas pelos usos domésticos. Já as águas negras, constatou-se que 10,5% dizem encaminhar para

valas ou buracos específico e 68,4% responderam que encaminham diretamente para o solo, nesse caso, trata-se da percepção da fossa rudimentar pelos moradores da comunidade. Além disso, alguns moradores apontaram que utilizam as águas de lavagem das roupas para lavagem de pátios e varandas, o que evidencia a prática da reciclagem direta das águas cinza claras.

Embora, não seja o foco central desse artigo, registra-se que o serviço de coleta dos resíduos sólidos é ofertado a comunidade rural de Velame, sendo que a coleta é realizada regularmente, uma vez por semana. No entanto, apesar da regularidade da coleta, 76,3% dos domicílios queimam os resíduos gerados. Quanto aos resíduos de preparo de alimentos, constatou-se que 94,7% dos(as) entrevistados(as) destinavam para alimentação de animais (galinhas, cachorros) e/ou, disposição direta no solo na área de entorno das residências (36,8%).

Seleção de tecnologias de tratamento de esgotos para comunidade Velame

Após a aplicação dos critérios de seleção e exclusão, obteve-se como resultado as seguintes tecnologias: fossa seca; tanque de evapotranspiração/fossa verde; sumidouro; fossa absorvente; tanque séptico; vala de infiltração; filtro anaeróbio; círculo de bananeira; banheiro seco compostável; estocagem e uso de urina; poço de infiltração. A partir desse resultado, selecionaram-se 5 (cinco) tecnologias (Quadro 2) que contemplavam os critérios baseados em características da comunidade, considerando os limitantes e oportunidades do local, que foram apresentadas a comunidade, para disseminação do conhecimento e análise da aceitação.

A escolha da vala de infiltração como alternativa para a destinação final do efluente tratado do Tanque Séptico deu-se pela disponibilidade de área nas residências da comunidade, pela facilidade construtiva em relação ao sumidouro, e a possibilidade de formação de área úmida que propicia o plantio de algumas culturas, como os cítricos reportados pela comunidade. Na fase de diagnóstico pôde-se identificar que a prática do plantio de bananeiras e outras culturas próximo ao local de destinação dos efluentes, principalmente das águas cinza, é frequentemente realizada pela comunidade. Portanto, a vala de infiltração foi considerada adequada à realidade local.

Embora, durante o diagnóstico, tenha-se identificado que a comunidade Velame possuía acesso à água potável distribuída pela prestadora de serviços de saneamento, as tecnologias “sem uso de água para condução de excretas”, como o banheiro seco compostável e a estocagem de urina, foram selecionadas visando analisar como uma comunidade com acesso a água percebe as oportunidades dessas soluções, que utilizam pouca ou nenhuma água para transportar as excretas e se os(as) usuários(as) estariam dispostos a utilizá-las. Além desses fatores, considerou-se o fato de serem tecnologias reconhecidas como práticas de EcoSan.

Quadro 2 – Quadro comparativo com as tecnologias para tratamento de esgotos ou correntes de esgotos domésticos elencadas para apresentação na comunidade Velame, Sapeçu, Bahia.

Tecnologia	Atrativos	Limitações
Bacia de Evapotranspiração (BET)	<ul style="list-style-type: none"> - Não gera efluente final, pois o balanço hídrico é negativo¹. - Permite o aproveitamento da água e dos nutrientes presentes no esgoto^{1,3} - Remove matéria orgânica¹ - Produz alimentos - Os alimentos produzidos são sanitariamente seguros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Construção trabalhosa² - Custo de construção elevado^{2,3} - Necessita de disponibilidade de espaço^{2,3} - Não é recomendado o plantio de raízes¹
Círculo de bananeiras	<ul style="list-style-type: none"> - Não gera efluente final, pois o balanço hídrico é negativo³ - Produz alimentos^{1,3} - Fácil construção^{1,2,3} - Baixo custo² 	<ul style="list-style-type: none"> - Não pode ser utilizada em locais com solo alagadiços³ - Remoção de matéria orgânica limitada¹.
Tanque séptico + vala de infiltração	<ul style="list-style-type: none"> - Remove matéria orgânica particulada¹ - Formação de um núcleo de umidade e fertilidade próximo a vala³ 	<ul style="list-style-type: none"> - Custo de construção mais elevado² - Construção mais trabalhosa e exige mão de obra qualificada² - Demanda retirada periódica de lodo^{1,2,3}
Banheiro seco compostável	<ul style="list-style-type: none"> - Produção de material compostado rico em nutrientes¹ - Não demanda água para transporte das excretas^{1,3} - Remoção de patógenos³ 	<ul style="list-style-type: none"> - Trata apenas fezes e urina¹ - Maior frequência de manutenção¹
Estocagem e uso da urina	<ul style="list-style-type: none"> - Produz biofertilizante¹ 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevado tempo de armazenamento¹

Fonte: Adaptado a partir de Tonetti et. al. (2018)¹, FUNASA (2018)²; FUNASA, (2019)³

Compreensão e aceitação de tecnologias de esgotamento sanitário pelos membros da comunidade Velame.

Quanto ao entendimento sobre o conceito do termo “esgotos domésticos”, observou-se que os(as) participantes possuíam um nível de informação alinhado com os conceitos clássicos expressos na literatura técnica sobre o tema. Conforme pode-se constatar a partir da fala de dois dos participantes: “Pra mim esgoto é tudo que a gente usa que sobra de dentro de casa vai pra algum lugar, e a gente diz que vai pro esgoto” e “Eu também acho que é isso. Água do banheiro”. Portanto, evidencia-se o predomínio da visão higienista, ou seja, o termo está associado com afastamento de águas servidas do interior da residência, sobretudo, àquelas correntes associadas à higiene pessoal.

Por outro lado, pôde-se identificar que os(as) moradores(as) já realizam a prática de reciclagem de água servidas. A participante identificada como #3 afirmou: “a (água) da roupa ainda reaproveito [sic]. Lavo a área, lavo o banheiro. Reutilizo a da roupa”. Assim, nota-se que a reciclagem dessa corrente ocorre de

forma não planejada, sem o prévio tratamento, e dentre os usos, o mais praticado é a lavagem de pisos e higienização dos banheiros, além do encaminhamento para local a céu aberto próximo a cultivos de frutíferas.

Quando questionados(as) sobre a necessidade de tratamento dos esgotos, foi relatado pelos(as) participantes que o tratamento é uma alternativa onerosa e difícil de ser realizada, como relatou a Participante #3: “acho que pra tratar a água do esgoto, custa caro né. Custa caro que eu já ouvi falar das cisternas sustentáveis né [sic], que bota uma brita, bota uma manta (sic), aí reaproveita aquela água volta para descarga de novo. E só pode aproveitar essa água pra descarga mesmo né. Aí eu vi dizer que é muito caro [sic]”. O encaminhamento dos esgotos para as fossas rudimentares, uma prática frequente, não é percebida como uma técnica de tratamento de águas residuárias e, tão somente, como encaminhamento, conforme relatou a Participante #12: “Lá não coleta não, vai tudo para fossa”. A principal maneira de destinação final dos esgotos gerados na comunidade são, realmente, essas fossas rudimentares. Constatou-se que essa solução é, por vezes, a única que os(as) moradores(as) têm conhecimento e recursos materiais para confecção e acabam por optar por sua utilização. Mesmo que a reconheçam como uma prática sanitária inadequada, há uma certa sensação de segurança por conta do simples afastamento e confinamento das águas servidas como observa-se no relato do participante #4: “Eu acho que não é (apropriado), mas aqui todo mundo só usa... todo mundo usa igual né, então”.

Por outro lado, pode-se afirmar que os(as) moradores(as) reconhecem as águas cinza claras como recurso e, intuitivamente, consideram essa corrente como adequada para uso agrícola, mesmo sem tratamento, ou seja, na visão dos moradores não há riscos sanitários ao uso dessa corrente componente dos esgotos domésticos. O participante #17, afirmou sobre o local que encaminha as águas cinza claras: “Tem, tem laranja, tem tudo por perto. Aí ela suga a água, não fica água poçada [sic]. A participante #3 afirmou: “Lá já tô [sic] fazendo isso, a água vai pra bananeira(...) a água do banho”.

Essas práticas de reciclagem de águas cinza claras, certamente, contribuíram para a rápida aceitação da tecnologia de tratamento por meio do Círculo de Bananeiras. Quando apresentados(as) à essa tecnologia e questionados(as) sobre a possibilidade de implantação nas suas propriedades, as respostas registradas foram: “Interessante, vou plantar tudo” (participante #18). A solução foi reconhecida como sendo de fácil execução, sem necessidade de mão de obra qualificada e baixo custo de investimento conforme a afirmação da participante #3: “Não (não acha caro), principalmente se a pessoa não pagar mão de obra. Você só vai comprar o cano” e Participante 4 “Eu mesmo, o cano eu tenho em casa. É fácil de fazer, é só procurar a banana”. Os(as) participantes não mostraram nenhuma preocupação com o risco sanitário do consumo dos frutos produzidos no círculo de bananeira como relatado pela participante #3: “Eu comeria sem receio nenhum”, e pelo participante #19 “Eu já comia sem saber (risos)”.

Quanto às bacias de evapotranspiração (BET) os(as) moradores(as) da comunidade Velame demonstraram interesse, realizaram questionamentos com relação ao custo com o investimento e sobre algumas características do processo de tratamento, como a possibilidade de extravasamento com o aporte das águas pluviais, tamanho e formato geométrico da solução, por exemplo. Notou-se que o aspecto estético é um atrativo. Porém, os(as) participantes não sentiram-se seguros(as) para assumir a execução dos serviços de construção e afirmaram que

seria necessário contratar o serviço de um profissional especializado como um pedreiro, por exemplo, como cita o participante #4: “Pra mim só um ‘pedreirozinho’ [sic] aí fazer as paredes, que o resto eu mesmo faço. Eu faço com pneu, que eu vejo lá em casa pneu velho, cano tem (risos). Então não é tão difícil assim, só não sei fazer mesmo as paredes”. A maior dificuldade relatada foi em relação a construção das paredes de alvenaria. O uso de sobras de materiais de construção e materiais alternativos, como pneus, por exemplo, mostrou-se um atrativo. Quando apresentada a possibilidade do plantio de culturas frutíferas nas BET, após a detalhada apresentação de aspectos técnicos sobre os processos que ocorrem nessas tecnologias, observou-se redução da relutância em relação ao consumo dos frutos obtidos por meio da aplicação dessa solução tecnológica. O participante #13 afirmou: “Porque se a gente observar as fezes, as fezes em si, ficaram embaixo (...). Ela não ultrapassou a camada de brita, nem de areia, nem... Aí a água foi”.

A análise das respostas e do comportamento dos(as) participantes revela a importância da existência de apoio técnico para consecução das atividades que envolvem a confecção, partida, operação e manutenção das BET. O apoio de profissionais devidamente informados para orientar as pessoas das comunidades, associado à transparência e acessibilidade da comunicação, é fator crucial para suplantarem barreiras à implantação dessa tecnologia.

O tanque séptico e as valas de infiltração conforme recomendadas nas normas técnicas NBR 7229/1993 e NBR 13969/1997 (ABNT, 1993; 1997), foram consideradas como complexas, conforme mencionado pelo participante #12: “Eu achei mais complicada”. Porém, poucos participantes opinaram. Esse resultado pode estar relacionado com o fato dessa alternativa tecnológica demandar mão de obra qualificada para implantação e aos custos (materiais e mão de obra). Certamente, para os(as) participantes é difícil aceitar essa solução tecnológica, pois para os(as) moradores(as) da comunidade o conceito de “fossa” está consolidado como somente a “fossa rudimentar”, ou seja, não é necessário construir um tanque séptico seguido de pós-tratamento.

Por outro lado, espontaneamente, os(as) participantes questionaram à pesquisadora sobre a possibilidade de realizar o cultivo de hortaliças na camada superior da Vala de Infiltração. O participante #6 afirmou sobre essa solução tecnológica: “Já tem o formato até de uma horta assim se você olhar” e a participante #3 complementou: “possui o formato de uma sementeira, né?”. A participante #19 especulou sobre a possibilidade de modificação da tecnologia para um melhor aproveitamento da água e dos nutrientes conforme relato: “E já tô [sic] pensando em modificar, e colocava uma camada ainda de areia, pra melhorar, pra dar uma estrutura mais alta e manter a umidade”. Esse é um relato, particularmente, muito relevante pois constata-se que, para definição de tecnologias de saneamento, também se faz necessário valorizar os saberes e práticas existentes nas comunidades rurais. Embora, inicialmente, a comunidade tenha se mostrado relutante, a possibilidade de praticar o plantio de espécies amplamente disseminadas na região se tornou um atrativo. Portanto, a participação da comunidade deve ocorrer desde a concepção da tecnologia para adaptá-la aos interesses locais, reduzindo a resistência, garantindo a adequada implantação e a operação/manutenção seguras e, assim, promover a efetividade do tratamento dos esgotos e garantia da proteção à saúde pública.

A apresentação do banheiro seco compostável foi precedida de uma explicação sobre a utilização de fezes de animais como adubo, perguntando aos participantes se já realizavam essa prática. As respostas foram afirmativas, citando o uso de esterco de gado, galinhas, porcos e bodes. Quando questionados(as) sobre se usariam fezes humanas como adubo, a ideia foi imediatamente recusada pelos(as) participantes. O participante #12 afirmou: “Eu achava que se ir pra fossa faz mal, usar como adubo também faria mal”. A participante #1 complementou: “Acho que também assim porque nunca foi apresentado né, como a gente usa esterco por exemplo de cabra, caprino, ovino, bovinos, suíno, e nunca né, ninguém nunca apresentou essa técnica de usar fezes né humana como adubo” e o participante #19 declarou: “...eu nunca vi a reutilização de fezes humanas não. Como ela disse nunca foi apresentado, então”. Durante a análise das respostas e questionamentos sobre o banheiro seco compostável, registraram-se muitas preocupações com relação a alternativa tecnológica. Dentre as quais estão a preocupação com a emissão de odores, alteração da eficiência de funcionamento em ocorrências de diarreias e os custos de aquisição do vaso sanitário adequado. Os(as) moradores da comunidade Velame demonstraram conhecer princípios básicos sobre a transformação das fezes em adubo como afirmou o participante #16 “É como se fosse uma compostagem né, de certa forma”. Por outro lado, os(as) participantes percebem o banheiro seco compostável como uma solução apropriada para ser utilizada em locais que se tem difícil acesso e escassez de água. Relatou-se que a comunidade passou por momentos de escassez de água e, durante a estiagem, não tinham conhecimento sobre essa alternativa tecnológica. A participante #14 afirmou: “Agora como melhorou bastante a água, a gente já estamos acostumados [sic]”.

Portanto, mais uma vez, destaca-se a necessidade de fornecer apoio técnico para as comunidades rurais que se dispõem a adotar e praticar ações de ecosaneamento, principalmente, aquelas que demandam manipulação de produtos derivados de excretas humanas. Evidencia-se a necessidade de informar as pessoas, escutar suas sugestões e fornecer transparência para suplantar barreiras associadas ao hábito enraizado de afastar as excretas ao invés de aproveitá-las nas práticas agrícolas. Apesar das inseguranças observadas, não houve recusa para consumir uma cultura que, eventualmente, tivesse sido fertilizada com o composto proveniente do banheiro seco compostável. O participante #9 afirmou: “Melhor que agrotóxico”, demonstrando que os(as) moradores da comunidade entenderam as explicações sobre o valor nutricional do composto derivado da estabilização de fezes humanas substituindo os fertilizantes de origem química.

Com intuito de prospectar a aceitação dos(as) participantes da técnica de estocagem e uso da urina humana estabilizada como fertilizante, observou-se, inicialmente, que a comunidade já é habituada com a utilização da urina de gado como fertilizante em culturas como limão e laranja e a reconhece como eficaz no combate e controle de pragas. Entretanto, constatou-se desconhecimento sobre o uso benéfico da urina humana, porém, não registrou-se resistência ou repulsa e os(as) participantes citaram como uso a fertilização de culturas como limão e laranja, pulverização e combate a pragas. A coleta da urina foi citada como a maior dificuldade para adoção da solução. O participante #4 afirmou: “Difícil é coletar né... Outra dificuldade citada seria a mudança de estrutura dos sanitários relatada pelo participante #19: “A gente teria que mudar a estrutura dos nossos banheiros atuais, pra fazer essa separação”. Portanto, trata-se de uma preocupação com os

custos de investimento o que sugere que as adaptações intradomiciliares demandam algum incentivo financeiro para sua consecução.

Por outro lado, não foram apontadas como restrições ao uso aspectos como: riscos à saúde, asco e mau cheiro, embora, esses fatores tenham sido indicados como relevantes para não se utilizar a urina humana como fertilizante em uma pesquisa realizada com agricultores participantes e conduzida por François et al. (2019).

Na investigação conduzida na comunidade Velame, concluiu-se que a aceitação o uso da urina seria mais provável quando comparada com o uso do composto proveniente dos banheiros compostáveis. Esse resultado deve-se ao fato de que já há conhecimento sobre práticas benéficas de utilização da urina humana baseada no saber popular como citado por alguns participantes.

Por fim, ao conduzir uma votação para elencar aquelas tecnologias mais aceitas, os(as) moradores da comunidade Velame escolheram a BET e o Círculo de Bananeiras. Destaca-se que as demais técnicas e tecnologias apresentadas não receberam votos. Constatou-se que, durante o processo de escolha, alguns fatores foram determinantes, dentre os quais destacam-se: a facilidade de construção e a adequação à realidade local, praticidade, e a existência de semelhança com algum tipo de prática já consolidada na comunidade. Essa constatação pode ser corroborada pelo relato do participante #4: "...já tá combinando com a nossa é... encaixação, que já tem dentro de casa, então não é tão difícil fazer só ela [sic]".

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os marcos referenciais do PNRS que enunciam princípios e valores orientadores da implementação de ações (FUNASA, 2019), especificamente, sobre a componente "esgotamento sanitário", este trabalho permitiu concluir que:

- A fossa rudimentar é amplamente utilizada e reconhecida pelas pessoas como única solução de destino dos esgotos domésticos, sobretudo devido à falta de informação sobre outras alternativas tecnológicas e a ausência do investimento público para apoio técnico e disseminação de tecnologias adequadas, cuja concepção e funcionamento estejam alinhados com a promoção integrada do saneamento, agricultura sustentável e segurança alimentar e nutricional, um dos princípios norteadores do PNRS.

- A comunidade pratica a segregação e valorização das águas cinza claras por meio do encaminhamento ao solo nos locais onde há cultivo de frutíferas. Outra prática comum é a reciclagem das águas cinzas claras para usos menos exigentes, como lavagem de pátios e varandas. Essas práticas devem ser reforçadas e incentivadas nas comunidades rurais brasileiras e estão alinhadas com os princípios do PNRS, pois promovem o uso racional da água e ampliam a disponibilidade da água potável como recurso essencial para erradicação da pobreza e promoção da saúde.

- O processo participativo foi fundamental para disseminação do conhecimento sobre soluções de tratamento de esgotos domésticos consideradas pelo PNRS como adequadas à realidade rural brasileira. A participação da comunidade nas reuniões participativas, juntamente com agentes públicos, foi

crucial para compreensão do funcionamento das soluções tecnológicas; possibilitou a realização de questionamentos por parte dos participantes, e permitiu que fossem sanadas dúvidas em relação aos custos e aspectos construtivos das tecnologias apresentadas. Pode-se concluir que a participação das pessoas é essencial para ultrapassar os limites impostos meramente pela implantação das soluções tecnológicas de saneamento e “alcançar funcionamento pleno, duradouro e acessível à toda a população, irrestritamente”, conforme preconizado pelo PNRS (FUNASA, 2019).

- Confirma-se a premissa do PNRS que agregar estratégias de educação, participação e controle social é essencial para suplantar barreiras de aceitação dos(as) usuários(as) de algumas soluções tecnológicas que envolvem manipulação de excretas humanas estabilizadas. O apoio técnico para capacitação de pessoas para as práticas de ecosaneamento deve ser sempre complementado pela abertura de canais capazes de estabelecer a troca de saberes e valorização do conhecimento estabelecido nessas comunidades.

- A disseminação da informação sobre práticas exitosas em outras comunidades rurais, mostrou-se como um dos fatores facilitadores para aceitação das tecnologias de ecosaneamento. Por outro lado, não se deve subestimar o fator econômico, pois observou-se que a demanda por mão de obra especializada para confecção de algumas tecnologias, como o tanque séptico, por exemplo, foi amplamente relatada como barreira para implantação.

- As tecnologias escolhidas para serem implantadas em suas propriedades pelos(as) participantes foram a Bacia de Evapotranspiração (BET) e o Círculo de Bananeiras. Os fatores que influenciaram na aceitação estão relacionados com a facilidade de construção e adequação à realidade local, principalmente, devido à integração dessas tecnologias de tratamento de esgotos e práticas de manejo agrícola.

Acceptance of Domestic Wastewater Treatment Technologies considering the Guidelines of the Brazilian Rural Sanitation Program: An experience in a community in the *Reconcavo* region of Bahia State, Brazil.

ABSTRACT

The guidelines of the National Rural Sanitation Program (PNRS) list the principles that must be followed during the formulation of public policies and the implementation of rural sanitation programs and actions in Brazilian territory. This paper analyzed the acceptance of domestic wastewater treatment technologies considered appropriate for the local context of a rural community located in the *Reconcavo* region of the Bahia state, Brazil. Based on the results of the participatory meetings, it was possible to conclude that the acceptance of technological solutions is strongly related to the community appropriation of the technical knowledge and to the agricultural management practices already carried out by the residents. The factors that most influenced people's decisions were cultural aspects, perception of health risks and suitability to the local reality (low cost, availability of materials in local level and practices of recycling wastewater for irrigation of fruit crops).

KEYWORDS: Participative Rural Diagnosis. Eco-sanitation. Social Participation. Social Technologies

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13969. Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. 1997, 60p.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7229. Projeto, construção e operação de tanques sépticos. 1993, 15p

BANAMWANA, C. Complexity of adoption and diffusion of ecological sanitation technology: a review of literature. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, v. 12, n. 11, p. 755 – 769, 2022.

BEZERRA, M. L. et al. Concepções da ruralidade contemporânea: as singularidades brasileiras. Brasília: IICA, 2013, 476p.

BRASIL. Lei nº 11.326. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 jul. 2006. 2006. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm>. Acesso em: 13/01/2023.

CHAVES, V. T. et al. Avaliação do desempenho de uma tecnologia apropriada para o saneamento rural. *Revista DAE*, v. 67, n. 220, p. 173-187, 2019.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. Ministério de Saúde. CataloSan: Catálogo de soluções sustentáveis de saneamento - gestão de efluentes domésticos. Brasília: Funasa, 2018. 50 p.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. Ministério de Saúde. Programa Nacional de Saneamento Rural - PNSR. Brasília: FUNASA, 2019. 266 p. Disponível em: >http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL_PNSR_2019.pdf/08d94216-fb09-468e--ac98-afb4ed0483eb>. Acesso em: 05/12/2023.

HU, M. et al. Constructing the ecological sanitation: a review on technology and methods. *Journal of Cleaner Production*, v. 125, p. 1-21, 2016.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agrícola Municipal 2020. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/sapeacu/pesquisa/15/11863>>. Acesso em 03/02/2022.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2022. 2022a. Disponível em:

<<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censodemografico/demografico-2022/universo-caracteristicas-dos-domicilios>>. Acesso em: 23/02/2024.

MADRID, F. J. P. L. et al. Metodologia de desenvolvimento eco-sistêmico aplicado ao paradigma do saneamento descentralizado. Revista Monografias Ambientais, v. 14, n. 1, p. 101-105, 2015.

ROLAND, N. et al. A ruralidade como condicionante da adoção de soluções de saneamento básico. Revista DAE, v. 67, n. 220, p. 15-35, 2019.

ROSE, C. et al. The characterization of feces and urine: a review of the literature to inform advanced treatment technology. Critical reviews in environmental science and technology, v. 45, n. 17, p. 1827-1879, 2015.

SILVA, B. B. et al. Evidenciando experiências positivas em saneamento básico: visões do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR). Revista DAE, v. 67, n. 220, p. 69-86, 2019.

TONETTI, A. L. et al. Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas: referencial para a escolha de soluções. Biblioteca/Unicamp. Campinas, São Paulo, v. 153, 2018.

VALE, G. B. et al. Service and precariousness of sanitary sewage in rural communities in the state of *Goiás*, Brazil. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 27, p. 1067-1075, 2022

Recebido: 21/10/2024

Aprovado: 30/01/2025

DOI: 10.3895/rts.v20n62.19338

Como citar:

SILVA, Nilmara Santos da; ZANTA, Viviana Maria; QUEIROZ, Luciano Matos. Aceitação de tecnologias de tratamento de esgotos considerando os marcos referenciais do programa nacional de saneamento rural: uma experiência em comunidade do Recôncavo da Bahia, Brasil

Tecnol. Soc., Curitiba, v. 20, n. 62, p. 163-179, out./dez., 2024. Disponível em:

<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/19338>

Acesso em: XXX.

Correspondência:

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

