

TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO COMO INSTRUMENTO FACILITADOR DO ODS 6 – ÁGUA E SANEAMENTO PARA O DESCARTE DE EFLUENTES EM ASSENTAMENTOS E COMUNIDADES RURAIS

EVAPOTRANSPIRATION TANK AS A FACILITATING INSTRUMENT OF ODS 6 - WATER AND SANITATION FOR WASTE DISPOSAL IN SETTLEMENTS AND RURAL COMMUNITIES

TANQUE DE EVAPOTRANSPIRACIÓN COMO INSTRUMENTO FACILITADOR DE ODS 6 - AGUA Y SANEAMIENTO PARA LA ELIMINACIÓN DE RESIDUOS EN ASENTAMIENTOS Y COMUNIDADES RURALES

Júlia Relene de Freitas Rodrigues

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)
sarinha.s@hotmail.com

Letícia Gabriele da Silva Bezerra

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)
leticia.gabrielesb@gmail.com

RESUMO

A sociedade depara-se com o desafio da má distribuição e utilização dos recursos hídricos em escala global, bem como os serviços a eles associados, sendo as populações de áreas rurais as mais afetadas pela ausência e carência dos serviços de saneamento básico. Portanto, o objetivo geral deste trabalho é analisar a viabilidade, com base no arcabouço teórico existente, do tanque de evapotranspiração como um instrumento facilitador do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável – 6 Água potável e saneamento para o descarte de efluentes em assentamentos e comunidades rurais. Para tanto, utilizou-se da pesquisa bibliográfica e documental, realizando-se uma discussão acerca da efetividade do tanque de evapotranspiração, incluindo uma proposta de modelo técnico para a construção do tanque de evapotranspiração, e o debate sobre o ODS 6. Esse tanque se configura como um importante facilitador do ODS 6 – Água e saneamento básico, principalmente as metas 6.1, 6.2 e 6b, merecendo destaque pela sua fácil construção e eficácia, podendo ser utilizado em assentamentos e áreas rurais que se encontram distantes das cidades, sem necessidade de grandes instalações. Contudo, há necessidade de investimento financeiros para implementação em áreas rurais e a realização de pesquisas que contribuam com sua aplicabilidade e o desenvolvimento sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: saneamento básico; áreas rurais; saúde; tecnologia ambiental.

ABSTRACT

Society is faced with the challenge of poor distribution and use of water resources on a global scale, as well as the services associated with them, with populations in rural areas being the most affected by the absence and lack of basic sanitation services. Therefore, the general objective of this work is to analyze the viability, based on the existing theoretical framework, of the evapotranspiration tank as a facilitator instrument of the Sustainable Development Goal – 6 Drinking water and sanitation for the disposal of effluents in settlements and rural communities. For that, bibliographical and documentary research was used, with a discussion about the effectiveness of the evapotranspiration tank, including a proposal for a technical model for the construction of the evapotranspiration tank, and the debate on SDG 6. configures as an important facilitator of SDG 6 – Water and basic sanitation, mainly goals 6.1, 6.2 and 6b, worthy of mention for its easy construction and effectiveness, and can be used in settlements and rural areas that are far from cities, without the need for great facilities. However, there is a need for financial investment for implementation in rural areas and for carrying out research that contributes to its applicability and sustainable development.

KEY WORDS: sanitation; rural areas; health; environmental technology.

RESUMEN

La sociedad se enfrenta al reto de la mala distribución y uso de los recursos hídricos a escala mundial, así como de los servicios asociados a los mismos, siendo las poblaciones de las zonas rurales las más afectadas por la ausencia y carencia

de servicios básicos de saneamiento. Por lo tanto, el objetivo general de este trabajo es analizar la viabilidad, a partir del marco teórico existente, del tanque de evapotranspiración como instrumento facilitador del Objetivo de Desarrollo Sostenible – 6 Agua potable y saneamiento para la disposición de efluentes en asentamientos y comunidades rurales. . Para eso, se utilizó la investigación bibliográfica y documental, con una discusión sobre la efectividad del tanque de evapotranspiración, incluyendo una propuesta de modelo técnico para la construcción del tanque de evapotranspiración, y el debate sobre el ODS 6. se configura como un importante facilitador de los ODS 6 – Agua y saneamiento básico, principalmente las metas 6.1, 6.2 y 6b, dignas de mención por su fácil construcción y efectividad, pudiendo ser utilizadas en asentamientos y zonas rurales alejadas de las ciudades, sin necesidad de grandes equipamientos. Sin embargo, existe la necesidad de inversión financiera para su implementación en áreas rurales y para realizar investigaciones que contribuyan a su aplicabilidad y desarrollo sostenible.

PALABRAS-CLAVE: saneamento; zonas rurales; salud. tecnología Ambiental.

1. INTRODUÇÃO

A sociedade depara-se com a problemática da má distribuição e utilização dos recursos hídricos – bem como os serviços a eles associados – sendo esse um desafio presente em escala global. Apesar de não ser um fato recente, com a crescente populacional, estimando uma população mundial de mais 7 bilhões em 2021 conforme o *World Meter* (2021), as populações periféricas, ribeirinhas, pesqueiras, quilombolas, rurais, assentadas, entre outras, encontram-se em uma parcela da sociedade em estado de vulnerabilidade social e ambiental, inclusive quanto as condições de saneamento básico, incluindo-se os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e coleta de resíduos. Um fato que necessita de atenção e ações para o desenvolvimento.

Contextualizando-se com a realidade do Brasil, dados do ano de 2015 da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) informam que 15,28% da população brasileira habita áreas rurais (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Educa, 2021). Simonato *et al.* (2019) explicam que a população rural é composta por diversas categorias, tais como: agricultores familiares, indígenas, quilombolas, assentados, entre outros, mostrando-se uma população numerosa e diversificada.

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico (SNIS, 2019), em 2019, 83,7% da população total brasileira possuíam atendimento de água, 54,1% possuíam atendimento a rede de esgoto, 92,1 % possuíam atendimento domiciliar de coleta de resíduos sólidos, e 78% dos municípios possuíam algum tipo de sistema de drenagem urbana. Sem dúvidas, o dado mais alarmante refere-se ao esgotamento sanitário que atendia pouco mais da metade da população brasileira (SNIS, 2019). Essa ausência de abrangência do atendimento do saneamento básico, em especial referente ao esgotamento sanitário, reflete-se em um impacto negativo na saúde humana e ambiental.

Nas áreas rurais essa situação é ainda mais preocupante. Os dados do censo realizado pelo IBGE no ano de 2010 expressam que apenas 40,5% da população rural brasileira é atendida pelo abastecimento de água, 20,6% são atendidos pelo esgotamento sanitário, 23,6% pela coleta de resíduos sólidos, e 60,4% pelo manejo de água pluviais, sendo o grupo “Sem aglomerações, com domicílios relativamente próximos de aglomerações ou isolados”, com exceção do manejo de água pluviais, o grupo com menor contemplação de atendimento (Programa Nacional de Saneamento Rural, 2019).

Portanto, é notório, pelos dados apresentados, a carência na prestação de serviços de saneamento básico em áreas rurais, mesmo sendo um direito assegurado pela Constituição Federal, tornando a sua universalização um desafio, devido à ausência de investimentos públicos, isolamento e longas distâncias das comunidades, desenvolvimento de tecnologias acessíveis, e demais questões que impossibilitam os avanços do saneamento nessas áreas (Simonato *et al.*, 2019).

Villalobos (2017) e Santos e Santana (2020) também discorrem que as áreas rurais não se configuraram como um mercado de água e de coleta de esgotos, as concessionárias não visam esses serviços como algo lucrativo, uma vez que é necessário prover bens e infraestruturas a grandes distâncias da zona urbana, aliado ao fato de que nesses locais há uma baixa densidade populacional.

Logo, em comunidades rurais e em assentamentos, devido a essa carência de prestação dos serviços de saneamento básico, ausência de tecnologias acessíveis, sustentáveis, de conhecimentos específicos e recursos financeiros, a principal forma de despejo de efluentes ainda é a fossa rudimentar, também conhecida como fossa negra. Esta, com base em Simonato *et al.*, (2019) é caracterizada por ser agressiva ao meio ambiente e a saúde humana, com impactos negativos a curto, médio e longo prazo, com alto poder de alcance. Dentre suas potencialidades negativas, estão as doenças de veiculação hídrica, como: diarreias, cólera, leishmaniose, dengue, entre outras relacionadas aos serviços precários e a ausência de saneamento básico.

Contanto, a nova lei de saneamento nº 14026 de 15 de julho de 2020 vem tratar essa questão nos núcleos urbanos, descritos como: “assentamento humano, com uso e características urbanas, (...), independentemente da propriedade do solo, ainda que situado em área qualificada ou inscrita como rural” (Brasil, 2020, n. p). Assim, em seu artigo 48, inciso VII, a lei trata no que se refere a “garantia de meios adequados para o atendimento da população rural, por meio da utilização de soluções compatíveis com as suas características econômicas e sociais peculiares” (Brasil, 2020).

Além disso, essa problemática encontra-se em pauta nas discussões diretas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), em específico no ODS 6 – Água Potável e Saneamento, que busca assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos, expressos principalmente nas metas 6.1, 6.2 e 6b. Essas metas aguardam resultados concretos até 2030, portanto medidas precisam ser tomadas o quanto antes (ONU Brasil, 2018).

Para possibilitar a discussão deste estudo, o objetivo geral pretende analisar a viabilidade, com base no arcabouço teórico existente, do tanque de evapotranspiração como um instrumento facilitador do ODS – 6 Água potável e saneamento para o descarte de efluentes em assentamentos e comunidades rurais. Sua relevância, bem como justificativa, baseiam-se na necessidade de que essa população necessita implantar alternativas baratas, práticas, funcionais e sustentáveis com ou sem auxílio do Poder Público.

Com a finalidade de concretizar o objetivo da pesquisa se fez uso dos procedimentos bibliográfico e documental, buscando trabalhos e documentos que alicerçassem a discussão, principalmente publicadas nos últimos cinco anos, tendo em vista a atualização da temática. Para tanto, foram realizadas pesquisas nas bases de dados *Google scholar* e *Scielo Brazil*, pela disponibilidade dos trabalhos nessas plataformas; utilizando-se como recorte temporal o período de dez anos, pela atualidade das principais temáticas abordadas; e a priori foram selecionados pelo uso das seguintes palavras-chave: tanque de evapotranspiração, saneamento básico rural, Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 6, nos títulos propriamente ditos e palavras-chave dos estudos. A análise de dados utilizada foi do tipo descritiva, a qual busca compreender os fenômenos estudados.

A discussão está organizada em três tópicos: (I) Disposição de efluentes em assentamentos e comunidades rurais e a legislação aplicada; (II) Água potável e saneamento: em busca do desenvolvimento sustentável para todos; (III) Utilização de tanque de evapotranspiração (TEvap) no tratamento de efluentes em assentamentos e comunidades rurais – Facilitador do ODS 6; seguido das considerações finais do trabalho e referências bibliográficas.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Disposição de efluentes em assentamentos e comunidades rurais

A Constituição Federal brasileira dispõe que o saneamento básico é um direito assegurado a todos e envolve um conjunto de medidas que objetivam garantir a saúde e o bem-estar da

população, assim como melhorar e preservar as condições ambientais (Brasil, 1988). No Brasil, a Lei que trata especificamente sobre o saneamento básico é a Lei Federal nº 14.026 de 15 de julho de 2020, que:

Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados (Brasil, 2020, *online*).

Os problemas que englobam os serviços de saneamento básico em comunidades rurais e assentamentos dizem respeito principalmente à falta de recursos e investimentos do Poder Público, infraestrutura insuficiente e ausência e/ou precariedade de fiscalização, afetando além de tudo, a qualidade dos alimentos produzidos e a saúde da população residente nessas localidades (Soares, 2016).

O saneamento básico está diretamente relacionado a qualidade de vida, inclusive em salvaguardá-la. Dados da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2011) discutem que os especialistas da saúde estimam que para cada R\$ 1 investido em saneamento, R\$ 4 são economizados no tratamento das doenças que a ausência dessa infraestrutura provoca, como diarreia, cólera, febre tifoide e a hepatite A.

Diante essa discussão faz-se necessário definir assentamentos e comunidades rurais. “Considera-se comunidade rural a população que apresente características diferentes da urbana, instalada fora dos limites urbanos nos municípios” (FUNASA, 2011, p.5). Enquanto os assentamentos são caracterizados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA, 2011) como sendo o retrato físico da Reforma Agrária.

A principal forma de disposição de efluentes no meio rural e nos assentamentos está representada pela fossa rudimentar/negra. Para a Ecocasa (2016, *online*) a fossa rudimentar é considerada “um tipo primitivo de saneamento, proibida em diversos municípios e Estados brasileiros devido aos riscos ao meio ambiente que elas representam, sendo considerada um crime ambiental”. Esta consiste numa escavação irregular de tamanho variável no solo, onde os esgotos

brutos são diretamente despejados e ocasionam uma infiltração no solo, uma vez que as superfícies da mesma não são impermeabilizadas, dando espaço assim para a deposição de mais material, com real potencialidade de contaminação das águas (Farrah; Gaspar, 2018; Pereira, 2020).

Os problemas ocasionados pela disposição inadequada desses efluentes são inúmeros. Entre eles, os voltados aos problemas ambientais como a contaminação de solos, bem como dos lençóis freáticos, potencializando assim a contaminação de doenças hídricas. Abaixo, a Figura 1 ilustra como ocorre essa contaminação.

Figura 1: Poluição causada por fossa rudimentar em lençóis freáticos



Fonte: Pereira, 2020.

Por meio da Figura 1 é possível visualizar brevemente a maneira como ocorre a poluição e contaminação do solo e do lençol freático pela fossa rudimentar, a qual pode possuir dimensão incalculável. Geralmente em comunidades rurais e assentamentos, há poços, cacimbas, açudes e ou rios próximos, onde as pessoas necessitam consumir diretamente a água oriunda dessas fontes, seja para consumo pessoal doméstico e/ou para decantação animal, podendo ser contaminados pela existência dessas fossas, configurando-se em um dos possíveis impactos negativos causados.

Outro possível impacto negativo relevante é na produção de alimentos, pois os produtos originados em uma área poluída e/ou contaminada por uma fossa rudimentar podem estar contaminados em sua microbiologia, e uma vez que são comercializados em outros pontos, podem afetar um maior grupo de pessoas.

Ainda relacionado a esse ponto, cabe comentar sobre a agricultura familiar. Um modelo de produção com características antagônicas, responsável por 70% dos alimentos presentes nas mesas nacionais, ocupando 25% das áreas agricultáveis, com uma alimentação diversificada e em pequenos lotes, cuja maioria possui menos de 100 hectares (Plano Nacional do Saneamento Rural, 2019; Tavares, 2021). Sendo imprescindível “[...] se atentar para a relação entre as práticas produtivas e a saúde ambiental; a preservação de recursos hídricos, dentre eles, os mananciais utilizados para abastecimento de água, com reflexos para a saúde humana” (Plano Nacional do Saneamento Rural, 2019, p. 47).

Dessa forma, torna-se imprescindível viabilizar práticas eficientes, acessíveis, baratas, de fácil execução e manutenção, e sustentáveis para o tratamento e destino dos efluentes sanitários, de forma que atenda às necessidades de domicílios rurais e assentados para que contribuam com a produção de qualidade e saúde coletiva social.

Cada vez mais surgem e adaptam-se planos, programas e a legislação como um todo, buscando garantir meios e medidas para resguardar melhores condições a todos. Em 2019, surgiu o Plano Nacional de Saneamento Rural (PNSR), sendo considerado um instrumento essencial diretamente interligado a uma das leis mais importantes em cenário nacional, a Lei Federal (ou Política Nacional) de Saneamento Básico, o PNSB (Lei nº 11.445/2007, modificada pela Lei nº 14.026/2020) (Brasil, 2020; Santos; Santana, 2020).

Com base no analisado do PNSR (2019), fica evidente que nos aglomerados populacionais próximos as áreas urbanas e nos aglomerados mais adensados existem hegemonias de soluções para o abastecimento de água, manejo de resíduos sólidos e esgotamento sanitário, em que este último se deve a generalizada presença de fossas rudimentares. Também é perceptível que nas residências dispersas, as que são mais distantes da zona urbana e ou distantes de outros lares rurais, “[...] prevalecem a ausência de soluções, representadas por ausência de banheiro ou sanitário ou escoadouro de esgotos em vala, rio, lago ou mar” (PNSR, 2019, p.70).

Os dados presentes no PNSR (2019), com base nos censos demográficos do IBGE (1991, 2000, 2010) comprovam que ao longo de três décadas houve poucas alterações nas formas de disposição final do esgotamento sanitário nas comunidades rurais, como demonstrado na Figura 2:

Figura 2: Evolução dos tipos de escoadouro de esgotos nos domicílios rurais brasileiros

Fonte: IBGE (1992, 2001, 2011) - Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010, dados da amostra (considerando a delimitação de rural do IBGE) *apud* PNSR (2019). Modificado e organizado pelas autoras, 2021.

É possível analisar na Figura 2 a predominância da utilização da fossa rudimentar, seguida da fossa séptica, ressaltando que ambas são maneiras simplórias de descarte, diferenciando-se pelo despejo direto dos dejetos pela fossa rudimentar, enquanto que a fossa séptica realiza tratamento primário do descarte, com processo de decantação, válvula de escape para os gases produzidos, construção de tanques específicos para cada etapa, entre outras diferenças para com a fossa rudimentar (ECOCASA, 2016, *online*; PNSR, 2019).

Enquanto o descarte em vales, rios, lagos e mares correspondem a terceira alternativa mais utilizada na zona rural em todos os estudos realizados, demonstrando a falta de responsabilidade, sendo inclusive crime ambiental (PNSR, 2019), conforme Art. 54 da Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, diz que é “crime ambiental o descarte de resíduos em níveis que possam resultar danos à saúde humana e provocar mortandade de animais ou a destruição significativa da flora” (Brasil, 1998, *online*).

A menor porcentagem quanto aos tipos de escoadouro de esgotos nos domicílios rurais brasileiros está representada pela rede geral, onde varia de 3 a 5 por cento da evolução total, demonstrando a carência de visão da gestão pública a essa parcela populacional, apesar desses dados serem de uma década atrás, consequência da ausência de dados oficiais recentes (PNSR, 2019).

Atualmente, a FUNASA está incumbida pela implantação de melhorias sanitárias domiciliares, para prevenção e controle de doenças e agravos, além da implantação, ampliação ou melhoria de ações e serviços sustentáveis de saneamento básico em comunidades rurais, tradicionais e especiais (PNSR, 2019). Vale ressaltar que foi a respectiva Fundação a elaborar esse plano de saneamento que está sendo discutido. Todavia, ressalta-se a necessidade de soluções que permitam a sociedade a agir na ausência do Poder Público.

2.2 Água potável e saneamento: em busca do desenvolvimento sustentável para todos

A Agenda 2030 é um apelo e compromisso global, estabelecidos pelos países-membros da ONU, que busca a concretização do desenvolvimento sustentável até o ano de 2030. A Agenda 2030 dá continuidade a missão da Agenda 21, com o estabelecimento de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Os ODS devem ser implantados e desenvolvidos de forma conjunta, contemplando os vieses social, econômico e ambiental.

O objetivo deste trabalho traz a luz da discussão o ODS 6 – Água Potável e Saneamento que tem como propósito “assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos” (ONU Brasil, 2015, *online*), portanto é o ODS mais adequado para estabelecer a discussão da implantação dos tanques de evapotranspiração em assentamentos e comunidades rurais, porém para atingir a gestão da água e os serviços de saneamento básico é necessário a articulação com os demais ODS, como o ODS 1 – Erradicação da Pobreza, ODS 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável, ODS 3 – Saúde e Bem-estar, ODS 14 – Vida na água, ODS 15 – Vida terrestre, entre os demais de modo indireto.

A ONU estabelece seis metas para o cumprimento do ODS 6, as metas podem e devem ser alteradas pelos países-membros em consonância com suas realidades. No Brasil cinco das suas metas foram alteradas, conforme podem ser visualizadas no Quadro 1.

Quadro 1: Metas do ODS 6 – Água Potável e Saneamento

ODS 6 – Água Potável e Saneamento	
Metas estabelecidas pela ONU	Metas estabelecidas pelo Brasil
6.1 Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos.	6.1 Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água para consumo humano, segura e acessível para todas e todos.
6.2 Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade.	Meta mantida sem alteração.
6.3 Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente.	6.3 Até 2030, melhorar a qualidade da água nos corpos hídricos, reduzindo a poluição, eliminando despejos e minimizando o lançamento de materiais e substâncias perigosas, reduzindo pela metade a proporção do lançamento de efluentes não tratados e aumentando substancialmente o reciclo e reuso seguro localmente.
6.4 Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água.	6.4 Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores, assegurando retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez.
6.5 Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado.	6.5 Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis de governo, inclusive via cooperação transfronteiriça.
6.6 Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos.	6.6 Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos, reduzindo os impactos da ação humana.
6.a Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso.	6.a Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio ao desenvolvimento de capacidades para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e ao saneamento, incluindo, entre outros, a gestão de recursos hídricos, a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso.
6.b Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento.	6.b Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, priorizando o controle social para melhorar a gestão da água e do saneamento.

Fonte: ONU Brasil (2015); Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2019a). Modificado e organizado pelas autoras, 2021.

Apesar de cinco das seis metas do ODS 6 terem sido alteradas no Brasil, as alterações não trazem grandes novidades ao campo do ODS, pois trata-se de adequações textuais, sem limitação ou extensões aos propósitos de cada meta. Neste trabalho identifica-se as metas 6.1, 6.2 e 6.b como diretamente relacionadas a implementação dos tanques de evapotranspiração em assentamentos e comunidades rurais, pois são metas direcionadas ao consumo humano universal, equitativo, seguro e acessível da água; acesso ao saneamento e higiene, essencialmente as mulheres, crianças e aos mais vulneráveis; e o apoio e fortalecimento para a participação das comunidades locais na gestão da água e do saneamento básico (ONU Brasil, 2015).

Ao propiciar o acesso e construção dos tanques de evapotranspiração envolvendo a população de assentados e residentes rurais tem-se a garantia do destino adequado dos efluentes domésticos e que os mesmos não irão contaminar o solo e lençóis freáticos, diminuindo as possibilidades de contaminação de alimentos e disseminação de doenças, como será discutido no tópico seguinte.

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), ao apresentar uma visão sobre as metas destacadas neste estudo, o acesso ao abastecimento de água no Brasil tem-se mostrado positivo, no entanto é de se considerar os *déficits* à população rural, este último fato também ocorre na implantação de sistemas de esgotamento sanitário que afligem o meio rural, inclusive em escolas, afetando o desempenho dos estudantes (IPEA, 2019b). Com relação a meta 6.b o Instituto dispõe que:

No plano internacional, principalmente na zona rural e em pequenas comunidades tradicionais (quilombolas, seringueiros, ribeirinhos, entre outras), o acesso à água na forma estabelecida nas metas 6.1 e 6.2, em pequenos sistemas e mesmo em soluções individuais é possível somente a partir da atuação protagonista das comunidades e de suas associações (IPEA, 2019b, p. 23).

No Brasil são muitas as iniciativas que promovem a integração das comunidades rurais, tais como: FUNASA, Prêmio ODS Brasil, Sistema de Saneamento Rural Cearense (Sisar), iniciativa Central (Bahia) e a Sanear Amazônia (Amazonas) (IPEA, 2019b), entretanto, ainda insuficientes para atender adequadamente a toda população rural do país, muitas vezes por falta de investimento e vontade do Poder Público. Os tanques de evapotranspiração podem ser adotados por essas e outras iniciativas, caso ainda não o seja, como facilitador do ODS 6, considerando-se os benefícios a população de assentados e de comunidade rurais, a saúde e ao ambiente.

No que diz respeito a legislação aplicada ao meio ambiente e a água no Brasil, existe um largo aparato que preveem, como cita o IPEA (2019b, p.20) “[...] a gestão integrada do meio ambiente, da água, do saneamento e outros”, relacionados também ao ODS 6, sintetizados pelo IPEA (2019b) no Quadro 1.

Quadro 2: Políticas relacionadas à gestão integrada da água e ODS 6 – Água e saneamento no Brasil

Norma	Objeto	Estágio, abrangência e alcance
Lei nº 6.938/1981	Política de Meio Ambiente	Vigente, ampla e nacional
Lei nº 9.433/1997	Política de Recursos Hídricos	Vigente, setorial e nacional
Lei nº 11.445/2007	Política de Saneamento Básico	Vigente em parte, ampla e nacional
Decreto nº 6.047/2007	Política de Desenvolvimento Regional	Vigente em parte, ampla e nacional
Lei nº 13.153/2015	Política de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca	Vigente e regional
Lei nº 12.334/2010	Política de Segurança de Barragens	Vigente, setorial e nacional
Portaria MS nº 2.914/2011	Programa de Qualidade da Água para o Consumo Humano Seguro	Vigente, setorial e nacional
Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA) 1978	Tratado de Cooperação Transfronteiriça	Vigente, regional e internacional
Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CF/1988) e PPA	Planejamento Orçamentário e de Ações da União	Vigente, ampla e nacional
CF/1988 e Plano Diretor	Planejamento Urbano e Usos do Solo	Vigente em parte, ampla e nacional
Lei nº 12.787/2013	Política Nacional de Irrigação	Vigente em parte, setorial e nacional
CF/1988 e Lei nº 9.985/2000	Sistema de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC)	Vigente, ampla e nacional
Lei nº 12.651/2012	Código Florestal Brasileiro	Vigente, ampla e nacional
Lei nº 11.284/2006	Gestão de Florestas Públicas	Vigente em parte, ampla e nacional
Lei nº 14.026/2020	Atualiza o marco legal do saneamento básico	Vigente, ampla e nacional

Fonte: IPEA (2019b). Modificado pelas autoras, 2021.

Esse largo aparato da legislação brasileira possui ainda baixa operacionalidade devido à ausência de diferentes interesses, e poderes e conflitos que desafiam a governança (IPEA, 2019b). Mais três fatores são destacados pelo IPEA (2019b, p. 21, Grifo do autor): “[...] i) dependência de definição de prioridades nas hierarquias de poder dos órgãos públicos; ii) falta e descontinuidade na alocação de recursos; e iii) baixa previsão legal de medidas de integração das políticas – por exemplo, no PPA e na Lei de Orçamento Anual (LOA)”.

Logo, o que se entende é que o Brasil possui leis e políticas integradas a gestão da água que favorecem a implantação do ODS 6, no entanto a baixa operacionalidade da legislação, investimentos e vontade do Poder Público prejudicam a sua implantação, ocasionando na ausência

e carência dos serviços de saneamento básico, especialmente em assentamentos e comunidades rurais.

Borelli (2020) ao analisar dados de indicadores operacionais da água e de esgoto para o ano de 2019 (Disponível no *site* do SNIS) e propostas de orçamento anual da União para o saneamento entre os anos de 2015 e 2020 (Disponível no Portal do Saneamento básico), considera que o país enfrenta grandes dificuldade para atingir o ODS 6, especialmente as metas 6.1 e 6.2 até o ano de 2030.

Portanto, no que diz respeito ao ODS 6 – Água e saneamento básico, a Agenda 2030 dificilmente será cumprida pelo país, pois pela articulação dos ODS, ao não atingir um, afeta conseqüentemente na implantação dos demais. A ausência de um Poder Público mais atuante claramente dificulta o acesso da população aos seus direitos previstos na Constituição Federal, demais instrumentos legais e pelo acordo da Agenda 2030, levando a conseqüências diretamente as populações.

2.3 Utilização de tanque de evapotranspiração (TEvap) no tratamento de efluentes em assentamentos e comunidades rurais – facilitador do ODS 6

Pela premente necessidade em novas tecnologias e projetos no eixo do esgotamento sanitário do saneamento básico nos assentamentos e em comunidades rurais, diversas alternativas estão sendo exploradas e cada vez mais difundidas inclusive por órgãos oficiais, como a FUNASA. A Fundação cita dez maneiras possíveis a serem utilizadas, sendo essas: fossa seca, sumidouro/fossa absorvente, tanque séptico, vala de infiltração, *Wetland*, filtro anaeróbico, filtro de areia, círculo da bananeira, fertirrigação subsuperficial e o tanque de evapotranspiração (PNSR, 2019). Devido ao objetivo desse trabalho em fazer a análise dos TEvap os demais não serão discutidos.

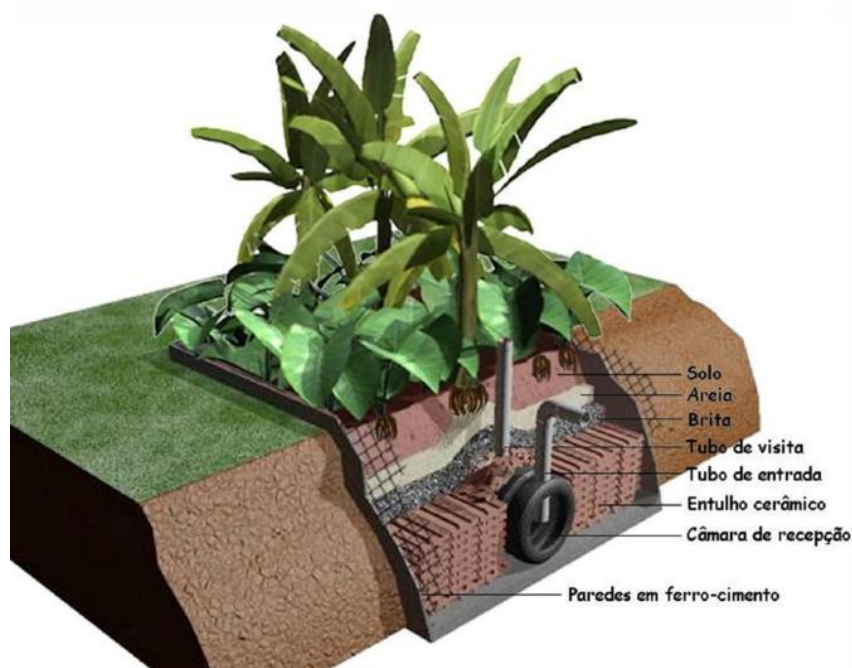
Segundo o Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER, 2016) o tanque de evapotranspiração representa uma solução funcionalmente simples, de fácil estruturação de construção e operação. O modelo é composto por um tanque impermeabilizado construído com tijolos. Neste local o efluente é direcionado para dentro de uma câmara de recepção através de tubulações de policloreto de vinilo (PVC), onde a um reservatório estruturado com tijolos baianos do tipo vasados, que possibilitam ao efluente dentro da câmara entressa as camadas de materiais cerâmicos e pedras, distribuídos em seu interior, dando início assim à digestão anaeróbica das águas negras (Rezende *et al.*, 2021). Em complemento, Fernandes *et al.* (2015, p.5), discutem que:

Esta camada de material poroso é colonizada de bactérias que ajudam na digestão o efluente vai saturando o tanque em camadas, ou seja, começa o preenchimento de camadas inferiores do tanque, onde se encontram os meios filtrantes brita e areia, para camadas superiores, onde se encontra o solo, sendo neste absorvido e evaporado com ajuda de plantas.

Esse sistema é caracterizado pela EMATER (2016) por ser um sistema fechado, porque não existe saída de água, havendo uma decomposição anaeróbia da matéria orgânica, mineralização e absorção dos nutrientes e da água, pelas raízes dos vegetais. Os nutrientes deixam o sistema incorporando-se a biomassa das plantas e a água é eliminada por evapotranspiração.

Nesse sistema não há escoamento. Assim os microrganismos patogênicos, permanecem no sistema, evitando contaminação nos solos e lençóis freáticos. A figura 3 tem o intuito de ilustrar o comentado em literatura para trazer uma demonstração clara de como é o TEvap, os materiais envolvidos e suas respectivas etapas de construção.

Figura 3: Modelo do TEvap



Fonte: Planej (2019)

No estudo de Souza *et al.* (2018) é verificado uma planilha orçamentária que o projeto foi aplicado, sendo possível estabelecer uma média de preço que esse sistema possui (Tabela 1). Todavia, ressalta-se a alteração de preços dos materiais no setor da construção civil entre os anos e entre os estados, podendo haver uma considerável divergência com o preço exposto pelas autoras. Além disso, há materiais na tabela em que foram conseguidos por doação.

Tabela 1 – Orçamento do TEvap

Materiais utilizados	Quantidade	Valor R\$
Cano de 50 mm x 6 m	1 unid.	R\$ 50,00
Canos de 100 mm x 6m	5 unid.	R\$ 400,00
Sacos de cimento	3 unid.	R\$ 75,00
Areia	1,5 m ³	R\$ 125,00
Brita	1,5 m ³	R\$ 125,00
Bloco de tijolos	200 unid.	R\$ 400,00
Joelhos	2 unid.	R\$ 15,00
Emendas	6 unid.	R\$ 18,00
Pneus	25 unid.	R\$ 0,00 (doação)
Caçamba de entulho	1 unid.	R\$ 0,00 (doação)
Mudas de bananeiras	5 unid.	R\$ 0,00 (doação)
Mão de obra	1 unid.	R\$ 500,00
Trator	1 unid.	R\$ 150,00
Valor total		R\$ 1.850,00

Fonte: Souza *et al.* (2018). Modificado e organizado pelas autoras, 2021.

Nesse projeto em específico foram utilizadas mudas de bananeiras para compor a TEvap, porém, além dessa, é visto outras espécies vegetais capazes de captar as altas demandas por água que são as mais recomendadas para cobertura do tanque, as quais baseiam-se em: bananeiras (*Musa spp.*), inhames (*Dioscorea cayanensis Lam*), taiobas (*Colacasia sp.*) e mamoeiros (*Carica papaya*). O número de plantas recomendadas depende da capacidade de evapotranspiração da cultura, assim como da quantidade de utilizadores do local (Soares, 2016).

Com base nas leituras realizadas em Galbiati (2009), Soares (2016) e Souza *et al.* (2018), as plantas cultivadas no sistema da TEvap não somente mostram-se como produtos propícios para o consumo, como também o processo demonstra altos teores de nutrientes, possuindo principalmente potássio (K) e cálcio (Ca), melhorando a aparência das plantas. Porém, Galbiati (2009) ressalta que hortaliças como couve e tomateiro também podem ser introduzidas, porém deve se evitar plantas que tenham raízes consumidas cruas e hortaliças rasteiras.

Ainda sobre as vantagens do TEvap, a EMATER (2016, p.2) diz que:

Entre as vantagens de utilização de sistemas com plantas para tratamento de esgoto está a possibilidade de alta eficiência no tratamento, baixo custo, inclusive o custo de manutenção, que é mínimo, baixo consumo de energia, tolerância à variabilidade de carga, harmonia paisagística, a não utilização de produtos químicos, aplicação para polimento de efluentes de outros sistemas de tratamento e aplicação comunitária.

As possibilidades envolta da TEvap voltam-se a ser uma solução as longas distâncias entre as moradias das comunidades rurais e assentamentos, sejam entre as residências em si como para a

zona urbana. Trata-se também de uma solução funcionalmente simples, por não necessitar do uso de processos mecanizados, e as estruturas são de fácil construção, operação e manutenção, além de apresentam baixos custos para elaboração e implantação do projeto (EMATER, 2016).

Pelas vantagens apresentadas o tanque de evapotranspiração se configura como um importante facilitador do ODS 6 – Água e saneamento básico, principalmente as metas 6.1, 6.2 e 6b, merecendo destaque pela sua fácil construção e eficácia, podendo ser utilizadas em assentamentos e em áreas rurais que se encontram distantes da área urbana, sem necessidade de grandes instalações. Acarretando na necessidade de investimentos públicos, que podem e devem financiar iniciativas que já trabalham nessas áreas buscando melhores condições de vida a essas populações.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A água é um bem de uso comum e essencial a humanidade, para tanto deve manter-se os níveis de qualidade e padrão para consumo e utilização para a geração presente e futura. A má disposição dos efluentes, das mais variadas fontes, sejam industriais, residenciais e outros, trazem muitos prejuízos à saúde humana e ao ambiente, direta e indiretamente, incidindo nas fontes hídricas, levando a poluição e contaminação dos corpos de água, essencialmente em áreas rurais em que a população é frequentemente desassistida pelos serviços de saneamento básico.

Apesar da ampla legislação brasileira aplicada a água e ao saneamento básico e acordos como o da Agenda 2030, muitos brasileiros e brasileiras se encontram sem a garantia do direito aos serviços de saneamento básico, como os assentados e moradores de comunidades rurais, que se veem sem um destino adequado aos efluentes domésticos, levando a possíveis contaminações do solo e da água e disseminação de doenças.

Dessa forma, é urgente uma política nacional de saneamento rural com real aplicabilidade de programas a ela vinculados, para dar apoio e sequência às iniciativas que se encontram em andamento no país, buscando atender a essa parcela social não contemplada e visada. Colocar em prática os projetos, políticas públicas e planos, como o PNSR, por exemplo, com a devida destinação de recursos contribuiria não somente no setor do saneamento diretamente, como também a gestão comunitária da água e ao sistema de saúde, com a finalidade de preencher as lacunas históricas socioeconômicas e estruturais existentes no meio rural buscando a equidade social e qualidade socioambiental.

Os tanques de evapotranspiração pelos seus benefícios e possibilidades podem ser um dos facilitadores para o ODS 6 – Água e saneamento básico, propiciando a destinação adequada em assentamentos e comunidades rurais, garantido a caminhos para implementação das metas 6.1, 6.2 e 6.b, necessitando ainda de investimentos financeiros do Poder Público a iniciativas que buscam atender a essas populações de forma adequada, viável, acessível e sustentável. Sugere-se, ainda, a realização de pesquisas que propiciem expansão e debates aos resultados iniciais deste trabalho, especialmente estudos de casos, contribuindo para sua aplicabilidade e o desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

BORELLI, Elizabeth. Política de saneamento básico no Brasil versus Agenda 2030. **Ponto-e-Vírgula: Revista de Ciências Sociais**, São Paulo, n. 27, p. 19-32, 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 05 out. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 02 out. 2021.

BRASIL. **Lei Federal Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 10 nov. 2021

BRASIL. Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências**. Diário Oficial, 05 jan. 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 2 out. 2021.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados**. Diário Oficial, Brasília, 15 de jun. 2020; 199º da Independência e 132º da República. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 20 de nov. 2021.

ECOCASA Tecnologias Ambientais. **Fossa Negra**. São Paulo: Ecocasa Tecnologias Ambientais, 2016. Disponível em: <https://www.ecocasa.com.br/fossa-negra>. Acesso em: 27 out. 2021.

EMATER. INSTITUTO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Tanque de evapotranspiração para o tratamento de efluentes do vaso sanitário domiciliar**. EMATER: Brasil, 2016. Disponível em: https://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/DETEC_Ambientaltvap_com_defluvio.pdf. Acesso em: 22 out. 2021.

FUNASA. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Ministério da Saúde. Brasil. Saneamento rural: o desafio de universalizar o Saneamento Rural. **Boletim Informativo**, Brasil, 10 ed., p.1-12, dez, 2011.

GALBIATI, A. F. Tratamento domiciliar de águas negras através de tanque de evapotranspiração. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Tecnologias Ambientais) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/1163>. Acesso em: 27 out. 2021.

IPEA. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **6. Água Potável e Saneamento**. Brasil: IPEA, 2019a. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods6.html>. Acesso em: 26 nov. 2021.

IPEA. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **ODS 6 Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos**. Brasil: IPEA, 2019b.

ONU Brasil. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Articulando os Programas de Governo com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**: Orientações para organizações políticas e a cidadania. Brasil: ONU Brasil, 2018.

ONU Brasil. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Brasília: ONU Brasil, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 10 maio 2021.

PEREIRA, Felipe. **Quais são os perigos da fossa negra?**. Brasil: Neoipsum, 2020. Disponível em: <https://neoipsum.com.br/quais-sao-os-perigos-das-fossas-negras/>. Acesso em: 02 nov. 2021.

PLANEJ. **Reaproveitamento de águas: TEvap**. Planej: 2019. Disponível em: <https://www.planejpb.com.br/post/reaproveitamento-de-aguas-tevap>. Acesso em: 28 nov. 2021.

PNSR. PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Brasil. **Programa Nacional de Saneamento Rural - PNSR**. Brasília: FUNASA, 2019.

REZENDE, Diego César Veloso. SILVA, Ellen Lemes. PINTO, Ana Flavia de Jesus. REZENDE, Sthefania Dalva da Cunha. BARROS, Mallú de Mendonça. XIMENES, Sara de Lima Saeghe Alcanfor. OLIVEIRA, Thais Gomes de. BOSCATI, Lucas. COSTA, Rhynaldo Ribeiro da. Vantagens e desvantagens dos métodos Wetland e tanque de evapotranspiração: Revisão não sistemática. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 6, p. 57248-57265, jun., 2021.

SANTOS, Gesmar Rosa dos; SANTANA, Adrielli Santos de Santana. **Gestão comunitária da água: Soluções e dificuldades do saneamento rural no Brasil**. IPEA: Brasília, 2020.

SIMONATO, Danitielle Cineli. FIGUEIREDO, Rodolfo Antônio de. DORNFELD, Carolina Buso. ESQUERDO, Vanilde Ferreira de Souza. BERGAMASCO, Sonia Maria Pessoa Pereira. Saneamento rural e percepção ambiental em um assentamento rural–São Paulo–Brasil. **Revista Retratos de Assentamentos**, [S.l.], v. 22, n. 2, p. 264-280, 2019.

SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Ministério do Desenvolvimento Regional. Brasil. **Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – 2019**. Brail: SNIS, 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-setor-saneamento>. Acesso em: 14 nov. 2021.

SOARES, Vinícius Restori. **Tanques biosépticos para o tratamento de esgotos domésticos em zonas rurais**. Monografia (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/159592>. Acesso em: 14 nov. 2021.

SOUZA, Luana S. SATIRO, André. MARTINS, Bruno. PRADO, Cristiano. **Tratamento de água negra domiciliar através de bananeiras por tanque de evapotranspiração**. Atas de Saúde Ambiental-ASA (ISSN 2357-7614), v. 6, p. 235-248, 2018.

TAVAREZ, João Vitor. **Sem apoio, 70% dos alimentos na mesa do brasileiro vêm da agricultura familiar**. Brasil: Correio Brasiliense, 2021. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/economia/2021/08/4942334-contag-sem-apoio-70--dos-alimentos-na-mesa-do-brasileiro-vem-da-agricultura-familiar.html>. Acesso em: 02 out. 2021.

VILLALOBOS, Tania Zambrana. **CLOSAS Confederación Latinoamericanas de Organizaciones Comunitarias de Servicios de Agua Potable y Saneamiento: Antecedentes, evolución y potencialidades**. Panamá: Agencia Española de Cooperación, 2017. Disponível em: <https://www.aecid.es/Centro-Documentacion/Documentos/FCAS/Generales/Clocsas,%20antecedentes,%20evolucion%20y%20potencialidades.pdf>. Acesso em 02 out. 2021.

WORLD METER. **População Mundial**. World meter: [S.l.], 2021. Disponível em: <https://www.worldometers.info/br/>. Acesso em 24 de out. 2021.

Artigo submetido em: 07/12/2022

Artigo aceito em: 11/08/2024

Artigo publicado em: 02/09/2024