

XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

SANEAMENTO EM FOCO: APLICAÇÃO DE SISTEMA DE REUSO DE ÁGUAS CINZAS NA OCUPAÇÃO ESPERANÇA, REGIÃO DA IZIDORA, BELO HORIZONTE - MG

*Verônica Bernardes de Souza Léo¹; Lucélia Aparecida Radin²; Thales Jordan Viana Perdigão³;
Isabela Santos Neves da Silva⁴; Gabriella Fernanda de Souza Corgozinho⁵ & Thalita Adlyh
Araújo Campanhã⁶*

Abstract: Water, an essential yet finite natural resource, has faced significant challenges due to misuse and poor management in recent decades. Global efforts to address water preservation and conservation have increasingly emphasized sustainable solutions, including water harvesting, treatment, reuse, and rationing. This study focuses on the development and implementation of a greywater reuse initiative within the Esperança Occupation, located in the Izidora Region of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. The primary objective was to reduce potable water consumption and mitigate improper sewage disposal through community-based interventions. Building on two prior research projects conducted between July 2021 and September 2024, which explored rainwater harvesting as a sustainable water management strategy in the same region, this study designed and deployed a greywater reuse system. This system served as a model for educational outreach efforts aimed at raising community awareness, fostering environmental, social, and economic development in the region.

Resumo: A água é um recurso natural limitado imprescindível à vida e que vem sofrendo nas últimas décadas com o mau uso e a má gestão. Fatores relativos à sua preservação e conservação têm ganhado destaque no cenário mundial, sendo estudadas e aplicadas soluções sustentáveis diversas de aproveitamento, uso, tratamento, reuso e racionamento da água. Dentro deste contexto, este artigo irá apresentar os resultados de dois projetos que tiveram como finalidade principal desenvolver e intervir junto a comunidade local em relação ao reuso de águas cinzas na Ocupação Esperança, localizada na Região da Izidora - Belo Horizonte/MG, de forma a diminuir o consumo de água potável e a produção e o lançamento indevido de esgoto. Estes trabalhos tiveram relação com outros dois projetos de pesquisa já realizados entre julho de 2021 e setembro de 2024 com foco no aproveitamento da água da chuva como medida sustentável quanto ao uso da água na mesma região. Para cumprimento do objetivo geral dos trabalhos, foi estudado, desenvolvido e implantado um projeto de reuso da água no local de estudo que serviu de exemplo para as ações educacionais de conscientização realizadas junto a comunidade local, de forma a proporcionar um maior desenvolvimento ambiental, social e econômico local.

Palavras-Chave – Abastecimento; Recursos hídricos; Saneamento.

¹⁾ Instituto Federal de Minas Gerais: Rua Érico Veríssimo, 317, Londrina, Santa Luzia - MG, (31) 3268-5600, veronica.leo@ifmg.edu.br

²⁾ Instituto Federal de Minas Gerais: Rua Érico Veríssimo, 317, Londrina, Santa Luzia - MG, (31) 3268-5600, lucelia.radin@ifmg.edu.br

³⁾ Instituto Federal de Minas Gerais: Rua Érico Veríssimo, 317, Londrina, Santa Luzia - MG, (31) 99977-7009, thales.jordan@hotmail.com

⁴⁾ Instituto Federal de Minas Gerais: Rua Érico Veríssimo, 317, Londrina, Santa Luzia - MG, (31) 99309-6402, isabelasantosneves@yahoo.com.br

⁵⁾ Instituto Federal de Minas Gerais: Rua Érico Veríssimo, 317, Londrina, Santa Luzia - MG, (31) 99906-0881, gabriellaf.corgozinho@gmail.com

⁶⁾ Instituto Federal de Minas Gerais: Rua Érico Veríssimo, 317, Londrina, Santa Luzia - MG, (31) 98417-1576, thalitaadlyh3@gmail.com

INTRODUÇÃO

A água é um recurso fundamental e indispensável para a manutenção e sobrevivência das populações, sendo esta utilizada em sua grande parte para irrigação, abastecimento (população, comércio e indústrias) e dessedentação de animais. Entretanto, a falta e/ou má gestão dos recursos hídricos têm levado à degradação e escassez destes, comprometendo a qualidade de vida da atual e das futuras gerações (Ferreira; Cunha, 2005).

Apesar da grande quantidade de água existente no Planeta Terra, sua oferta para uso humano está sendo ameaçada principalmente pelo crescimento populacional desordenado e pelas diversas atividades econômicas em desenvolvimento, que aumentam o consumo do recurso natural e geram maior desperdício e poluição, diminuindo cada vez mais as reservas de água potável (Embrapa, 2016; Cohim *et al.*, 2008).

De acordo com o artigo terceiro do novo marco do Saneamento estipulado pela Lei 14.026 de julho de 2020 (BRASIL, 2020), considera-se saneamento básico o conjunto de serviços e infraestruturas ligadas ao abastecimento de água potável, ao esgotamento sanitário, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. E segundo Cohim *et al.* (2008), o atual modelo de saneamento do Brasil é caracterizado pelo uso excessivo de água e energia.

Dentro de todo este contexto, é necessário a busca por soluções para diminuir os desgastes nos recursos hídricos, buscando um caminho mais sustentável. Rebouças (1997) afirma que a sustentabilidade hídrica relaciona-se “ao número máximo de usuários e demandas associadas que determinado ambiente pode prover de forma permanente”. Assim, o correto desenvolvimento com a utilização de recursos hídricos, deve priorizar, além do atendimento a necessidades básicas, a proteção dos ecossistemas.

Ao pensar na sustentabilidade da água atrelada ao abastecimento urbano, diversas alternativas estruturais têm sido estudadas, como aproveitamento da água da chuva, reuso de águas cinzas e utilização de equipamentos economizadores (Raid, 2017). De forma geral, estas técnicas tem por objetivo a diminuição da utilização do recurso hídrico advindo dos cursos d’água e nascentes, diminuindo até mesmo os gastos relacionados ao tratamento do recurso em uma estação de tratamento de água (ETA), como também objetivam a geração de um menor volume de esgotamento que muitas vezes é encaminhado para uma estação de tratamento de esgoto (ETE) ou é mesmo lançado irregularmente na natureza.

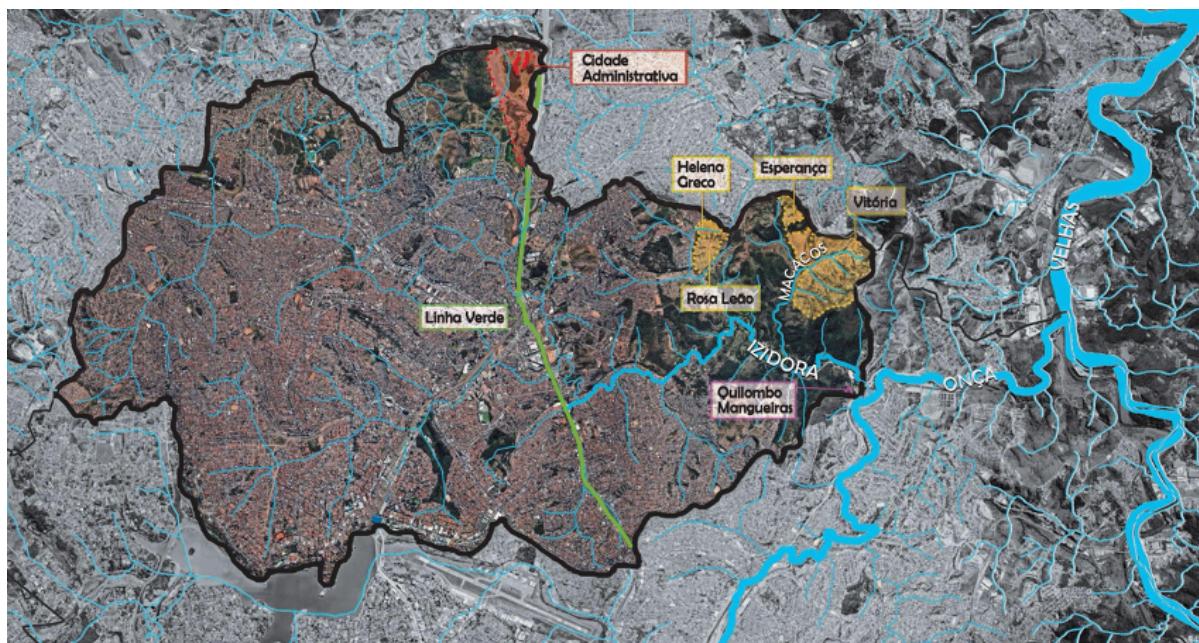
Além das técnicas estruturais, pode-se também utilizar alternativas não estruturais, como exemplo, promoção de campanhas e de palestras educativas, entrega de cartilhas e fixação de placas informativas.

Neste sentido, este artigo apresenta os resultados alcançados com a aplicação de um projeto de pesquisa e outro de extensão do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) Campus Santa Luzia que, de maneira geral, propuseram desenvolver e executar, em conjunto com os moradores e estudantes, medidas estruturais e não estruturais relacionadas ao reuso de águas cinzas em uma área periférica da cidade de Belo Horizonte (Minas Gerais) de forma a trazer benefícios em relação ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário na região de estudo.

A microrregião de estudo trata-se da Região da Izidora (Figura 1), localizada na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (afluente do Rio São Francisco), próximo da divisa entre as cidades de Belo Horizonte e Santa Luzia. Esta área possui cerca de 10 km², e faz parte de uma região não parcelada que foi ocupada por quatro assentamentos informais denominados Helena Greco, Rosa

Leão, Vitória e Esperança. A região é atravessada pelo Ribeirão da Izidora e possui elevada relevância ambiental, com a presença dos biomas de Mata Atlântica e Cerrado.

Figura 1 – Bacia hidrográfica do Ribeirão Izidora delineada de preto, com destaque para as ocupações Helena Greco, Rosa Leão, Esperança e Vitória (em cor amarela) (Santos; Galera, 2019)



A Ocupação Esperança, área focal deste projeto, atualmente está em processo de urbanização pela Prefeitura de Belo Horizonte, mas ainda tem ausência de fornecimento regular de água formal, de coleta e tratamento de esgotos formais e de mecanismos formais de drenagem urbana. Quanto à água de abastecimento, há rede simples de abastecimento na Ocupação, mas a sua distribuição é inconstante (apresenta falhas), e algumas casas utilizam poços artesianos para suprimento. Quanto ao esgotamento sanitário, algumas casas utilizam fossas sépticas por não haver rede de esgoto canalizada, porém há também descarte da água cinza diretamente no solo. Nesse sentido, o trabalho vai de encontro a propôr soluções práticas para melhorar o abastecimento e esgotamento no local.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento e aplicação de medidas estruturais e não estruturais relacionadas ao sistema de reuso de águas cinzas na Ocupação Esperança, primeiramente foi feito um estudo bibliográfico sobre as técnicas possíveis de serem utilizadas na Ocupação Esperança.

Foram revisados diversos artigos e obras literárias de referência, como o livro “Instalações prediais hidráulico-sanitárias: princípios básicos para elaboração de projetos” (Carvalho Junior, 2016) e cartilhas amplamente reconhecidas e aplicadas em projetos com objetivos similares, entre estas: Reuso de Água Cinza (FUNASA e UNIVASF, 2024) e Reuso da Água Servida (Freire e Rocha, 2022). Além disso, utilizou-se para o desenvolvimento do trabalho a ABNT NBR 17076:2024, que estabelece requisitos de projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte, com destaque para o Anexo I que abrange o projeto de vermicílito; a ABNT NBR 5626:2020, que estabelece os requisitos para projeto, execução, operação e manutenção de sistemas prediais de água fria e quente; a ABNT NBR 8160:1999, que estabelece os requisitos para projeto e execução

dos sistemas prediais de esgoto sanitário; além da ABNT NBR 16783:2019, que estabelece os procedimentos e requisitos para o uso de fontes alternativas de água não potável em edificações.

De acordo com a ABNT NBR 16783:2019, águas cinzas são as águas servidas provenientes de chuveiros, banheiras, lavatórios, tanques, máquinas de lavar roupa, pias de cozinha e máquinas de lavar louça. Quanto ao sistema de reuso, este é responsável pelo tratamento e correta destinação/reutilização das águas cinzas.

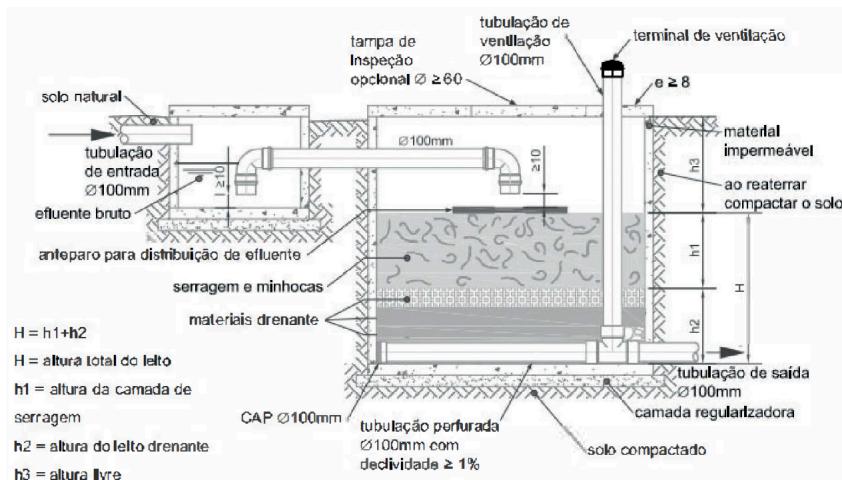
Após a escolha da técnica estrutural a ser utilizada, foi definido junto com os moradores da Ocupação Esperança, em qual local seria implantado o sistema de reuso de águas cinzas, sendo priorizado um local unifamiliar, que contasse com: (1) condições favoráveis no terreno, principalmente declividade e espaço disponível; (2) sistema de esgotamento exposto, dando viabilidade à execução; e (3) necessidade para uso das águas cinzas.

Em seguida, foi realizado um levantamento quantitativo do volume diário de água consumida e esgotada na residência e dimensionado o sistema de reuso levando em consideração as definições da ABNT NBR 17076:2024 e as recomendações da Cartilha Reuso da Água Servida. Após o desenvolvimento do projeto de reuso de águas cinzas, este foi executado no local escolhido.

O tipo de sistema de reuso escolhido é composto por tubulações e conexões que captam as águas cinzas provenientes da residência e as direcionam, inicialmente, para uma caixa de passagem. Em seguida, as águas passam por um filtro biológico, denominado de vermicílico, responsável pela remoção da matéria orgânica residual por meio da ação minhocas detritívoras epigeicas da espécie *Eisenia fetida* (minhocas californianas), sendo então conduzidas a um tanque de reuso para armazenamento e uso posterior.

Nesse tipo de sistema o vermicílico é considerado uma das etapas mais importantes no processo de reuso de águas cinzas e é composto por camadas de materiais orgânicos (serragem e húmus) e inorgânicos (bruta e areia), além das minhocas decompositoras, conforme a Figura 2. De acordo com Freire e Rocha (2022), a água cinza oriunda da pia de cozinha primeiramente deve passar pela caixa de gordura, para a retenção da gordura e materiais grosseiros, antes de seguir para o vermicílico, de forma a garantir a eficiência do sistema.

Figura 2 – Estrutura característica de um vermicílico em corte (ABNT NBR 17076:2024)



Na Tabela 1 estão relacionados alguns parâmetros para o dimensionamento do vermicílico que estão estabelecidos na ABNT NBR 17076:2024 que serviram de base para o desenvolvimento do trabalho.

Tabela 1 – Parâmetros para dimensionamento do vermifiltro segundo a ABNT NBR 17076:2024

Taxa de aplicação hidráulica superficial (TAS) máxima	Entre $0,50 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$ e $1,00 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$
Altura da camada de meio drenante (h2)	Entre 0,30 m e 0,50 m
Altura da camada de serragem (h1)	Entre 0,30 m e 0,40 m
Altura total do leito (H)	Entre 0,60 m e 0,90 m
Altura livre mínima (h3) - Entre o nível da camada de serragem e a borda da unidade ou nível do terreno	0,20 m

O sistema trata-se de uma tecnologia de baixo custo e de fácil manutenção, especialmente adaptada às realidades da agricultura familiar e de comunidades com acesso limitado a sistemas convencionais de saneamento, conforme aponta Freire e Rocha (2022).

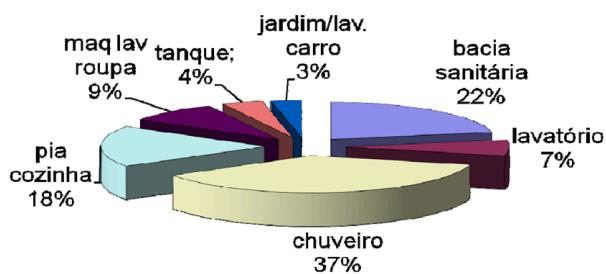
Quanto às medidas não estruturais, estas foram definidas de acordo com o perfil da comunidade para serem realizadas para a população local: a criação e divulgação de uma cartilha educativa sobre reuso de águas cinzas para fins não potáveis, assim como a realização de uma palestra explorando sobre a conservação do meio ambiente e dando mais detalhes sobre o sistema.

RESULTADOS

Para desenvolvimento e aplicação do projeto de reuso de águas cinzas foi escolhida uma residência unifamiliar localizada na Ocupação Esperança pertencente a um casal de aposentados que cultiva diversas espécies de frutíferas e vegetais, além de possuir uma área de criação de porcos e galinhas em um quintal amplo. O local possui como principal característica o desnível favorável ao escoamento da água por gravidade, além da proximidade e exposição das saídas de água cinza da casa, o que favoreceu a interligação com a unidade de tratamento.

De acordo com Carvalho Júnior (2016 *apud* Creder, 1991), o consumo per capita de água para uma residência popular, para fins de dimensionamento, é em média de 150 L/hab.dia. Para a residência em análise, que possui dois habitantes, o consumo diário é de 300 L/dia. No sistema de reuso, foram interligadas cinco saídas de águas cinzas, correspondentes a duas pias de cozinha, um lavatório de banheiro, um lavatório de banheiro com chuveiro e um tanque para lavar roupas. Segundo Hafner (2007), por meio da média aritmética de trabalhos realizados no Brasil para se estabelecer a distribuição do consumo de água residencial, pode-se definir, através da Figura 3, o perfil de consumo de água de alguns equipamentos de uma residência no país.

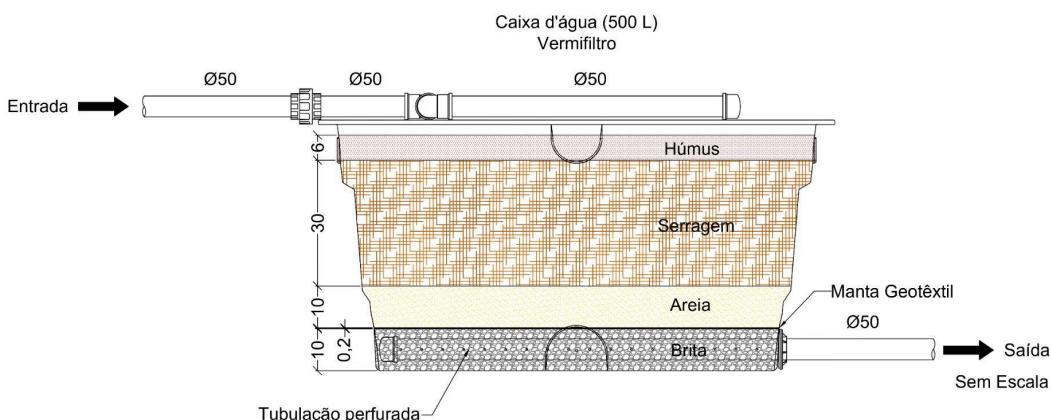
Figura 3 – Perfil de consumo de água em residências no Brasil (Hafner, 2007)



Considerando uma participação de 66%, referente aos equipamentos produtores de água cinza que serão interligados ao sistema, no consumo médio diário de 300 L/dia, tem-se uma vazão de utilização de 198 L/dia. Como toda a água consumida por esses equipamentos é direcionada para o sistema de tratamento, foi necessário projetar um filtro biológico capaz de atender a uma demanda de filtração de 198 litros de água cinza por dia.

A caixa d'água de 500 L (vermifiltro) fornecida pelo IFMG para o projeto possui uma área superficial de 0,95 m². Empregando o valor mais conservador da TAS, de 0,50 m³·m⁻²·dia⁻¹, estabelecido na ABNT NBR 17076:2024, obtém-se a capacidade máxima de filtração de um volume diário de água cinza de 0,475 m³ ou 475 L, valor 2,4 vezes maior à demanda necessária de 198 L/dia. Na Figura 4, está representado esquematicamente o vermifiltro de fluxo descendente construído em uma caixa d'água de 500 L, com diâmetro superior de 1,10 m, diâmetro inferior de 0,93 m e altura (sem tampa) de 0,60 m. O leito de filtragem é formado por cinco camadas, distribuídas de baixo para cima, obedecendo à seguinte disposição: 10 cm de brita 1, manta geotêxtil de 2 mm, 10 cm de areia, 30 cm de serragem e 6 cm de húmus, com a disposição de 400 minhocas californianas (*Eisenia fetida*) na superfície do húmus.

Figura 4 – Disposição das camadas do vermifiltro em corte (Autores, 2025)



Na Tabela 2, é apresentado um comparativo entre as alturas das camadas do vermifiltro estabelecidas pela ABNT NBR 17076:2024 e aquelas adotadas no sistema construído.

Tabela 2 – Verificação das alturas das camadas do vermifiltro segundo a ABNT NBR 17076:2024

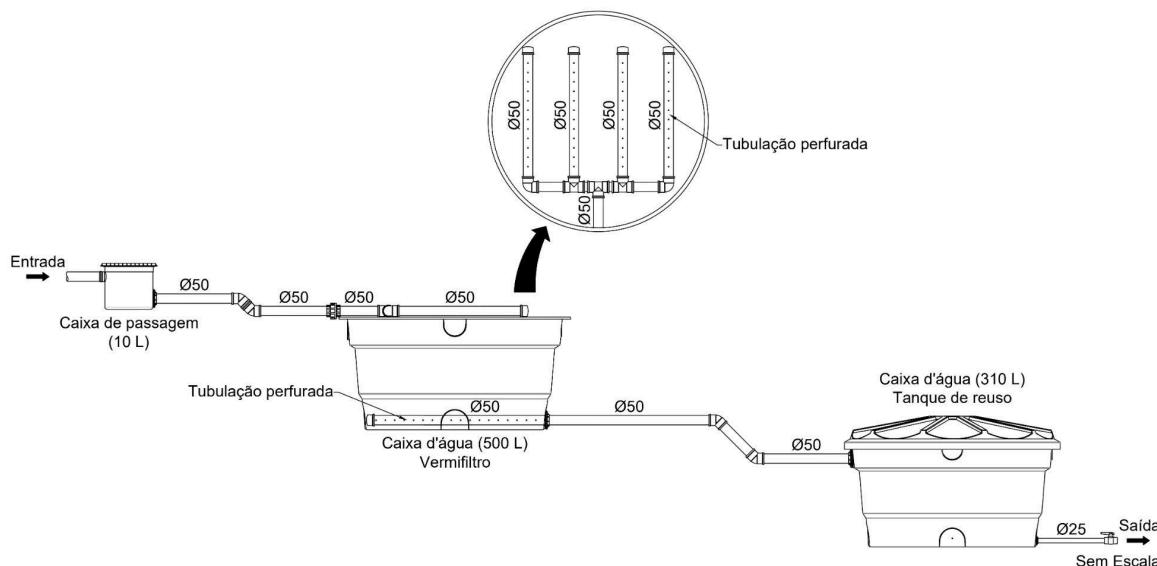
Alturas das camadas do vermifiltro	ABNT NBR 17076:2024	Sistema construído
h2	Entre 30 cm e 50 cm	20,2 cm
h1	Entre 30 cm e 40 cm	30 cm
H	Entre 60 cm e 90 cm	56,2 cm
h3	Mínimo de 20 cm	50,2 cm

A não adoção das alturas h2 e, consequentemente, H, estabelecidas na ABNT NBR 17076:2024 para a construção do vermifiltro justificou-se pela necessidade de adequar o projeto ao reservatório padrão de 500 L que foi disponibilizado pelo IFMG. Além disso, foi acrescentada uma manta geotêxtil para buscar otimizar o sistema e manter segregada a areia da brita. Em uma

próxima etapa do projeto será realizado o monitoramento e a avaliação da eficiência do sistema de tratamento. O uso de uma camada superficial de 6 cm de húmus no vermic filtro baseou-se no modelo proposto por Freire e Rocha (2022).

Além da caixa d'água de 500 L (vermic filtro), o sistema desenvolvido (Figura 5) é composto por uma caixa de passagem de 10 L, uma caixa d'água de 310 L (tanque de reuso), tubulações e conexões.

Figura 5 – Sistema de tratamento de água cinza (Autores, 2025)



Os materiais foram adquiridos em depósitos de materiais de construção nas cidades de Belo Horizonte/MG e Santa Luzia/MG no mês de maio de 2025, sendo detalhado seus custos na Tabela 3. Vale ressaltar que o reservatório de 500 L, a caixa de passagem de 10 L e algumas conexões de PVC soldável para água fria foram disponibilizados pelo IFMG e a manta geotêxtil foi doada por um colaborador do projeto, mas seus custos foram contabilizados para a obtenção do valor total do sistema. Os gastos inerentes às conexões e tubulações de esgoto, necessárias para interligar as saídas de água cinza da residência ao sistema de tratamento, não foram relacionados na Tabela 3, uma vez que suas quantidades e metragens variam conforme a residência onde o projeto será implantado.

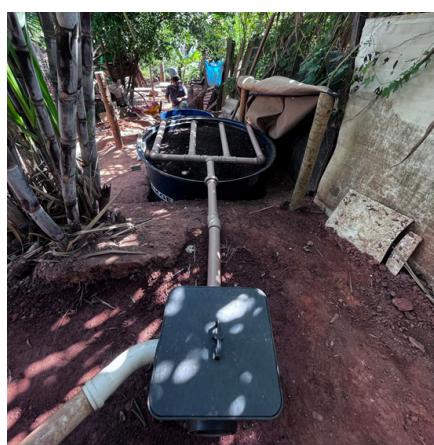
Tabela 3 – Custos básicos para montagem do sistema de tratamento (Autores, 2025)

Item	Quantidade	Valor (R\$)
Caixa de passagem de 10 L	1 unid.	59,90
Caixa d'água de 500 L	1 unid.	269,00
Caixa d'água de 310 L	1 unid.	249,50
Adesivo plástico para PVC soldável 175 g	1 unid.	17,90
Joelho 45° PVC marrom soldável 50mm	4 unid.	30,00
União marrom PVC soldável 50mm	1 unid.	30,00
Joelho 90° PVC marrom soldável 50mm	2 unid.	15,00

Tê PVC marrom soldável 50mm	3 unid.	30,00
Cap PVC marrom soldável 50mm	5 unid.	50,00
Adaptador curto PVC marrom soldável e roscável 50mmX1.1/2"	1 unid.	8,90
Adaptador flange com anel PVC marrom soldável e roscável 50mmX1.1/2"	3 unid.	65,70
Adaptador flange com anel PVC marrom soldável e roscável 25mmX3/4"	1 unid.	14,90
Registro de esfera PVC marrom soldável 25mm	1 unid.	11,50
Lata de areia de 18 L	6 unid.	30,00
Lata de brita 01 de 18 L	6 unid.	30,00
Saco de húmus de minhoca de 20 Kg	2 unid.	139,80
Saco de serragem de 50 L	5 unid.	25,00
Minhocas californianas	400 unid.	135,00
Tubo PVC marrom soldável 50 mm	7,00 m	154,00
Tubo PVC marrom soldável 25 mm	1,00 m	15,50
Manta geotextil	1,00 m	6,20
Valor total		R\$ 1.387,80

A construção do sistema foi realizada no mês de maio de 2025 pelos discentes e docentes do IFMG Campus Santa Luzia/MG (Figura 6). De acordo com a ABNT NBR 17076:2024, recomenda-se realizar a retirada do excesso de húmus acumulado no vermicultor, em decorrência da decomposição da matéria orgânica presente na água cinza, ao menos uma vez por ano.

Figura 6 – Sistema de tratamento de água cinza construído (Autores, 2025)



Em paralelo, está sendo elaborada uma cartilha para divulgação do reuso de águas cinzas junto à comunidade, a qual será distribuída durante uma palestra educativa que será oferecida à população local no mês de julho de 2025.

CONCLUSÃO

A criação de um projeto composto por medidas estruturais e não estruturais para a área de estudo definida, buscou o desenvolvimento ambiental, social e econômico referente ao abastecimento de água e esgotamento local, podendo assim suprimir a necessidade dos moradores.

No caso do projeto de reuso de águas cinzas para a edificação escolhida, apesar do custo inicial este sistema trará como benefícios (1) a disponibilização correta da água servida cinza, deixando de ser descartada diretamente no quintal de forma insalubre, e (2) o uso da água de reuso para fins próprios, diminuindo o uso de água tratada e tendo água reservada quando a água da concessionária faltar. Esse sistema também serve de exemplo para que outros moradores possam se motivar e também construir um sistema de reuso em suas casas.

As próximas etapas do projeto serão aplicar as medidas não estruturais que estão em desenvolvimento (cartilha e palestra) de forma a instruir e incentivar os moradores locais quanto ao uso de práticas sustentáveis e da importância da conservação do meio ambiente. Além disso, serão realizadas análises de quantidade e qualidade da água servida antes e após o sistema de reuso.

De forma geral, além dos benefícios ligados à sustentabilidade que o projeto proporciona, há ganhos para a instituição de ensino e comunidade local, através da aproximação entre ensino, pesquisa e extensão, do fomento à interdisciplinaridade, da gestão participativa e da interação e conscientização.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) Campus Santa Luzia/MG, ao Grupo de Pesquisa em Regeneração Urbano-Ambiental (RUA) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio e suporte no desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16783:2019 – Uso de fontes alternativas de água não potável em edificações. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 17076:2024 – Projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte - Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5626:2020 – Sistemas prediais de água fria e água quente: projeto, execução, operação e manutenção. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8160:1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário: projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

BRASIL. Lei 14.026 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 16 de julho de 2020. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm>. Acesso em: 09 mai. 2025.

CARVALHO JÚNIOR, Roberto de. Instalações prediais hidráulico-sanitárias: princípios básicos para elaboração de projetos. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2016.

COHIM, E.; GARCIA, A.; KIPERSTOK, A. Captação e aproveitamento de água de chuva: dimensionamento de reservatórios in Anais do IX Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, Salvador, BA, 2008.

EMBRAPA. Manejo de recursos hídricos. Brasília. 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/16226294/publicacao-discute-aproveitamento-da-agua-da-chuva-na-producao-animal>>. Acesso em: 05 mai. 2025.

FERREIRA, A.; CUNHA, C. Sustentabilidade ambiental da água consumida no Município do Rio de Janeiro, Brasil. Revista Panamericana de Salud Pública, v. 18, p. 93-99, 2005.

FREIRE, Adriana Galvão; ROCHA, José Camelo da. Reúso da água servida. Esperança: Polo da Borborema; AS-PTA Agricultura Familiar e Agroecologia; INNOVA, 2022.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA); UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO (UNIVASF). Reuso de água cinza. Brasília, DF: Funasa, 2024.

HAFNER, Ana Vreni. Conservação e reúso de água em edificações: experiências nacionais e internacionais. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro, 2007.

RAID, M. A. M. Soluções técnicas de abastecimento de água e modelos de gestão: um estudo em quinze localidades rurais brasileiras. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, UFMG, 2017.

REBOUÇAS, A. C. Água na região Nordeste: desperdício e escassez. Estudos avançados, v. 11, n. 29, p. 127-154, 1997.

SANTOS, Letícia Ribeiro; GALERA, Izabella. Vitória: Resistência na Bacia da Izidora in Encontro Arquisur, Belo Horizonte, MG, 2019.