



Saneamento em Foco: Desenvolvimento de Projeto de Tratamento e Reuso de Águas Cinzas na Ocupação Esperança, Região da Izidora, Belo Horizonte – MG

Thales Jordan Viana Perdigão ⁽¹⁾ Isabela Santos Neves da Silva ⁽²⁾ Verônica Bernardes de Souza Léo ⁽³⁾ Lucélia Aparecida Radin ⁽⁴⁾

RESUMO

A água é um recurso natural limitado imprescindível à vida 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, o presente projeto teve como finalidade principal desenvolver e intervir junto a comunidade local em relação ao tratamento e 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. Para cumprimento do objetivo geral deste trabalho, utilizando as normativas brasileiras atuais, artigos e trabalhos técnicos existentes, foram desenvolvidos e aplicados um projeto de reuso da água no local de estudo e uma cartilha educativa para conscientização da comunidade local, de forma a proporcionar um maior desenvolvimento ambiental, social e econômico local.

Palavras-chave: Abastecimento. Esgotamento. Recursos hídricos.

1 INTRODUÇÃO

O atual modelo de saneamento do Brasil é caracterizado pelo uso excessivo de água e energia (Cohim *et al.*, 2008), sendo assim necessário a busca por soluções para diminuir os desgastes nos recursos hídricos.

Ao pensar na sustentabilidade da água, diversas alternativas estruturais têm sido estudadas, como aproveitamento da água da chuva, reuso de águas cinzas, vermifiltro e biodigestores (Raid, 2017). Pode-se também utilizar alternativas não estruturais, como promoção de campanhas e palestras, entrega de cartilhas e fixação de placas informativas.

Neste sentido, este projeto propõe desenvolver e aplicar medidas estruturais e não estruturais relacionadas ao tratamento e reuso de águas cinzas, em uma periferia da cidade de Belo Horizonte de forma a trazer benefícios em relação ao abastecimento e ao esgotamento sanitário. De acordo com a ABNT NBR 16783:2019, águas cinzas são as águas servidas advindas de chuveiros, banheiras, lavatórios, pias, tanques, máquinas de lavar roupa ou louça.

(1) Cursando Engenharia Civil. Campus Santa Luzia. IFMG.

(2) Cursando Engenharia Civil. Campus Santa Luzia. IFMG.

(3) Doutora em Engenharia Civil. Campus Santa Luzia. IFMG.

(4) Mestre em Matemática. Campus Santa Luzia. IFMG.



A área focal de estudo escolhida foi a Ocupação Esperança, localizada na Região da Izidora, na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (afluente do Rio São Francisco), próxima da divisa da cidade de Belo Horizonte (região norte) e de Santa Luzia. A região é atravessada pelo Ribeirão da Izidora e possui elevada relevância ambiental, com a presença dos biomas de Mata Atlântica e Cerrado. A Ocupação Esperança atualmente está em processo de urbanização pela Prefeitura de Belo Horizonte, mas ainda tem ausência de fornecimento regular de água, de coleta e tratamento de esgotos e de mecanismos formais de drenagem, sendo assim o projeto irá de encontro com as dificuldades enfrentadas pelos moradores.

2 DESENVOLVIMENTO

A metodologia para a execução da presente pesquisa aplicada foi organizada em três grandes etapas principais: (1) Reconhecimento da área de estudo; (2) Dimensionamento e instalação do sistema de tratamento e reuso; e (3) Desenvolvimento de cartilha educativa.

Para a execução, a pesquisa contou com uma equipe pesquisadora de dois estudantes bolsistas CNPq do nível superior e duas orientadoras do IFMG *Campus* Santa Luzia, sendo uma com formação em Engenharia Civil e outra com formação em Matemática. Esse trabalho caminhou em parceria com outro projeto de extensão de mesma tipologia, que conseguiu recurso financeiro para a implantação do sistema de reuso de águas cinzas.

Foram revisados diversos materiais, inclusive duas 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 das normas ABNT NBR 17076:2024, a NBR 5626:2020, a NBR 8160:1999 e a NBR 16783:2019.

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 as interligações.

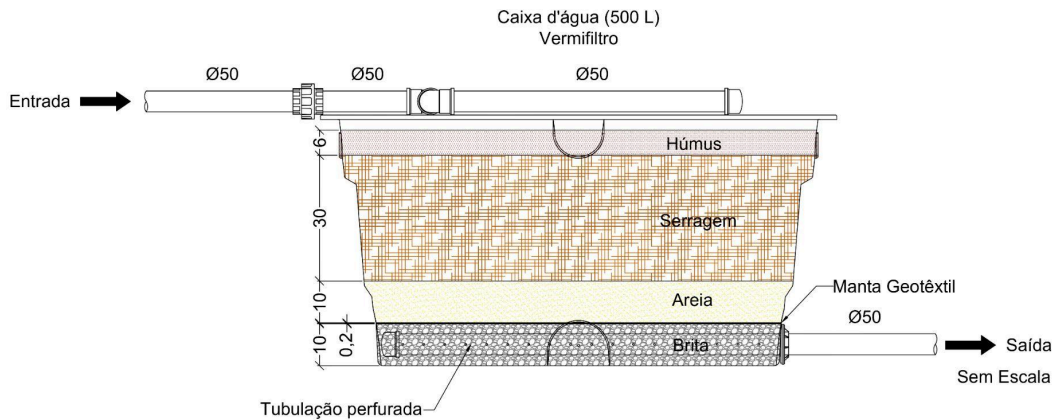
Considerando o consumo per capita de água para uma residência popular de 150 L/hab.dia (Carvalho Júnior, 2016 *apud* Creder, 1991), o consumo diário na residência em estudo é de 300 L/dia. Segundo Hafner (2007), considerando uma participação de 66%



referente aos equipamentos produtores de água cinza que serão interligados ao sistema (duas pias, um lavatório, um lavatório com chuveiro e um tanque de lavar roupas), tem-se uma vazão de utilização de 198 L/dia.

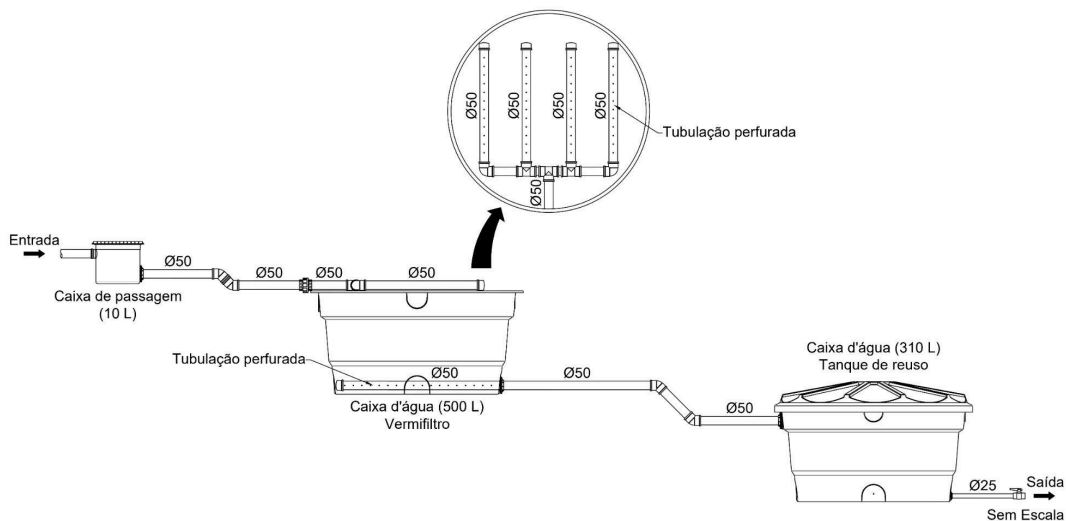
A caixa d'água de 500 L fornecida pelo IFMG, empregando o valor mais conservador da taxa de aplicação superficial (TAS) estabelecido na ABNT NBR 17076:2024, atende 2,4 vezes a demanda necessária. Na Figura 1 está representado esquematicamente o vermifiltro de fluxo descendente construído em uma caixa 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. Na camada de húmus, foram dispostas 400 minhocas californianas (*Eisenia fetida*).

Figura 1 – Disposição das camadas do vermifiltro em corte (Autores, 2025)



Além da caixa d'água de 500 L (vermifiltro), o sistema (Figura 2) possui uma caixa de passagem de 10 L, uma caixa d'água de 310 L (tanque de reuso), tubos e conexões.

Figura 2 – 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, totalizando o valor de R\$1.387,80. 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 computados no custo total, uma vez que suas quantidades e metragens variam conforme a residência onde o projeto será implantado.

A construção do sistema foi realizada no mês de maio de 2025 pelos discentes e docentes do IFMG Campus Santa Luzia (Figura 3). Em setembro o morador foi consultado e disse que a água cinza já estava bem mais clara e que ele a utilizou para limpeza do quintal.

Figura 3 – Sistema de tratamento de água cinza construído (Autores, 2025)



Em paralelo, foi elaborada uma cartilha educativa para divulgação do reuso de águas cinzas junto à comunidade, a qual foi compartilhada com os moradores via whatsapp no mês de agosto de 2025. Esta pode ser acessada pelo link [CartilhaEducativaReusodeÁguasCinzas](#).

3 CONCLUSÃO

O resultado principal da pesquisa foi a criação e a aplicação de soluções estrutural (sistema) e não estruturais (cartilha) relacionadas ao tratamento e reuso das águas cinzas buscando o desenvolvimento ambiental, social e econômico local e regional.

Além disto, tem-se os seguintes impactos indiretos com a pesquisa:

- Aproximação entre ensino, pesquisa e extensão;
- Alcance e aprimoramento de competências e habilidades dos estudantes envolvidos (organização, pensamento crítico, conhecimento técnico e científico);
- Conscientização socioambiental da comunidade acadêmica e local.



Espera-se em uma proposta posterior, a realização de ensaios relacionados a parâmetros físicos, químicos e biológicos do efluente gerado pelo vermifiltro aplicado.

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.

_____. NBR 17076:2024 – Projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte - Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

_____. NBR 5626:2020 – Sistemas prediais de água fria e água quente: projeto, execução, operação e manutenção. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

_____. NBR 8160:1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário: projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

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.

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.