



## **SANEAMENTO EM FOCO: AÇÕES SOBRE REUSO DE ÁGUAS CINZAS NA OCUPAÇÃO ESPERANÇA, REGIÃO DA IZIDORA, BELO HORIZONTE – MG**

**Coordenador (es): Verônica Bernardes de Souza Léo e Lucélia Aparecida Radin**

**Membros da equipe: Thalita Adlyh Araújo Campanhã (Bolsista) e Gabriella Fernanda de Souza Corgozinho (Voluntária)**

**Campus: Santa Luzia**

**Área Temática: Meio Ambiente**

### **RESUMO**

Este projeto abordou sobre a escassez hídrica e a carência de saneamento básico formal na Ocupação Esperança, Região da Izidora, Belo Horizonte, que afeta a saúde e qualidade de vida local e do meio ambiente. O intuito principal foi desenvolver e implementar soluções sustentáveis para o reuso de águas cinzas, visando reduzir o consumo de água potável e o descarte inadequado de esgoto, promovendo benefícios socioambientais. Os objetivos específicos incluíram mapeamento de demandas, aplicação de sistemas de reuso, criação de material educativo e engajamento comunitário. A metodologia empregou ações estruturais, com a instalação de um sistema de vermifiltro em uma residência, e não estrutural, com uma cartilha educativa, tendo por base materiais técnicos e científicos e normas da ABNT. Os resultados alcançados compreendem o dimensionamento e a construção de um sistema de reuso de baixo custo e fácil manutenção capaz de atender a demanda da residência de 198 L/dia, além da divulgação da cartilha educativa produzida. O projeto demonstra a integração entre ensino, pesquisa e extensão, melhorando o saneamento e a conscientização ambiental local.

**Palavras-Chave:** Abastecimento; Recursos hídricos; Saneamento.

### **INTRODUÇÃO**

A diminuição da quantidade de água dos cursos d'água e o aumento da poluição de rios e nascentes nas últimas décadas, aliado às mudanças climáticas, têm aumentado os riscos de crises hídricas em vários países do mundo, inclusive no



Brasil. Esse cenário não é diferente na área proposta de estudo e aplicação deste projeto.

A água é um recurso fundamental e indispensável para a qualidade de vida e manutenção das populações e para a sobrevivência de diversas espécies. Esta tem sido utilizada em sua grande parte para irrigação, abastecimento urbano (população, comércio e indústrias) e dessedentação de animais.

Entretanto, a falta e/ou má gestão dos recursos hídricos têm levado à degradação do recurso e a um alto nível de escassez, comprometendo a qualidade de vida da atual e das futuras gerações (Ferreira; Cunha, 2005). Apesar da grande quantidade de água existente no planeta, sua oferta para uso humano está sendo ameaçada principalmente pelo crescimento populacional desordenado e pelas diversas atividades econômicas em desenvolvimento, envolvendo processos de industrialização (Embrapa, 2016; Cohim *et al.*, 2008).

De acordo com o artigo terceiro do novo marco do Saneamento (Lei 14.026 de julho de 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. Esse projeto terá como foco as áreas do abastecimento e de esgotamento, sendo as outras áreas contempladas em projetos futuros.

Segundo Cohim *et al.* (2008), o atual modelo de saneamento do Brasil é caracterizado pelo uso excessivo de água e energia. Apesar do país possuir grande disponibilidade de recursos hídricos, é possível o enfrentamento de crises hídricas relacionadas ao abastecimento pois, mesmo com grande disponibilidade deste recurso, há atrelado o aumento acelerado do consumo, gerando maior desperdício e poluição das águas superficiais e subterrâneas, diminuindo cada vez mais as reservas de água potável.

Dessa forma, é de grande importância se pensar e estudar sobre alternativas estruturais e não estruturais sustentáveis que tenham por finalidade a racionalização de água doce e a diminuição da produção de esgoto, e, conseqüentemente, redução dos gastos financeiros realizados com tratamento da água nas ETA's e com o sistema e tratamento de esgoto nas ETE's.



Nesse contexto, o projeto ao propor alternativas e um projeto para melhoria da gestão do uso da água existente na área de estudo, abarca um tema atual que irá beneficiar a região de estudo como um todo, desde a estrutura construída como a população que vive no local, garantindo seus direitos em relação ao saneamento básico e a cidadania.

A microrregião de estudo escolhida trata-se da Região da Izidora, localizada na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (afluente do Rio São Francisco), próximo da divisa da cidade de Belo Horizonte (região norte) e de Santa Luzia. Esta área possui cerca de 10 km<sup>2</sup>, e faz parte de uma região não parcelada da cidade de Belo Horizonte (MG) 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.

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 a sua distribuição é inconstante, tendo falhas na distribuição. Algumas casas utilizam poços artesianos para suprimento. Quanto ao esgotamento sanitário, por não haver rede de esgoto canalizada, algumas casas utilizam fossas sépticas. O projeto irá de encontro com as dificuldades enfrentadas pelos moradores.

Além disto, o projeto ainda compactua com a proposta dos Institutos Federais, inserindo os estudantes e professores do campus Santa Luzia como parte da sociedade. De forma geral, a relevância do trabalho é percebida tanto dentro e fora do campus, uma vez que a proposta cria um ambiente propício para educadores, educandos e comunidade conhecerem mais sobre os assuntos tratados no projeto e desenvolverem habilidades e competências profissionais em prol de uma maior qualidade ambiental e social.



## DESENVOLVIMENTO

O reuso de águas residuárias vêm sendo uma alternativa utilizada para diminuir o consumo de água potável nas edificações e o volume de lançamento de esgoto sanitário. Segundo Ersey *et al.* (1998), águas residuárias podem ser classificadas em:

- Águas negras: tendo a presença de fezes, urina e papel higiênico.
- Águas amarelas: que possuem apenas urina ou urina e água.
- Águas cinzas: provenientes dos demais pontos com exceção do vaso sanitário e mictórios.

As águas cinzas podem ser reutilizadas de chuveiros, lavatórios, pias, dentre outros locais, para serem reutilizadas em descargas, jardins e lavagem de pisos, podendo receber um tratamento prévio ou não, poupando a utilização da água potável para atividades que não exigem a utilização da mesma e diminuindo a produção e liberação de esgoto para a rede (Scherer *et al.*, 2004).

Existem diversos registros históricos mostrando o reuso da água na antiguidade, como sua utilização na Grécia por exemplo, destinando a água de reuso para a agricultura. Porém, o tratamento da água não era uma preocupação para que pudesse ser reutilizada (Silva *et al.*, 2004).

No âmbito mundial, o reuso é habitualmente utilizado em diversos países. Tomaz (2001), aponta que em 1998 no Japão, país que investe de maneira significativa no reuso da água, cerca de 1830 locais utilizavam desta técnica, número que cresce cada vez mais com o passar dos anos, tanto pela questão ambiental quanto pelo baixo custo (retorno rápido do que foi investido com a economia de água potável). Nacionalmente, apesar de algumas indústrias reutilizarem suas águas, o reuso doméstico ainda não é muito comum tanto por falta de conhecimento quanto por resistência por parte da população.

Nesse contexto, a metodologia do projeto foi organizada em etapas, combinando medidas estruturais (implementação de sistemas) e não estruturais (iniciativas educacionais) para a gestão da água na Ocupação Esperança. O projeto começou com um levantamento detalhado da população, da topografia e dos recursos hídricos da Região da Izidora e da Ocupação Esperança, garantindo que as



soluções fossem adaptadas às reais necessidades locais. Em seguida, embasados por uma revisão bibliográfica e pelas normas ABNT (NBR 16783:2019, 17076:2024, 5626:2020 e 8160:1999), selecionou-se uma casa unifamiliar cujas características de terreno e consumo (para dois moradores, gerando 198 L/dia de águas cinzas) permitiram dimensionar um sistema de vermifiltro eficiente. Esse sistema construído utiliza uma caixa d'água de 500 L preenchida com camadas de brita, manta geotêxtil, areia, serragem e húmus com minhocas, além de caixa de passagem e tanque de reuso de 310 L, recebendo as águas da pia de cozinha após passagem pela caixa de gordura. Por fim, foi desenvolvida e aplicada uma cartilha educativa para conscientização da comunidade.

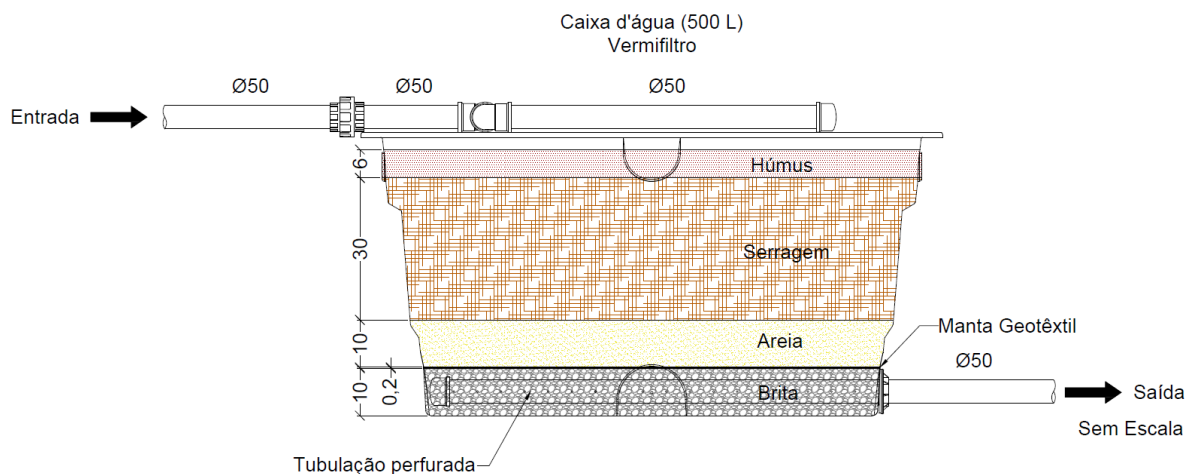


Figura 1 - Vermifiltro construído (Autores, 2025)

Para a execução, esse projeto de extensão contou com uma equipe do IFMG Campus Santa Luzia composta por uma estudante bolsista de nível técnico do curso de Edificações e uma estudante voluntária de nível superior do curso de Engenharia Civil, além de duas orientadoras, sendo uma com formação em Engenharia Civil e outra com formação em Matemática. Além disso, esse projeto de extensão trabalhou em conjunto com um outro projeto de pesquisa aprovado no Edital de Pesquisa do IFMG 373/2024 que possui tema similar, contando assim com o apoio de mais dois estudantes bolsistas do curso de Engenharia Civil do IFMG Campus Santa Luzia.



## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O sistema piloto de reuso de águas cinzas na Ocupação Esperança foi instalado em maio de 2025 em uma única residência unifamiliar - diante das limitações de recursos e da infraestrutura precária da comunidade - com a proposta de tratar cerca de 198 L/dia gerados por chuveiros, lavatórios, pias de cozinha e tanques de lavar roupa. Embora o plano inicial contemplasse duas unidades, a concentração de esforços em um único local permitiu um dimensionamento rigoroso do vermifiltro e um acompanhamento técnico mais detalhado, resultando em um custo total de R\$1.387,80 em materiais, sendo uma solução de baixo custo e manutenção simples.

Paralelamente, a cartilha educativa foi elaborada e foi repassada a líder da comunidade que fez a divulgação via Whatsapp. Não houve palestras presenciais com a Comunidade pois a líder do local disse que não haveria público de forma efetiva. Mesmo alcançando a robustez técnica e a prova de conceito, enfrentamos desafios de adaptação dos componentes: foi preciso ajustar as alturas das camadas internas do vermifiltro para encaixar a caixa d'água de 500 L disponível no IFMG e incluir manta geotêxtil para otimizar a filtragem. Além disso, a irregularidade no fornecimento formal de água e a ausência de saneamento adequado na ocupação obrigaram-nos a redobrar os cuidados com o descarte das águas brutas e com o monitoramento inicial do sistema. Esse contexto explica a escolha de concentrar o piloto em um único local, garantindo resultados mensuráveis antes de expandir a intervenção. Em resumo, o projeto superou as expectativas de custo e funcionalidade, validou o modelo técnico proposto e posicionou-se como base sólida para futuras réplicas e para a divulgação acadêmica por meio de relatório e artigo científico.

O projeto proporcionou experiência prática em todas as fases de desenvolvimento de um sistema de reuso de águas cinzas, desde o planejamento até a construção e monitoramento inicial, reforçando a aplicação de normas técnicas e conceitos hidráulicos. Essa vivência ampliou a capacidade de análise crítica, o domínio do dimensionamento de sistemas e as habilidades de comunicação para apresentação de resultados. Já na extensão, a implantação do sistema de reuso em uma residência da Ocupação Esperança promoveu melhoria imediata das condições de



saneamento e redução no consumo de água potável, fornecendo um recurso suplementar de água reutilizada na comunidade. A cartilha educativa finalizada e divulgada em agosto de 2025 contribuíram para elevar a consciência ambiental e estimular práticas de gestão participativa, qualificando a comunidade para replicar a solução. Assim, o projeto reforçou o papel do IFMG como agente de transformação social, criando um modelo de intervenção de baixo custo e alto impacto, possível de ser adaptado em outras áreas vulneráveis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

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.

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 - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 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 mar. 2024.

ESREY, S. Saneamento ecológico. Tradução da 1ª edição em inglês Ecological Sanitation, Asdi, Estocolmo, 1998.

FERREIRA, Aldo; CUNHA, Cynara. Sustentabilidade ambiental da água consumida no Município do Rio de Janeiro, Brasil. Revista Panamericana de Salud Pública, v. 18, p. 93-99, 2005. Disponível em <<http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v18n2/27140.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2024.

SCHERER, F. A.; FENDRICH, R. Economia de Água Potável em Edifícios Escolares por Meio do Aproveitamento das Águas Pluviais. NUTAU – Seminário Internacional – Demandas Sociais, Inovações Tecnológicas e a Cidade. Anais... CD Rom, 2004.



SILVA, M. C. C. da; MARTINS, J. R. S. Reuso de Águas Servidas: Sistemas de Abastecimento de Água em Condomínios Residenciais Verticais e Horizontais. 2000.

SILVA, L. O. A. B.; SOUZA, M. A. A.; ALLAN, N. J. Uma Proposta de Reuso de Água em Condomínios Verticais em Brasília – DF. CLACS04 – I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável e ENTAC04 – 10º Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, São Paulo – SP, Anais. 2004.

TOMAZ, P. Economia de Água para Empresas e Residências, Navegar Editora, São Paulo, 2001.

### **Participação em Congressos, publicações e/ou pedidos de proteção intelectual:**

O trabalho gerou um artigo científico que será publicado nos anais do Simpósio Brasileiro de Recurso Hídricos 2025. Além do artigo, o trabalho será apresentado na forma de Pôster nesse mesmo Congresso no mês de novembro de 2025.

Além disso, esse trabalho foi apresentado na Semana do Meio Ambiente do IFMG Campus Santa Luzia na forma de palestra.

### **AGRADECIMENTOS**

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