

Desenvolvimento de um protótipo de sistema de tratamento de águas cinzas originárias do restaurante do IFPB Campus Campina Grande com fins de reuso

Euller dos S. Nóbrega, Maria Eloah de S. Bezerra, Kennedy Flávio M. de Lucena (IFPB Campus Campina Grande)

E-mails: euller.nobrega@academico.ifpb.edu.br, bezerra.santana@academico.ifpb.edu.br, kennedy.lucena@ifpb.edu.br

Área de conhecimento: 5.03.00.00-8 Engenharia Agrícola

Palavras-chave: reuso de água; uso racional de água; recursos hídricos; economia; restaurante.

1. Introdução

A água é um recurso natural fundamental para vida na terra, pois ela mantém os ecossistemas, as biodiversidades, as nações, as populações, ela também desempenha função importante na economia, nas indústrias e na geração de energia elétrica. O consumo desenfreado e o mau uso desses recursos hídricos têm gerado escassez de água potável em diversas regiões do mundo, que geram impactos econômicos e sociais, colocando em evidência a necessidade de buscar maneiras sustentáveis e eficientes de conservar esse recurso e aumentar a sua oferta frente à demanda crescente.

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) até 2030 quase metade da população mundial enfrentará algum tipo de escassez hídrica, o que torna urgente o desenvolvimento de práticas de reaproveitamento e economia de água em todos os setores da sociedade (AGÊNCIA BRASIL, 2023).

O Brasil, embora possua uma das maiores reservas hídricas do planeta, enfrenta desafios significativos na gestão e distribuição da água. Dados do Instituto Trata Brasil (2023) indicam que o país desperdiça cerca de 40,3% da água potável durante o processo de distribuição, o que equivale a aproximadamente 8.000 piscinas olímpicas por dia. Esse cenário é ainda mais crítico na região Nordeste, onde estados como Pernambuco registram perdas superiores a 45% da água tratada antes de chegar às residências (JORNAL DO COMÉRCIO, 2023).

Nesse contexto, o reuso de águas cinzas — provenientes de pias, chuveiros e lavatórios — surge como alternativa viável para usos não potáveis, como irrigação e descargas sanitárias. Fiori et al. (2008) apontam que essa prática pode reduzir significativamente o consumo de água potável, desde que aplicada com segurança. Além de seus benefícios ambientais, o reuso também pode gerar economia e conscientização coletiva.

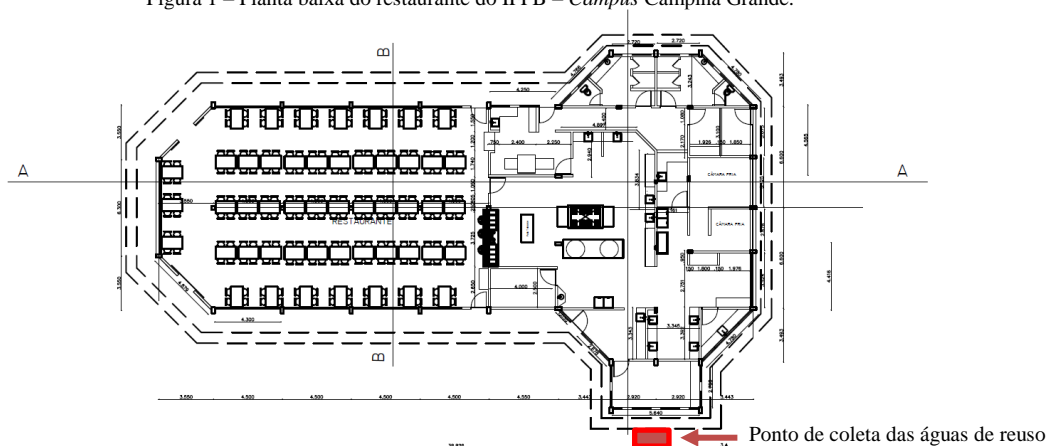
Instituições de ensino, como os Institutos Federais, podem desempenhar papel relevante na promoção dessa prática. O IFBA, por exemplo, já adota o reuso de águas cinzas em seu plano de gestão sustentável (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2018).

Neste trabalho, apresenta-se a experiência de um projeto de pesquisa desenvolvido no Instituto Federal da Paraíba – Campus Campina Grande, cujo objetivo foi propor um sistema de captação e reaproveitamento de águas cinzas no ambiente escolar.

2. Materiais e métodos

Esse trabalho foi desenvolvido no campus do IFPB em Campina Grande, entre os meses de outubro de 2024 e maio de 2025. Inicialmente, foi monitorado o consumo de água do restaurante estudantil (Figura 1) que tem capacidade instalada para 420 assentos. Durante 21 dias úteis, por meio de um hidrômetro instalado no local. O objetivo era relacionar o volume diário de consumo com o número de refeições servidas (almoço e jantar), visando dimensionar um sistema de filtragem adequado ao volume de águas cinzas gerado. Com base no volume de água consumido, foram avaliadas as possibilidades de implantação de um sistema simples para tratamento e aproveitamento das águas cinzas visando a economia de água em fins não potáveis.

Figura 1 – Planta baixa do restaurante do IFPB – Campus Campina Grande.



3. Resultados e discussão

Com base nas leituras realizadas ao longo dos 21 dias, foi elaborada uma tabela contendo o consumo total e consumo médio semanal de água no restaurante, os dias de maior e menor utilização, bem como a média diária. Também foi analisada a relação entre o volume de água utilizado e o número de refeições servidas, o que permitiu estimar a demanda potencial de reúso (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultados da análise do consumo de água.

Dias de monitoramento	21
Consumo total	63m ³
Consumo diário médio	3m ³
Consumo semanal médio	12m ³
Dias com maior consumo	Quintas
Dias com menor consumo	Quartas
Total de refeições	8196
Consumo médio por refeição	7,70 L

Pela Tabela 1 pode-se constatar o elevado consumo de água do restaurante (3 m³/dia), embora o consumo por refeição esteja dentro dos índices normais (7,7 L/refeição). Com base nesse consumo decidiu-se construir um sistema para filtração das águas efluentes da caixa de gordura que indicava ser o ponto de maior volume de água descartado.

Foi construído um filtro com três câmaras escavado no solo em alvenaria com blocos de concreto, utilizando como material filtrante, brita 1, brita zero e uma tela de nylon malha 40 (Figura 2).

Figura 2 – Caixa de gordura (esq.) e filtro construído (dir.).



Posteriormente à construção do filtro iniciou-se a preparação do local para captação da água filtrada. Contudo, durante a fase de testes, observou-se que a quantidade de resíduos sólidos orgânicos foi significativamente maior do que o previsto. Isso comprometeu o desempenho do sistema de filtragem proposto, além de apresentar limitações técnicas quanto à coleta da água após a filtragem. Esse problema foi gerado pelo descarte de material da lavagem das bandejas sem a devida contenção dos resíduos que iam diretamente para caixa de gordura, de onde era captada a água a ser tratada. Outro aspecto crítico é que a vazão dos efluentes das águas cinzas têm picos nos momentos das lavagens de alimentos e das bandejas que precisam ser melhor monitorados.

Diante dessas dificuldades, houve uma reavaliação da metodologia. Apesar do insucesso técnico, essa etapa inicial forneceu informações importantes sobre a complexidade do tratamento de águas cinzas em ambientes com alta concentração de resíduos, como cozinhas industriais. Assim, optou-se por redirecionar o escopo da pesquisa, mantendo o objetivo central de promover o reúso de águas cinzas, porém agora adaptando o foco à realidade do campus.

A nova estratégia consistiu em reutilizar águas advindas de duas pias localizadas no exterior do restaurante, destinadas à higienização das mãos dos alunos. Esse novo ponto de coleta apresenta menor grau de contaminação e maior acessibilidade, o que o torna mais viável para a proposta de filtragem e reaproveitamento simples. Para tal, foi realizado o desvio do escoamento dessas pias para uma caixa d'água de 1000 litros, instalada nas proximidades. Possibilitando a análise da água e das possíveis aplicações não potáveis dentro do campus, contribuindo para a redução do uso de água tratada (Figura 3).

Figura 3 - Reservatório para armazenamento de águas de reuso.



A partir desses resultados, concluiu-se que a complexidade da água residual do restaurante demandaria um sistema de tratamento robusto, com várias etapas de filtragem, o que extrapolava os recursos e o escopo inicial do projeto.

Diante disso, optou-se por redirecionar o foco da pesquisa, para a captação de águas cinzas provenientes de duas pias externas do restaurante, destinadas exclusivamente para a higienização das mãos dos estudantes. Esse novo ponto de coleta, apresenta características mais adequadas ao projeto de filtragem inicialmente proposto, pois contém uma carga consideravelmente menor de resíduos em comparação com a água proveniente da cozinha.

Atualmente, o sistema já está operando em fase de captação da água, que está sendo armazenada em reservatório auxiliar. A equipe aguarda o início das análises laboratoriais para verificar a viabilidade do reuso em usos não potáveis, como descarga de sanitários ou irrigação de áreas verdes. Essa nova etapa representa uma solução mais viável e adaptável à realidade institucional, e pode ser replicada em outros contextos similares, principalmente em regiões com histórico de escassez hídrica.

4. Considerações finais

A preocupação com o consumo racional de água é questão crucial para a sustentabilidade do planeta. Medidas para aumentar a eficiência no uso da água e para o reaproveitamento das águas residuárias são estudadas de forma incesante, buscando desde tecnologias mais simples às mais sofisticadas e complexas. Nesse estudo pode-se observar o elevado consumo de água gerado pelo restaurante estudantil do campus do IFPB de Campina Grande e que nenhuma medida tem sido adotada para otimizar o uso da água e muito menos para o seu reuso. Diante da demanda de água observada, foi construído um sistema simplificado para filtração das águas residuárias, mas que não gerou bons resultados em função da grande quantidade de resíduos sólidos de origem orgânica nas águas. Isso, implica que novos estudos devem ser desenvolvidos para contornar esse problema de descarte inadequado dos resíduos e tornar o sistema de tratamento viável. Em virtude da ineficácia do filtro, foi instalado um reservatório para coletar as águas dos lavatórios, como uma outra alternativa de reduzir o desperdício de água. Soluções devem ser estudadas para minimizar a quantidade de resíduos na caixa de gordura e novo dimensionamento de um sistema de tratamento. O projeto terá continuidade e espera-se que resultados mais satisfatórios sejam alcançados.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico- CNPq através da concessão de auxílio por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica-PIBIC EM.

Referências

AGÊNCIA BRASIL, 2023. ONU alerta para "risco iminente" de escassez de água em nível global.. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2023-03/onu-alerta-para-risco-iminente-de-escassez-de-agua-em-nivel-global>. Acesso em: 27 maio 2025.

FIORI, S.; FERNANDES, V. M. C.; PIZZO, H. Avaliação qualitativa e quantitativa do reuso de águas cinzas em edificações. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 19-30, jan./mar. 2008. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/3676>. Acesso em: 3 jun. 2025.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Perdas de Água 2023. São Paulo: ITB, 2023a. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/perdas-de-agua-2023/>. Acesso em: 27 maio 2025.

JORNAL DO COMERCIO 2023. Pernambuco desperdiça mais de 45% de água potável durante processo de distribuição., 2023. Disponível em: <https://jc.ne10.uol.com.br/pernambuco/2023/07/15555692-pernambuco-desperdicamais-de-45-de-agua-potavel-durant-e-processo-de-distribuicao.html>. Acesso em: 27 maio 2025.