

REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA DE AR CONDICIONADO EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO PÚBLICO PARA FINS DE IRRIGAÇÃO E SERVIÇOS GERAIS

Karoline Teixeira da Silva⁽¹⁾, Maria Inês Teixeira Pinheiro⁽²⁾

Bolsista⁽¹⁾: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *Campus Maracanaú*,
karolinetx@hotmail.com.

Orientadora⁽²⁾: IFCE, *Campus Maracanaú*, inestpinheiro56@gmail.com.

1. RESUMO

A Água é fundamental para a manutenção e desenvolvimento da vida. Entretanto, o acesso ao recurso de qualidade está diminuindo progressivamente devido às mudanças climáticas e intervenções humana. É necessário que haja mudança nos hábitos para que possamos conviver com sua escassez, sem maiores prejuízos. Como método de gestão hídrica, o projeto de reúso de água advinda dos condicionadores de ar, tem o objetivo de evitar o desperdício de água de boa qualidade, diminuir a quantidade de água primária captada e conscientizar alunos e servidores da instituição quanto às práticas de reúso e sustentabilidade. Para tanto, está sendo instalado um encanamento dos drenos dos aparelhos de ar condicionados até os reservatórios, onde a água poderá ser reutilizada e, assim, aproximar a sustentabilidade a nossa realidade.

PALAVRAS-CHAVE: Reúso. Recurso hídrico. Ar condicionado.

2. INTRODUÇÃO

A água é um recurso fundamental para a manutenção e desenvolvimento humano, presente desde a composição das nossas células, até nos procedimentos industriais mais complexos. Como Leite (2003) afirma, os homens sempre viveram em consideração às limitações da água, pois apenas uma pequena parcela da massa de água do planeta é de água doce, potável e acessível. Considerando às mudanças climáticas, degradação e poluição do meio ambiente como agentes catalisadores para a evolução da escassez hídrica, percebemos o grau de dependência para os recursos hídricos e o quão limitado este se faz.

A modificação dos hábitos é fundamental para a perpetuação da sustentabilidade. Assim, se faz necessário o estudo das possibilidades da gestão da água impactando o mínimo possível os sistemas ambientais. Desse modo, considera-se a prática do reúso uma alternativa viável e econômica, disseminando seu uso consciente, pois entende-se que o reúso da água evita maior demanda primária e descarte do efluente, muitas vezes não tratado, no meio ambiente (MIERZWA e HESPANHOL, 2014).

Observando-se que os condicionadores de ar dilapidam o recurso natural tão precioso, sobretudo para a região do Ceará com características predominantemente semiáridas, o projeto tem o objetivo de realizar o reúso dessa água como método de gestão do recurso hídrico. Desse modo, além de evitar o desperdício da água e poder utilizá-la em atividades como jardinagem e limpeza da instituição aplicada, ainda reduz a captação de mais água potável e o valor econômico cobrado pela oferta do recurso.



3. METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *Campus* Maracanaú. A instituição está localizada na cidade de Maracanaú, Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará.

No primeiro momento foi realizado algumas análises físico-químicas e biológicas da água residuária de todos os ar condicionados, localizados no Bloco Didático I, com o intuito de garantir água com qualidade. Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Química da instituição seguindo orientação da NRB 13.969 de 1997 (ABNT, 1997).

As análises realizadas nas amostras e seus respectivos métodos foram: pH, através do pHmetro; condutividade, através do condutivímetro; turbidez, através do turbidímetro; sólidos suspensos, pelo método gravimétrico; demanda bioquímica de oxigênio (DBO), pelo método por incubação; nitrito, através do colorimétrico da diazotização; nitrogênio total, pelo método do persulfato com coluna redutora de cádmio; fósforo total, por meio do método do ácido ascórbico após digestão com persulfato; coliformes Termotolerantes, pelo método do número mais provável (NMP).

Após a realização das análises, iniciou-se a execução do encanamento de direcionamento das águas dos ar condicionados, a serem armazenadas em duas bombonas de 200 litros, onde serão localizadas na fachada lateral do Bloco Didático I, a uma altura do chão, de modo que seja utilizada por gravidade.

Foi feito um diagnóstico do desperdício médio de cada equipamento mensalmente, através de uma coleta prévia em comparativo com a literatura, tendo em vista sua potência e quantidade de horas de funcionamento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a água captada dos condicionadores de ar serem utilizadas na irrigação de jardinagem e limpeza geral, foram feitas análises físico-químicas de cada parâmetro considerando os limites exigidos na Resolução N° 357/2005 (CONAMA, 2005).

Tabela 1: Resultados das análises realizadas na água para irrigação e limpeza em geral

Análises	pH	Turbidez	Condutividade	Nitrito	DBO1	DBO5	Fósforo Total	Nitrogênio total
Ar condicionado	7,7	5,10	37,22	0,297	8,405	5,630	0,004	0,756

Fonte: Autora.

De acordo com a legislação vigente supracitada, pode-se observar na tabela dos resultados das análises realizadas que a água está propícia para o reúso com a finalidade proposta. Desse modo, está previsto o reaproveitamento da água proveniente de 16 aparelhos de ar condicionados do Bloco Didático I.

Com a instalação dos reservatórios (duas bombonas) a uma altura mediana, entre o dreno dos aparelhos e o chão, a água pode ser aproveitado utilizando apenas a pressão por gravidade, sem a necessidade do uso de nenhuma bomba.



De acordo com Mota *et al.* (2011), em média, um ar condicionado com 12 mil BTUs (British Thermal Units - Unidade Térmica Britânica) gera em torno de 300 ml de água por hora. Logo, foi realizado um estudo de estimativa de água considerando a utilização dos dezesseis aparelhos de condicionadores de ar, suas especificações variadas de potência em BTUs, o somatório de suas horas de funcionamento e quantidade de dias de funcionamento por mês. São, aproximadamente, 2.310 litros de água por mês que são desperdiçados. Estando em uma região com características semiáridas, que sofre com consequências da escassez do período de estiagem, essa quantidade de água é bastante significativa.

A Tabela 2 apresenta o valor total estimado, de R\$ 319,00 (trezentos e dezenove reais), para comprar o material necessário para instalação do sistema de captação e armazenamento da água.

Tabela 2: Descrição do material e valor total estimado

Descrição	Unidade	Quantidade	Preço unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
Cano de PVC	Metro	37	3,00	111,00
Tê de PVC	Unidade	10	1,50	15,00
Curva de PVC	Unidade	8	1,00	8,00
Luva de PVC	Unidade	5	1,00	5,00
Bombona de plástico tampa fixa 200 l	Unidade	2	90,00	180,00
Valor Total Estimado	-	-	-	319,00

Fonte: Autora.

Com esse investimento e instalação do sistema de reúso, há possibilidade de reaproveitar 2,310 m³ de água por mês. Assim sendo, além de diminuir o desperdício de água da instituição, reaproveitá-la para um benefício próprio, o projeto ainda propicia a conscientização de todo o meio acadêmico afim de incentivar ações como essa, que aproxima a sustentabilidade à nossa realidade.

O referido projeto encontra-se em atraso, devido as dificuldades de decisões técnicas e problema financeiro, com previsão de conclusão para daqui três meses.

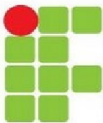
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto busca implementar uma tecnologia de baixo custo e simples de ser realizada em uma instituição pública de ensino, o que pode acarretar na propagação da ideia do reúso por alunos e servidores da instituição utilizando água advinda dos condicionadores de ar, afim de gerir o recurso hídrico em benefício da própria instituição e consequente diminuição das problemáticas causadas pela escassez hídrica em nossa região.

6. REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 13.969/1997**. Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. 1997. Disponível em: <https://aquasana.com.br/legislacao/nbr_13969.pdf>. Acesso em: 03 ago 2017.

CONAMA. **Resolução N° 357 de 17 de março de 2005**. Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do Brasil. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2005. Disponível em:



<http://capacitacao.ana.gov.br/Lists/Cursos_Anexos/Attachments/32/Par%C3%A2metros.pdf>.
Acesso em 23 jan 2017.

LEITE, Ana Maria. Conceitos de reúso. In: **Reúso de água na gestão integrada de recursos hídricos**. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental). Universidade Católica de Brasília. Brasília, 2003. p. 32-43. Disponível em: <http://www.bdtb.ucb.br/tede/tde_arquivos/6/TDE20040705T130948Z77/Publico/DissertAnaMaria.pdf>. Acesso em 21 jul 2015

MIERZWA, José Carlos. HESPANHOL, Ivanildo. **Água na indústria: uso racional e reúso**. Ed. Oficina de textos. São Paulo. 2014. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=V1iXBAAQBAJ&oiy=fnd&pg=PT10&dq=reuso&ots=incSTKhdfE&sig=8kYQsJbEEQC5upL8bnsthgNg5Ys#v=onepage&q=reuso&f=false>>. Acesso em 24 jun 2015.

MOTA *et al*, 2011. **Reutilização da água dos aparelhos de ar condicionado em uma escola de ensino médio no município de Umuarama-PR**. VII Encontro Internacional de Produção Científica. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/280039457_REUTILIZACAO_DA_AGUA_DOS_A_PARELHOS_DE_AR_CONDICIONADO_EM_UMA_ESCOLA_DE_ENSINO_MEDIO_NO_MUNICIPIO_DE_UMUARAMA-PR>. Acesso em 21 jan 2017.