

## DESCARTE DA ÁGUA RESIDUAL EM APARELHOS DE AR CONDICIONADO – POSSÍVEIS DANOS, SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS

Autores: Gisele Figueiredo Ortiz<sup>1</sup>, Mariana Alves Caldo<sup>2</sup>, Artur Ribeiro dos Santos Souza<sup>3</sup>  
Orientador: Dione Cordeiro Calado, co-orientadora: Magda Macedo Nantes  
Escola Municipal Professor Jose de Souza – Campo Grande - MS  
e-mail estudante:alunoemzezo@gmail.com, e-mail orientadores – [dionecalado@gmail.com](mailto:dionecalado@gmail.com),  
[magdamacedonantes@hotmail.com](mailto:magdamacedonantes@hotmail.com)

Área/Subárea: MDIS - Multidisciplinar.

Tipo de Pesquisa: Tecnológica.

**Palavras-chave:** água residual, ar condicionado, sustentabilidade.

### Introdução

A água é uma substância imprescindível para a sobrevivência de todas as formas de vida na Terra, entretanto, devido diversos fatores como o crescimento populacional que quadruplicou no último século, e consequentemente o aumento do consumo na produção agrícola e na indústria, a disponibilidade de água potável está se tornando cada vez mais escassa em muitos lugares na Terra (Costa e Barros Júnior, 2005). De acordo com a Conferência Agenda 21 (1992), as reservas hídricas de boa qualidade para o consumo humano, como rios, lagos, lençol freático entre outros, são limitadas e ainda temos as constantes atividades antrópicas poluindo essas reservas. Desta forma, o uso racional da água, evitando o desperdício e a sua reutilização são medidas que ajudam na economia desse bem tão valioso. NUNES (2006), enfatiza que a água é um bem amplamente usado por todos e é insubstituível. Por esta razão precisamos desenvolver habilidades, conhecimentos e procedimentos para o uso racional da água, atuando na conservação desse recurso tão valioso para todos. Ainda de acordo com Nunes (2006), o termo conservação de água significa o uso controlado e eficiente do recurso e desta forma, contempla tanto o uso racional quanto o reuso. Considerando que a água circula também pelo ar, (não apenas pelos rios, lagos, oceanos etc.), e que sofre mudanças de estado físico em aparelhos condicionadores de ar, ou seja, a água no estado gasoso, se condensa quando entra em contato com os tubos de metais em baixas temperaturas, assim, perdem calor e ocorrendo a condensação, tornando-se líquida, sendo expelida por dutos instalados nos aparelhos de ar condicionado.

De acordo com essa temática, o presente trabalho apresenta uma pesquisa realizada numa escola da Rede Municipal, localizada no bairro Oliveira III, em Campo Grande – MS.

**Objetivos:** Fazer um levantamento preliminar dos principais problemas causados pelo descarte inadequado da água residual dos aparelhos de ar condicionado da escola.

Desenvolver um sistema de irrigação, utilizando a água coletada dos condensadores.

Elaborar um sistema de horta vertical para receber a água coletada, evitando possíveis infiltrações no prédio escolar. Reduzir a disponibilidade de água para pombos e outros animais vetores de doenças.

### Metodologia

Este trabalho surgiu após uma discussão sobre o tema “mudanças de estados físicos da água”, durante uma aula de ciências no laboratório da escola. Nesse momento fomos instigados a pensar e explicar por que os aparelhos de ar condicionado eliminam água em sua unidade externa, o condensador. Após a explicação dos professores, fomos investigar quantos aparelhos de ar condicionado a escola possui e se havia problemas relacionados ao descarte da água residual. Constatamos que haviam 10 aparelhos de ar condicionados na escola, e que em todos eles, haviam problemas relacionados ao descarte de água. Os principais problemas observados foram: infiltrações nas calçadas e paredes, causando rachaduras e mofo, e também observamos que na maioria dos locais onde há o descarte de água dos aparelhos de ar condicionado, haviam pombos (*Columba livia*) ou pelo menos vestígios da presença desses animais como penas e fezes. Durante essas observações no pátio escolar, fizemos o registro no caderno e por meio de fotografias dos locais danificados pela água e visualizamos pombos bebendo água na calçada, embaixo de alguns condensadores.

Para calcular o volume médio da água eliminada nos aparelhos de ar condicionado, medimos o volume dessa água em um dos aparelhos. O aparelho testado nesta pesquisa é do tipo *Split*, cujas características estão descritas na tabela 1.

**Tabela 1.** Características do aparelho testado

Marca/modelo	Capacidade/refrigeração	Água Condensada/h	Tempo de uso /dia
LG/TSUC 1825MA2	18.000/BTU <sup>1</sup>	1,4 L/h	8h

Fonte: autores.

Para coletarmos a água, utilizamos uma garrafa PET de 2L, com uma mangueira conectada ao tubo de descarte de água no condensador do aparelho. Marcamos 30 minutos e após, usando uma proveta no laboratório, medimos o volume de água condensada, que foi de aproximadamente 700ml. Considerando esse valor, teríamos 1,4 litros de água por aparelho, em apenas uma hora. Calculamos então o quantitativo médio do volume de água, considerando as unidades de tempo, dia, semana, mês e ano escolares, conforme consta na tabela 2.

**Tabela 2.** Quantitativo de água condensada por unidade de tempo escolar/ dia/semana/mês/ano letivos.

<sup>1</sup> BTUs (*British Thermal Units*) Unidade Térmica Britânica (RIGOTTI, 2014).

Média de condensação de água em Litros	Dia/8h	Semana/ 5 dias	Mês/20 dias	Ano/letivo o 200 dias
	11,2 L	56 L	224 L	2.240L

Fonte: autores.

Após esses apontamentos, em reunião no laboratório da escola, decidimos construir um sistema de captação dessa água residual e ainda dar-lhe um destino adequado. Pensamos então numa horta vertical, a princípio, apenas de forma experimental, em apenas um aparelho, para testarmos a eficiência do sistema desenvolvido.

Para confeccionar o sistema de coleta e distribuição da água, utilizamos tubo de PVC (100mm), mangueiras plásticas (15mm), gotejadores, e um pálete. O pálete foi fixado com parafusos no lado externo da parede do laboratório de ciências e adaptado para receber seis canteiros. Os canteiros foram elaborados com pedaços de cano de 100mm, cortados ao meio. A mangueira foi dividida em três partes de acordo com o comprimento do pálete e inseridos gotejadores, posicionados sobre os canteiros. Na confecção do recipiente coletor de água, utilizamos cerca de 1,5m de cano de 100mm, fechados com tampões (cap) em ambas as extremidades e depois disso, fixado na parede com abraçadeiras. Foi aberto um orifício na parte superior do cano, onde inserimos uma mangueira e a outra extremidade foi conectada ao duto que escoava a água do aparelho condensador. Após, preparamos os canteiros com terra adubada e semeamos as sementes de cheiro verde.

### Analises e discussões

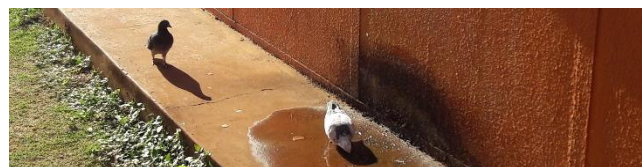
A escola campo possui condicionadores de ar em apenas algumas salas de aula, e também na secretaria, laboratórios de informática e de ciências. Entretanto o sistema de coleta desenvolvido foi aplicado em apenas um dos aparelhos, como já citado. Em uma hora de funcionamento do aparelho, foi expelido cerca de 1.400ml de água (**tabela 01**). Considerando que aparelho fica ligado em média 8 horas por dia e cinco dias por semana, o acúmulo de água condensada pode chegar a 2.400 L/ano escolar<sup>2</sup> (**tabela 02**). Se considerarmos os dez aparelhos de ar condicionado existentes na escola, em um ano letivo teremos cerca de 22.400 L de água residual, ou seja, mais de 22 m<sup>3</sup>, sendo descartados de forma inadequada.

Em consonância com o assunto Rigotti (2014), afirma que a água condensada nos aparelhos condicionadores de ar, na maioria das vezes é desperdiçada para o solo ou para o esgoto. Desta forma, o aproveitamento desta água depende da coleta eficiente de cada sistema de drenagem dos aparelhos que podem ser direcionados para um sistema de coleta e armazenamento. De acordo com Mota, Oliveira e Inada (2011), na maioria das vezes, a água resultante da condensação nos aparelhos de ar condicionado é desperdiçada em ambientes como residências, hospitais, escolas entre outros. Esse desperdício de um bem tão valioso como a água, pode resultar em outros problemas, como as infiltrações que causam danos na alvenaria dos imóveis. Esse

Ano escolar corresponde ao número total de dias letivos em um ano, em nosso caso, são 200 dias.

fato nós constatamos na escola campo, onde observamos infiltrações nas calçadas e paredes, devido ao contínuo gotejamento da água expelida dos aparelhos. Outro problema observado é o acúmulo de água nas calçadas, pois está servindo de bebedouros para pombos urbanos (*Columba livia*), conforme mostra a **figura 1**.

**Figura 1.** Pombos bebendo água expelida pelo aparelho condensador. Fonte: autores.



De acordo com Santos (2014), os pombos urbanos (*Columba livia*), são considerados pragas sinantropicas, vetores de várias doenças como a criptococose, salmoneloses, histoplasmose e dezenas de outras patologias, superando inclusive o número de doenças transmitidas por ratos, é o que afirma Schüller (2006).

### Considerações Finais

A captação da água condensada em aparelhos de ar condicionado pode ser uma forma eficiente e de baixo custo para economia de água potável, além de evitar a proliferação de animais vetores de doenças, principalmente em ambientes em que há grande circulação de pessoas, como escolas e hospitais por exemplo.

### Referências

- SANTOS, M. B. **Algumas contribuições ao Projeto Para Viver de Bem com os Bichos: fauna sinantropicas**. 2010. Tese de Doutorado. USP, São Paulo, 2014.
- MOTA, T. R.; OLIVEIRA, D. M. de; INADA, P. **Reutilização da água dos aparelhos de ar condicionado em uma escola de ensino médio no município de Umuarama-PR**. VIII EPCC.2011. Disponível em: [http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/thatiane\\_r\\_odrigues\\_mota\\_2.pdf](http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/thatiane_r_odrigues_mota_2.pdf), acesso em: 11 de julho, 2019.
- SCHULLER, Mônica. **Pombos urbanos, um caso de saúde pública**. Sociedade Brasileira de Controle de Contaminação - (SBCC), 2005, v. 19, p. 32. Disponível em: [http://www.sbcc.com.br/revistas\\_pdfs/ed%2019/19Pombos.pdf](http://www.sbcc.com.br/revistas_pdfs/ed%2019/19Pombos.pdf), Acesso em: 20 de ago. 2019.
- NUNES, S. **Considerações sobre a conservação de água em equipamentos de uso específico na Universidade Estadual de Campinas**. I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável. São Paulo. 2004. Disponível em: [ftp://ip20017719.eng.ufjf.br/Public/AnaisEventosCientificos/ENT\\_AC\\_2004/trabalhos/PAP1098d.pdf](ftp://ip20017719.eng.ufjf.br/Public/AnaisEventosCientificos/ENT_AC_2004/trabalhos/PAP1098d.pdf), acesso em: 05 de ago. 2018.
- RIGOTTI, P.A. C. **Projeto de reaproveitamento de água condensada de sistema de condicionadores de ar**. UNIJUI, 2014. Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/2513>, acesso em: 18 de ago. 2018.