

PROJETO DE REÚSO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS EQUIPAMENTOS DE AR-CONDICIONADO DA E.E PADRE FRANCO DELPIANO

Ângela Machado da Silva Souza¹, Luiza Soarez de Deus², Antonio Kaique Canatto¹

¹ E.E. Padre Franco Delpiano – Campo Grande – MS

angelamachadodasilvasouza@gmail.com, luhsoarezyun@gmail.com, kaike_canatto@hotmail.com

Área/Subárea: MDIS - Multidisciplinar

Tipo de Pesquisa: Científica

Palavras-chave: Água, Ar-condicionado, Reuso.

Introdução

A crise hídrica vivenciada a nível mundial devido ao aumento dos conglomerados populacionais, o desperdício, as mudanças climáticas e principalmente à contaminação por esgotos e resíduos sólidos urbanos descartados de modo incorreto faz com que o reuso seja fundamental para gestão racional e sustentável da água (BAGATIN et al., 2014).

Diversas formas de reuso vem sendo adotadas ao passar dos anos. Nos espaços educacionais, uma estratégia de reuso é a utilização da água descartada dos equipamentos de ar-condicionado, cada vez mais utilizados em nosso cotidiano e que são capazes de gerar volumes significativos de água não aproveitados levando à proliferação de insetos e o risco a ocorrência de acidentes (RIGOTTI, 2014).

Por isso, esse trabalho teve como objetivo implantar um sistema de reuso para aproveitamento da água descartada dos equipamentos de ar-condicionado da E.E. Padre Franco Delpiano em Campo Grande-MS e avaliar a qualidade físico-química da água para ampliar as possibilidades de uso.

Metodologia

Esse projeto se desenvolveu em duas etapas. A primeira envolveu a concepção, o dimensionamento e a implantação do sistema de reuso na E.E. Padre Franco Delpino com base nas estimativas diretas realizadas pelos alunos da vazão de saída da água dos equipamentos (Q) em Litros/hora e seus respectivos volumes descartados (V) em Litros com uso de proveta (**Figura 1**).

O segundo momento envolveu a avaliação da qualidade da água de reuso, com base nas coletas de amostras (P₁, lado direito e P₂, lado esquerdo) e análise dos parâmetros físico-químicos (**pH, turbidez, condutividade elétrica, sólidos dissolvidos, oxigênio dissolvido e oxigênio dissolvido de saturação**) e microbiológicos (**coliformes totais e termotolerantes**) no Laboratório do Clube de Ciências e de Águas do Bioparque Pantanal, sob coordenação do seu Núcleo de Educação Ambiental (NEA), em Campo Grande-MS (**Figura 2**).

Os parâmetros físico-químicos foram medidos diretamente no equipamento denominado Sonda multiparâmetro HI98194, com supervisão do colaborador do Laboratório de Águas, Rafael. O acesso aos laboratórios e toda infraestrutura pelos alunos decorreu da seleção de escolas do Estado de Mato Grosso do Sul (SED/MS) para formar um centro de pesquisas científicas dentro Bioparque Pantanal, na qual a escola EE Padre Franco Delpiano foi uma das selecionadas.

Figura 1. Fluxograma da etapa A do projeto.



I – Concepção, dimensionamento e implantação do sistema de reuso de água

Figura 2. Fluxograma da etapa B do projeto.



II – Análise da água nas estruturas do Bioparque Pantanal

Resultados e Análise

Como primeiro resultado, implementamos parcialmente o sistema de reuso em uma área da escola (**Figura 1**). Em média, são descartados 1,7 a 1,8 Litros/hora de água para cada ar-condicionado, o que resulta num volume diário de 20 L/dia/ar-condicionado considerando um funcionamento de 12 horas (07:00 h – 19:00 h). A área contemplada abriga

3 equipamentos, o que diariamente são armazenados 60 L/dia e até 1.200 L mensal.

Da análise físico-química da água coletada do sistema, temos resultados parciais apresentados na **Tabela 1**.

Tabela 1. Resultado da análise físico-química preliminar da água do sistema de reuso e os limites máximos permitidos para cada parâmetro analisado conforme Resolução CONAMA 357/2005.

Parâmetros físico-químicos	Unidades	Data: 01/09/2023		Resolução CONAMA 357	
		Amostras		Valores máximos permitidos	
		P1	P2	Classe 1	Classe 2
pH	-	6,8	7,1	6,0 - 9,0	6,0 - 9,0
Turbidez	(UNT)	0,0	0,0	< 40,0	< 100
Condutividade elétrica	µS/cm	99	80	-	-
Sólidos dissolvidos	mg/L	50	40	< 500	< 500
OD saturação *	%	75,7	70	-	-
OD*	mg/L	6,3	5,8	> 6,0	> 5,0
Temperatura da amostra (final)	°C	26,7	20,8	-	-

A análise dos resultados se baseou no critério de conformidade aos limites máximos permitidos (ou mínimos exigidos) na Resolução do CONAMA N° 357/2007, que classifica as águas em classes de usos requeridos e seus respectivos padrões de qualidade.

Considerando um potencial uso dessa água de reuso para atividades de irrigação, os resultados foram confrontados com os limites permitidos para as classes de água doce 1 e 2, destinadas inclusive à:

- irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película (classe 1);
- irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e e) à aqüicultura e à atividade de pesca (classe 2).

Os resultados apontam que ambas as amostras coletadas do sistema de reuso atendem à todos os parâmetros exigidos para classe 2 e, portanto, podem ser enquadradas e utilizadas conforme seus usos (a).

Para classe 1, mais exigente, apenas a amostra P₁ atendeu a todos os parâmetros físico-químicos; a amostra P₂ apresentou um valor de oxigênio dissolvido (OD) um pouco inferior ao exigido pela Resolução 357.

Os demais parâmetros, em especial a condutividade elétrica, apesar de não estarem expressos na resolução, são importantes porque ajudam a caracterizar a água de reuso e garantir seu uso de forma segura. Nos casos de plantio de culturas, o controle da salinidade do solo oriundo principalmente da irrigação é necessário pois isso pode impedir a captação de água e nutrientes pela planta. A condutividade elétrica, expressa em µS/cm, tem relação direta com a quantidade total de sais na água, o que indica que quanto maior a condutividade maior é a concentração salina da amostra. Segundo ALMEIDA (2010), a condutividade usual para água de irrigação deve variar de 0,0 a 3,0 dS/m (ou 0 a 3000 µS/cm), estando ambas as amostras coletadas dentro desse intervalo.

Os parâmetros microbiológicos para detecção de coliformes totais e termotolerantes (*Escherichia coli*) ainda serão realizados.

Considerações Finais

As práticas de reuso sustentável da água são cada vez mais necessárias frente aos desequilíbrios ambientais, apresentando resultados satisfatórios em termos de redução de consumo e de impactos e estímulo à consciência e educação ambiental.

Como esse trabalho, foi possível dar melhor aproveitamento da água descartada dos equipamentos de ar condicionado para fins de uso não potáveis, como a limpeza da escola, e com futuro potencial de uso para irrigação, mediante conclusão das análises laboratoriais.

Agradecimentos

À EE. Padre Franco Delpiano, ao Bioparque Pantanal e à Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Referências

- ALMEIDA, O.A. Qualidade da água de irrigação [recurso eletrônico]. Embrapa Mandioca e fruticultura, Cruz das Almas – BA, 2010.
- BAGATIN, R. et al. **Conservation and improvements in water resource management: a global challenge**. Journal of Cleaner Production, v. 77, p. 1–9, 15 ago. 2014.
- BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA N° 357, de 17/03/2005**.
- RIGOTTI, P.A.C. **Projeto de aproveitamento de água condensada de sistema de condicionadores de ar**. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Panambi, 2014.