

ÁGUA DE AR CONDICIONADO: UMA FONTE ALTERNATIVA DE ÁGUA POTÁVEL?

Sandra Maria de Lima (*), Ricardo Augusto Moraes Zaque 2, Carla Maria Abdo Valentini 3, Fernanda Silveira Carvalho de Souza 4, Priscila Machado Ferreira Albano 5

* Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, email: sandra.lima@vgd.ifmt.edu.br

RESUMO

Considerando o uso cada vez mais frequente de aparelhos de ar condicionado em edificações para os mais diversos fins, essa pesquisa quer corroborar para a minimização dos impactos ambientais dessa tecnologia, destinando para o reuso, a água oriunda do processo de refrigeração. Com o intuito de reaproveitar essa água, foram determinados parâmetros quali e quantitativos da água gerada por quatro aparelhos de ar condicionado, modelo Split, com 24.000 BTU's de potência. As análises físico-químicas e microbiológicas recomendadas pela Portaria nº 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde, apontaram positivamente a potabilidade da água gerada por esses aparelhos. Quantitativamente, a vazão medida variou em função da umidade relativa do ar e, para os aparelhos estudados, foi, em média, de 2,5 litros por hora e 5 litros por hora, para umidade acima de 10% e 60% respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: Água de ar condicionado, potabilidade, sustentabilidade, reuso de água.

INTRODUÇÃO

É dever de todo cidadão zelar e cuidar do meio-ambiente, bem como de todo recurso natural que dele emana. Há tempos atrás, dez, quinze anos, não era comum a compra de água mineral para consumo diário nas residências. Entretanto, com as constantes reportagens sobre a qualidade ou a falta da qualidade da água fornecida pelas concessionárias, o mercado de água mineral tomou vulto.

Silveira et. al (2013) relata que o Brasil é o sétimo maior produtor do planeta de água mineral envasada, com crescimento a taxas próximas a 20% ao ano. Em 2010 a produção de água envasada no Brasil foi de 8,4 bilhões de litros contra 7,8 bilhões no ano anterior. Mesmo com essa significativa cifra, o índice de consumo per capita de água envasada no Brasil, é considerado baixo - 45 litros/per capita/ano, quando comparado a países como Portugal, cuja consumo é de 100 litros per capita/ano, e Alemanha com 127 litros per capita/ano.

Outrossim é notório a preocupação do planeta com o consumo de água doce, com as suas reservas e com o risco da sua escassez.

Com o aumento da população e a urbanização sem planejamento, a eficiência do ciclo hidrológico é afetado, contribuindo para a escassez da água.

Os aumentos gradativos dos custos no fornecimento d'água, a crescente demanda e poluição dos centros urbanos, a heterogeneidade na distribuição dos recursos hídricos e no abastecimento de água das cidades brasileiras, são as principais dificuldades que motivaram o desenvolvimento de programas de conservação da água, com o objetivo de minimizar o consumo excessivo da água potável em grandes instalações prediais.

A escassez da água decorre principalmente de fatores ligados a causas naturais como, por exemplo, as secas regionais prolongadas; a degradação por processos de poluição nos corpos hídricos, desencadeados pelo lançamento de efluentes urbanos e industriais nas águas de superfície; a intensificação dos consumos individuais e ao mau gerenciamento do uso da água - desperdícios nos sistemas públicos e prediais por vazamentos e procedimentos inadequados.

Devido ao descaso acumulado durante gerações sobre a água, atualmente, o uso racional da água é de extrema importância. O uso indiscriminado e o aproveitamento irracional geraram, e ainda geram problemas ecológicos e sociais.

O PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, em seu relatório GEO 5 (2012)– Panorama Ambiental Global, relata que a extração de água doce triplicou nos últimos 50 anos e que mesmo assim, os mananciais são mal monitorados. Com isso, a taxa de redução dos reservatórios de água doce no mundo mais que dobrou, como consequência mais que 80% da população mundial vive sob ameaça hídrica.

Posto isto, esta pesquisa se justifica pois toda e qualquer maneira de otimizar o uso da água é válido e fundamental para a perpetuação da espécie humana.

As edificações construídas nos moldes tradicionais não são concebidas para usar de maneira otimizada os seus recursos hídricos. Dispositivos que permitam o reuso das águas residuária e águas pluviais são importantes para melhorar a pegada hídrica das edificações.

O reaproveitamento da água de drenagem dos aparelhos de ar condicionado pode não ser de grande vulto com vistas ao volume, mas é de suma importância para consolidação da consciência ecológica dos usuários, muito embora sendo constatada a potabilidade dessa água, a vazão que emana desses aparelhos pode suprir a necessidade de repartições públicas, instalações comerciais e outras, quanto ao consumo humano.

Portanto o objetivo desse trabalho foi o de quantificar e qualificar a água oriunda do processo de climatização de ambientes, resultante da condensação da água contida na massa de ar quente; além de propor o uso sustentável desse volume como uma fonte alternativa de água potável.

METODOLOGIA

Para que se atingir o objetivo da pesquisa, elaborou-se inicialmente uma revisão bibliográfica, a fim de entender o funcionamento dos aparelhos climatizadores de ambientes, do tipo Split, e também para verificar os estudos já existentes sobre a qualificação das águas oriundas da drenagem desses aparelhos.

Posteriormente, procedeu-se à quantificação do volume de água drenado de aparelhos condicionadores de ar, a partir da construção de um aparato de coleta (Figura 1). Foram realizadas quatro coletas em dois aparelhos de ar condicionado, do tipo Split de 24.000 BTU's, em duas salas de aula do campus Cuiabá - Bela Vista do IFMT.



(1a) Recipiente graduado.



(1b) Conexão do dreno do ar condicionado ao recipiente coletor.



(1c) Esquema da coleta da água de drenagem do ar condicionado.

Figura 1: Recipiente para coleta da água oriunda da drenagem do ar condicionado.

A partir da água coletada, realizaram-se análises físico-químicas e microbiológicas, recomendadas pela Portaria do Ministério da Saúde N. 2914 de 12/12/2011 (Figura 2).

Parte das análises físico-químicas foi realizada no laboratório de análises de água do campus Cuiabá – Bela Vista e as demais em uma empresa prestadora de serviços laboratoriais na área de saneamento.



Figura 2: Análises físico-químicas da água de condensação dos aparelhos de ar condicionado.

RESULTADOS OBTIDOS

A vazão dimensionada variou em função da umidade relativa do ar (U.R), ficando em torno de 2 litros por hora, para U.R em torno de 15% e de 5 litros por hora, para U.R. em torno de 60%. Esses dados referem-se a aparelhos do tipo Split de 24.000 BTU's. A Tabela 1 apresenta os dados de vazão da coleta.

Tabela 1. Dados de vazão de água drenada de aparelhos condicionadores de água. (Conversar com Priscila)

Data/Hora	Galão1	Vazão G1 (l/h)	Data /Hora	Galão1	Vazão G1 (l/h)
13/08 08:00 – 11:00	6,5 L	2,2	13/08 12:45–17:30	9,2L	1,9
18/08			18/08 12:45–17:30	6,2L	1,3
19/08 09:00 – 11:00	4,5L	2,2	19/08 12:45–17:30	7,0L	1.5
20/08 09:00 – 12:04	5,5 L	1,8	20/08 12:45–17:30	7,5L	1.6
21/08			21/08 12:45–17:30	7,0L	1,4
22/08 08:15 – 11:00	4,5 L	1,6	22/08 12:45–17:30	4,8L	1

Foram realizadas quatro análises qualitativas da água de ar condicionado e comparados com os valores máximos estabelecidos pela Portaria nº 2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

Dos parâmetros analisados, os que não respeitaram os limites permitidos foram, na primeira análise, Nitrogênio Amoniacal e os Coliformes Totais, na segunda análise o Ferro Total e os Coliformes Totais e na terceira análise Coliformes Totais. Na quarta análise todos os parâmetros respeitaram aos limites estabelecidos. A Tabela 02 apresenta os resultados das análises qualitativas.

Tabela 2. Análise qualitativa da água de ar condicionado.

Parâmetro	Unidade	Valor Máximo Permitido MS nº 2914 de 12 de Dezembro de 2011	Resultados da análise da água de ar condicionado			
			05/09/14	02/10/14	11/11/14	02/12/14
Temperatura da água	°C	---	22	25	25	26
Temperatura do ar	°C	---	28	32	28	28
pH	---	6,0 a 9,5	6,7	6,9	7,4	6,9
Cor	Pt/L	15	0	0	0	0
Turbidez	UNT	5	3,27	2,14	1,39	1,16
Condutividade	mS	---	26,88	25	18,28	24,7
Dureza total	mg/L	500	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Resíduo total	mg/L	---	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Alcalinidade	mg/L	---	0,1	0,1	0,1	0,1
Oxigênio dissolvido	mg/L	---	1,08	4,04	3,7	4,0
Cloreto	mg/L	250	5	5	6	7
Cálcio	mg/L	---	8	6	6	4
Magnésio	mg/L	---	1,48	2,43	2,43	5,83
Manganês	mg/L	0,1	0,09	< 0,001	0,003	0,003
Ferro total	mg/L	0,3	0,19	0,33	0,04	0,04
Fluoreto	mg/L	1,5	0,04	0,03	0,03	0,02
Nitrito	mg/L	1	0,58	0,55	0,23	0,4
Nitrato	mg/L	10	0,49	0,3	0,07	0,14
Nitrogênio amoniacal	mg/L	1,5	2,97	0,77	0,28	0,45
Ortofósforo	mg/L	---	0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
Potássio	mg/L	---	0,04	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Sódio	mg/L	200	0,6	0,2	0,22	0,38
Sílica solúvel	mg/L	---	0,69	0,45	0,10	0,5
Sulfato	mg/L	250	2,74	1,58	1,58	1,6
Sólidos suspensos totais	mg/L	---	15	1	2	14
Alumínio	mg/L	0,2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
Zinco	mg/L	5	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cobre	mg/L	2	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Mercúrio	mg/L	0,001	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chumbo	mg/L	0,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Coliformes totais	UFC/100mL	Ausentes	17	196	134	Ausentes
Escherichia coli	UFC/100mL	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Legionella pneumophila	UFC/CL	---	< 1	NR	NR	NR

NR = Não realizado

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos até no momento apontam para a possibilidade de uma fonte alternativa de água potável, fazendo-se necessárias novas análises para comprovar os resultados e outras pesquisas para encontrar uma forma simples e acessível para a cloração da água.

Referencias Bibliográficas

1. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914, de 12/2011. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 2011. Seção 1, p. 39-46.
2. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1992. Cadernos de Engenharia Sanitária Ambiental. São Paulo: ABES, 1992. 25 p.



3. Silveira, S. C. L.; Roquete, R. P. L.; Oliveira, L. H. DE. Desenho e análise da cadeia de valor da água mineral. Anais... XV Congresso Latino-Iberoamericano de Gestão Tecnológica. Porto, Portugal, out 2013. www.altec2013.org/programme_pdf/875.pro (acesso em 23/04/2014).
4. Painel Intergovernamental das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas. www.pnuma.org.br – acesso em 22/04/2014.