

## **REUSO DA ÁGUA DE CONDENSAÇÃO DOS APARELHOS DE AR-CONDICIONADO PARA ATIVIDADES DE LIMPEZA NA UFCG, CAMPUS POMBAL/ PB**

Sílvia Maria Galvão de Araújo (1); Ricélia Maria Marinho Sales (2)

*Universidade Federal de Campina Grande, silvigalvao@hotmail.com (1); Universidade Federal de Campina Grande, riceliamms@gmail.com (2)*

### **Resumo:**

Os recursos hídricos de superfícies brasileiras correspondem a uma vazão média de 169.000 m<sup>3</sup>/s, ou quase 12% do total mundial, ressalta Pereira Junior (2004). Porém, a situação atual está pautada na crise hídrica e em descontantes estimativas. Atualmente a principal região afetada é o Nordeste. Á vista disso, as sociedades começaram a praticar inconscientemente ações que pautam princípios da educação ambiental baseados na falta desse recurso. Assim, a utilização de novas técnicas e meios que visam o reuso da água é essencial para reduzirmos o desperdício desse recurso natural tão precioso. Dessa maneira, o presente trabalho buscou analisar se a qualidade e a quantidade de água gerada pela condensação dos aparelhos de ar condicionado das centrais de aula (1 e 2) da UFCG - Câmpus Pombal/PB, que usualmente, gotejam na área externa das edificações, correspondem à demanda necessária para a realização da limpeza dos próprios prédios analisados. Para tanto, o estudo foi feito por meio de análises físico-químicas dos parâmetros da água amostrada e entrevistas com os funcionários responsáveis pela limpeza dos blocos, obtendo como resultado um desperdício de mais de 100 mil litros anuais e uma oferta de água que chega a 343% em comparação com o consumo para as atividades de limpeza, que consome 3.040 litros de água tratada por mês. Assim, constatou-se que essa água não só pode, como deve ser utilizada para tal função, para que se possa trazer benefícios ao meio ambiente e gerar uma redução no número de gastos.

**Palavras-chave:** Reuso, Ar-Condicionado, Desperdício, Sustentabilidade.

### **Introdução**

A situação atual pautada na crise hídrica e as descontantes estimativas feitas para os anos vindouros, Lima (2001) vem a ressaltar que mais de 1 bilhão de pessoas já se encontram sem um considerável percentual de disponibilidade d'água para consumo doméstico e que em 30 anos, haverá 5,5 bilhões de pessoas vivendo um estresse hídrico, onde algumas regiões enfrentaram problemas graves com uma forte falta d'água. "Se hoje os países lutam por petróleo, não está longe do dia em que a água será devidamente reconhecida como o bem mais precioso da humanidade".

Segundo pesquisa disponibilizada pela Agência Nacional de Águas (ANA), tendo como base dados levantados pela UNESCO, em números aproximados, 97,0% do total de água existente no mundo é salgada. Dos 3,0% de água doce existentes no planeta, 2,5% estão congelados na Antártida, no Ártico e em geleiras, não estando, portanto, disponíveis para o uso humano. Assim sendo, do total de água que encontramos no mundo, o homem e todos os demais seres vivos dependem unicamente da disponibilidade de 0,5% de água doce (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2012).

(83) 3322.3222

contato@conadis.com.br

[www.conadis.com.br](http://www.conadis.com.br)

Diante disso, os recursos hídricos de superfícies brasileiras correspondem a uma vazão média de 169.000 m<sup>3</sup>/s, ou quase 12% do total mundial, ressalta Pereira Junior (2004). Assim, as principais regiões que foram e que são afetadas referisse ao Sudeste e o Nordeste brasileiro. Nestas, o acúmulo de água decresceu consideravelmente, chegando a ter uma taxa de reposição inferior ao apropriado para consumo, sendo necessária a utilização do volume morto dos sistemas de abastecimento (PENA, 2016). Diante disso a Organização das Nações Unidas (ONU) vem ressaltar que o limite mínimo que seja notavelmente seguro para oferta de águas é inferior a 1700 m<sup>3</sup>/hab.

Á vista disso, a sociedade começou a praticar inconscientemente a educação ambiental relacionada à falta do abastecimento público de água. Tornando-se assim o principal pilar ao qual começaram a se adequar sem nem mesmo perceber, pois tinham que se moldar devidamente a economia d'água da região que cada vez mais estava se tornando incidente.

Devido a isso algumas noções que já deveriam ser fundamentadas na vida dos brasileiros foram sendo mais enfatizadas baseando-se na forma de reutilização de recursos que eram desperdiçados, ver de fato que a água é um recurso propriamente finito, as negativas experiências vivenciadas à medida que se iniciou a necessidade de tomadas urgentes de racionamento, e como também o caos a qual regiões estão enfrentando até os dias atuais.

Na prática da reutilização de recursos, Rigotti (2014) ressalta a imensidão de meios ao qual se pode ser trabalhado no intuito de diminuir o uso desenfreado da água, dessa forma cada um tendo a sua particularidade de uso específica. A exemplo pode-se citar o reuso da água de condensação dos ar-condicionado para atividades de limpeza, gerando benefício para o meio ambiental e o financeiro.

Em consequência disso, este trabalho tem como objetivo demonstrar que a água oriunda dos aparelhos de ar – condicionado pode e deve ser utilizada nos serviços de limpeza, haja vista que a pesquisa também se baseia em realizar análises físico-químicas da água, bem como quantificar o uso dela para as atividades de limpeza nos prédios do campus a fim de reduzir o desperdício na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campus Pombal.

## **Metodologia**

Neste tópico foram abordados os procedimentos utilizados para atender ao objetivo do trabalho, bem como a área onde se realizou esses estudos.

O presente trabalho foi realizado na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus Pombal, a área está localizada na zona Sul do município de Pombal – PB, aproximadamente a 1,5 km do centro da mesma, com acesso através da via Rua: Matadouro e a Rodovia Federal (BR – 230) que liga este município à cidade de Patos/PB e Sousa/PB. Essa cidade apresenta clima do tipo Tropical Semiárido, com chuvas de verão e precipitação média anual é de 431,8mm, sendo que o período chuvoso se inicia em novembro com término em abril.

As Centrais de Aula I e II (CA), foco do presente trabalho, apresentam um total de 14 salas em cada prédio. Quanto aos números de ar-condicionados, os prédios juntos somam um total de 57 aparelhos, com potência de 36.000 BTU.

**Figura 01** – Mapa da UFCG, campus Pombal/ PB com localização das Centrais de Aula.



Fonte: Adaptado do *Google Maps*, 2018

Para verificar a qualidade da água oriunda do processo de condensação dos aparelhos de ar-condicionados, no dia 5 de Julho de 2018 foi realizado uma coleta em um ponto de cada central, com auxílio de baldes virgens, a fim de se evitar a contaminação das amostras .

O procedimento ocorreu nos horários de 12:30 às 15:00 horas, sendo a temperatura e a umidade do ar 32°C e 30% respectivamente, medidas com o auxílio do aplicativo AccuWeather. Posteriormente foi realizado, no laboratório de águas do próprio campus, as análises dos parâmetros físico-químicos da água amostrada. Sendo utilizados para tal, além de beakers os equipamentos apropriados (Ver Tabela 01).

**Tabela 01** – Parâmetros analisados e os respectivos equipamentos usados.

PARÂMETRO	EQUIPAMENTO UTILIZADO
Condutividade	Condutivímetro
Cor	Colorímetro
pH	pHmetro
Temperatura	Condutivímetro
Turbidez	Turbidímetro

Fonte: Autor, 2018

Para quantificar a demanda de água necessária para limpeza dos corredores e banheiros das CA, realizou-se entrevistas com os terceirizados responsáveis por tal função. Estas ocorreram no dia 10 de julho com o auxílio de planilhas (APÊNDICE A).

### Resultados e Discussão

Neste tópico serão abordados resultados obtidos com a aplicação da metodologia descrita acima e a discussão a respeito dos mesmos.

A partir das análises realizadas a fim de determinar alguns parâmetros relacionados à qualidade da água amostrada, obteve-se como resultado os seguintes valores expostos na Tabela 02.

**Tabela 02** – Parâmetros físico-químicos da água analisada em comparação com o estabelecido pela PRT MS/GM 2914/2011.

AMOSTRAS	PARAMÊTROS				
	CONDUTIVIDADE ( $\mu\text{S/cm}$ a 25°C)	COR (uC)	pH	TEMPERATURA (°C)	TURBIDEZ (NTU)
VERDE	98.98	7	6.08	21.2 °C	2.08
MARROM	75.59	14	6.55	22.6 °C	1.00
PORTARIA	NE*	15	6,0 - 9,0	NE*	5,00

(\*VMP)

\*VMP = Valor Máximo Permitido \*NE = Não Estabelecido

Fonte: Autor, 2018

Portanto, mesmo considerando os padrões de potabilidade definidos pelo Anexo XX da Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, os valores encontrados não apresentaram importantes variações, o que significa que água gerada por esses aparelhos pode ser utilizada para serviços gerais de limpeza, desde que seja coletada e armazenada de maneira correta, apresentando grande potencial para contribuir com a conservação deste recurso. Visto que, quando se é reduzido o desperdício através do uso racional da água, há também redução na exploração desta na natureza, além de proporcionar uma economia para o usuário, no caso o campus.

Como resultado da pesquisa efetuada com os funcionários, obteve-se uma estimativa quantitativa de litros gastos para limpeza dos blocos de aula igual a 760 litros semanais, o que totaliza um volume de 3.040 litros por mês.

**Tabela 03** - Resultados referentes à entrevista feita com os terceirizados responsáveis pela limpeza das centrais de aula I e II.

<b>VOLUME (L)</b>			
		<b>TERREO</b>	<b>1° ANDAR</b>
<b>Segunda-Feira</b>	Banheiros	88	-
	Corredores	32	-
<b>Terça-Feira</b>	Banheiros	88	-
	Corredores	32	-
<b>Quarta-Feira</b>	Banheiros	88	-
	Corredores	48	16
<b>Quinta-Feira</b>	Banheiros	88	-
	Corredores	32	-
<b>Sexta-Feira</b>	Banheiros	88	64
	Corredores	48	48

**TOTAL DE LITROS SEMANAIS = 760 L**

Fonte: Autor, 2018.

O volume de água produzido pelos aparelhos depende principalmente das condições climáticas da região, variando de acordo com a umidade relativa do ar e temperatura, bem como de acordo com a sua potência de refrigeração e a temperatura definida em seus horários

de funcionamento. Assim sendo, de acordo com Pimenta (2016), um aparelho com potência de 36000 BTU apresenta uma vazão mínima de 0,92L/h. Dessa maneira, tomando esse valor, desconsiderando os aparelhos que estão com mau funcionamento e considerando que os mesmos funcionam 10h diariamente, obtemos que juntos os dois blocos geram um volume de aproximadamente 2.622 litros semanais, o que resulta em um desperdício de 10.488 litros por mês. Se levarmos em conta que as centrais são utilizadas dez meses por ano, o número em litros desperdiçados chega a mais de 100 mil por ano.

Sendo assim, a porcentagem do volume de água gerado pelo funcionamento dos aparelhos em relação à utilização para a limpeza é de 343%, ou seja, a oferta de água desses aparelhos atende a mais que o triplo da demanda de água para limpeza.

## **Conclusões**

Diante do exposto e levando em conta a atual crise hídrica que afeta não somente a região nordestina, mas todo o país é essencial à aplicação e elaboração de técnicas que visam o reaproveitamento da água. Ademais, é notório que o volume de água gerado pela condensação dos ares-condicionados é extremamente significativo e atende a demanda usada para fins de limpeza das centrais de aula, reduzindo o consumo de água potável para tal função, o que além de trazer benefícios para o meio ambiente, irá proporcionar uma redução no número de gastos.

A UFCG Pombal, sendo uma faculdade que dispõe de cursos voltados para as áreas de engenharia, tendo alguns destes ligados diretamente com as causas ambientais, deve investir em projetos desse tipo, estendendo essas ações para além do próprio campus.

Assim sendo, fica a sugestão de que esse estudo seja expandido e que se realizem novas análises para determinar quais outras utilidades possam ser atribuídas à água produzida por esses aparelhos, bem como, a criação de projetos que viabilizem esse reuso. Visto que, ao todo, os prédios da universidade somam muito mais que 57 aparelhos, o que torna o volume gerado por eles e o desperdício ainda maior.

## Referências

A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA. Disponível em: <<http://brasildasaguas.com.br/educacional/a-importancia-da-agua/>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Avaliação da implementação da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.** 2012.

BRASIL. PORTARIA 2.914. (2011). Ministério do Estado da Saúde-MS. **Norma de qualidade da água para consumo humano. Portaria nº 2.914**, D.O.U. de 14/12/11, República Federativa do Brasil, 2011.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Pombal, estado da Paraíba/** Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 11 p. + anexos

LIMA, J. E. F. W. . **Recursos hídricos no Brasil e no mundo.** Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2001 (Informativa - Livro da Série Documentos da Embrapa Cerrados).

MOTA, T. R.; OLIVEIRA, D.M.; INADA, P. **Utilização da água de sistemas de ar condicionado visando o desenvolvimento sustentável.** In: Fórum De Extensão E Cultura Da UEM, 10., Maringá, 2012. Anais... Maringá, 2012.

PENA, R. F. A. **Estresse hídrico.** [S.L.], [2016?]. Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/estresse-hidrico.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

PEREIRA JÚNIOR, José de Sena. **Recursos hídricos: conceituação, disponibilidade e usos.** 2004.

PIMENTA, P, L. **Análise quantitativa do aproveitamento da água dos aparelhos de ar condicionado do Centro de Tecnologia da UFRN.** 2016. 23 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Campina Grande, Natal, 2016.

RIGOTTI, P, C. **Projeto De Aproveitamento De Água Condensada De Sistema De Condicionadores De Ar.** 2014. 42 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Panambi, 2014.