
COLETA E REUSO DE ÁGUA DO DRENO DO APARELHO DE AR CONDICIONADO PARA UM SISTEMA AUTOMATIZADO DE IRRIGAÇÃO

Michele Catherin Arend¹; Jefferson Krebs²; Raphael Santana Amaral³

RESUMO

O artigo apresenta o resultado da pesquisa sobre a coleta de água produzida por aparelho de ar condicionado. O método utilizado foi a observação em um aparelho de 12 mil btus, ligado quatro horas por dia, no período de cinco dias, durante seis meses, associado a um sistema de coleta de água e um sistema automatizado de irrigação. O resultado identificou que para o consumo de quatro litros de água por dia na irrigação de hortas e jardins, é possível o reuso de 180 litros da água, suprimindo a necessidade por 45 dias ou três meses em dias intercalados.

Palavras-chave: Coleta e reuso da Água. Meio Ambiente. Responsabilidade Social.

INTRODUÇÃO

O compromisso com o desenvolvimento sustentável é um desafio social permanente na busca para garantir, no tempo além do atual, marcado pelo contínuo consumo de recursos naturais e do desenvolvimento técnico e tecnológico, o atendimento às necessidades dessa e das futuras gerações. (BRUNDTLAND, G.H. et al.1988).

A água está inserida no fluxo contínuo da vida e em relação direta com o ar, a terra e com a produção agrícola, industrial, comercial, no cotidiano da vida social. Podemos pensar a água como um veículo, pelo qual é transportado a essência da vida humana, social, política e econômica das sociedades.

Ao considerar a água como um dos pilares para o desenvolvimento da vida em seus diferentes aspectos (humano, animal e vegetal), é imprescindível que em todas as tratativas relacionadas ao desenvolvimento sustentável, esteja presente a preocupação sobre o uso, consumo e também o reuso da água, no mais alto grau de importância.

A questão sobre o reuso da água, vem sendo discutida de forma crescente no Brasil, impulsionado seja pela carência de chuva e ou a baixa umidade do ar. A preocupação em si remonta a Grécia antiga, no entanto, a demanda crescente por água tem feito do reuso planejado, um tema que precisa ultrapassar a etapa de elevado caráter de importância, para a prática do uso racional e reuso da água, nas possibilidades que se apresentam viáveis e de fácil adoção.

Em relação ao reuso da água, é importante observar que esta prática está relacionada a dois aspectos: Como instrumento para redução do consumo de água, como um controle de demanda e como recurso hídrico complementar. (RODRIGUES (2005).

Uma breve revisão da literatura, contribuiu para fundamentar a importância do tema, exemplo disso é a pesquisa realizada em uma escola do ensino médio localizada no

¹Professora Doutora em Ciências Humanas. Tutora Programa de Educação Tutorial. PET. Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú. SC. michelearend@ifc-camboriu.edu.br.

²Aluno Curso de Bacharelado Sistema de Informação. Bolsista. Programa de Educação Tutorial. PET. Instituto Federal Catarinense. Campus Camboriú. jjkkrebs@hotmail.com.

³Aluno Curso de Bacharelado Sistema de Informação. Bolsista. Programa de Educação Tutorial. PET. Instituto Federal Catarinense. Campus Camboriú. raphaelsa@live.com.

município de Umuarama no Paraná, com o objetivo de apresentar soluções ambientais sustentáveis aos alunos. Nessa escola foram instalados oito aparelhos de ar-condicionado, junto com um sistema de coleta das unidades evaporadoras onde foi utilizado tubulação de PVC interligando os drenos. A água coletada foi utilizada para a lavagem de calçadas e regar plantas no âmbito da escola, o que resultou em uma relevante economia diária de água para este fim. INADA(2011).

Uma outra pesquisa diz respeito ao campus do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso, nesse foi coletado a água de vinte aparelhos de ar condicionado que funcionam por no mínimo doze horas diárias. Além de coletar a água foi realizado uma análise dos parâmetros físico-químicos da mesma como, por exemplo, condutividade, alcalinidade, ph e dureza da água. Sendo comprovado que não houve grandes variações nos parâmetros de qualidade durante a análise.

Consoante ao exposto, é importante ressaltar que a problemática da água está inserida em um amplo contexto em que vários fatores afetam a perda da eficiência no seu ciclo hidrológico, contribuindo para a sua escassez. Dentre as problemáticas, tem destaque a crescente urbanização sem planejamento da infraestrutura urbana, no qual a ausência de abastecimento de água e saneamento acarretam também, por consequência, agravos à saúde pública (NUNES, 2006).

Fatores como a importância e a dependência que temos da água, no dia a dia e em todas as sociedades do planeta; a necessidade do uso otimizado e a diminuição do desperdício, são lembrados para justificar a pesquisa ora realizada, que tem o objetivo de contribuir para ampliar o conhecimento e as práticas possíveis sobre a coleta e o reuso da água, o qual será facilitado pela implantação de um sistema automatizado de irrigação que leva em conta a umidade e temperatura do solo. Acreditamos também, que seja de vital importância socializar as práticas e motivar a adoção permanente de reuso da água, a qual ainda que, fora dos padrões de portabilidade, possa ser utilizada em variadas possibilidades.

A partir do exposto, este artigo apresenta as etapas do processo de coleta de água em equipamentos de ar condicionado, para reuso em irrigação e outras possibilidades, desenvolvido pelo Programa de Educação Tutorial – PET.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Pesquisa e Instrumentos de coleta de dados.

Este estudo é realizado por meio de uma pesquisa que se caracteriza como quantitativa pelo fato de possuir características multimetodológicas. É feito a observação de como o experimento amostral se comporta dentro do período de tempo predeterminado, em um registro de coleta a cada 60 minutos. Ao observar como o experimento funciona, o observador coleta os resultados e o escreve em um registro escrito de acompanhamento, com a data da coleta, a duração da coleta e a quantidade de água coletada. A partir deste acompanhamento foi realizado a análise dos registros dos dados para comprovar se o ar condicionado produz sempre a mesma quantidade de água. Até a presente data, a média amostral é de 250ml por hora, já que em cada coleta ocorre uma variação de quantidade de água produzida.

Local e primeiras coletas de dados.

O coletor de águas está localizado junto ao dreno do ar condicionado instalado na Sala do Programa de Educação Tutorial - PET – no Instituto Federal Catarinense-campus Camboriú. No local estão instalados dois ar condicionados de 12 mil btus e sua unidade condensadora,, que nada mais é que o aparelho responsável para realizar o processo de resfriamento do ar através do seu gás refrigerante que no caso é o R22. O funcionamento é relativamente simples, o ar do ambiente é sugado por um ventilador atravessando o evaporador passando por uma serpentina cheia de gás refrigerante R22 (que se encontra no estado líquido com aproximadamente 7°C), após passar pela serpentina o gás retorna para a sala. Ao absorver o calor do ar o R22 se torna gás e passa por um compressor elétrico e desse por outra serpentina, com o objetivo de se resfriar, o ar quente é dissipado por um ventilador, o gás volta para o estado líquido e o ciclo se reinicia.

Na etapa que o gás se resfria para se tornar líquido novamente, há a uma pequena produção de “suor” por conta das reações químicas de frio e calor, esse “suor” ao ser descartado através do dreno, que pode ser visto em todos os ar – condicionados, dão origem as gotas de água.

Na primeira etapa de observação foi registrado os seguintes dados: Em dias com temperaturas altas (quente) o ar condicionado fica ligado em média de 5 horas por dia. Na primeira coleta da água que sai pelo dreno de um dos aparelho de ar condicionado (durante 60 minutos este ar estava à 16°C), foi coletado 250 ml de água. A estimativa realizada demonstrou que se em uma hora é coletado 250 ml de água, em cinco horas serão coletados 1250 ml de água como possuímos dois ar condicionados. Conforme apresentado pela formula:

$$\begin{aligned} 1 \text{ ar – condicionado: } 1\text{h} &= 250\text{ml} \quad \square \quad 5\text{h} = 1250 \text{ ml} \\ 2 \text{ ares – condicionado: } 1\text{h} &= 500\text{ml} \quad \square \quad 5\text{h} = 2500\text{ml} \end{aligned}$$

Conforme as fórmulas apresentadas é possível coletar 2,5 litros de água a cada cinco horas, é importante ressaltar que essa coleta pode variar de acordo com a temperatura do dia. Dia com temperaturas mais altas – será possível coletar mais água, por conta das reações químicas, dias mais frios, é coletado menos água.

b) Sistema de Armazenamento.

O desenvolvimento do sistema de armazenamento, ocorre por meio do uso de uma bombona de 20 litros, conectada a um cano hidráulico de 25mm de PVC o qual recebe o dreno dos dois ar-condicionados. Esse cano direciona a água para a bombona onde fica retida até a necessidade do seu uso.

Para facilitar a usabilidade da água, a bombona foi suspensa e próximo a sua base foi realizado um corte de um centímetro de diâmetro onde foi adicionado uma torneira plástica de jardim.

c) Sistema Automatizado de Irrigação.

O sistema de irrigação é composto por sensores conectados em cada da horta suspensa (a horta suspensa é parte do projeto de pesquisa sobre hortas domiciliares). Esses sensores enviam dados de umidade e temperatura do solo para o Arduino. O Arduino é uma ferramenta de prototipagem eletrônica muito utilizado na área de automatização, por seu baixo custo e alto rendimento, que recebe os dados dos sensores; compara com as especificações dadas pelo usuário e aciona um relé que por sua vez ativa a bomba d'água, que retira a água da bombona e a leva através de conduítes para a horta. Os dados e como quantas vezes a horta foi

regada e quantos litros foram usados são armazenados na ferramenta, para análises futuras.

d) Reuso da água.

Nessa primeira etapa do projeto está sendo reutilizada a água coletada pelo sistema de armazenamento de água do ar condicionado, para realizar a irrigação da horta vertical, utilizando um sistema de irrigação automatizado citado no item c.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados coletados até o presente, permitem verificar que é possível reaproveitar e principalmente não desperdiçar uma quantidade significativa de água a partir do processo de coleta no ar condicionado. Os resultados proporcionaram constatar que para um aparelho de 12 mil btus, ligado quatro horas por dia, no período de 05 dias, durante 06 meses, foram coletados 180 litros de água. Na proporção do reuso de 04 litros de água por dia para a irrigação, a quantidade de água coletada pode suprir as necessidades para a irrigação de hortas e jardins, por um período de 45 dias ou três meses com o reuso em dias intercalados.

Na segunda etapa deste estudo ainda em andamento, o processo para coleta de água do ar condicionado e do sistema de irrigação automatizado, será implantado além do canteiro piloto localizado no terreno ao lado do PET, para mais 06 famílias que fazem parte do projeto horta domiciliar em espaço urbano e rural e para as escolas parceiras do projeto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao apresentar e divulgar os procedimentos e os resultados alcançados nesta primeira etapa do desenvolvimento do projeto, buscamos atingir o objetivo de contribuir para aumentar o conhecimento acerca das práticas possíveis para a coleta e o reuso de água e a implantação de um sistema automatizado de irrigação, que leva em conta a umidade e temperatura do solo, para além do espaço físico do IFC.

Dentre as considerações finais, destacamos a socialização de um processo prático e de fácil execução para coleta e reuso de água, com a finalidade de diminuir o desperdício e divulgar práticas educativas de preservação e sustentabilidade ambiental, buscando alcançar além de um maior reuso - a consequente otimização do uso de água potável para o consumo humano, tendo em vista aumentar as possibilidades de garantia da água, como um recurso natural para o maior número de pessoas para essa e as futuras gerações.

REFERÊNCIAS

Brundtland, G.H. et al. (1988) **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro. Fundação Getúlio Vargas. Relatório. de 1987 da Comissão Mundial Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU.

BROERING, Talita Analize et al(2006). **Problemática no Brasil**. Disponível em: http://www.arq.ufsc.br/arq5661/trabalhos_2006-2/esgotos/problematika.html. Acesso em: 05 de jun. 2014.

CARVALHO, Maria Teresa Campos et al(2012). **Caracterização quali-quantitativa da água da condensadora de aparelhos de ar condicionado**. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/IX-002.pdf>. Acesso em: 28 de jul. 2014.

CATESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Reuso de água**. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guas-Superficiais/39-Reuso-de-%C3%81gua>. Acesso em: 05 de jun. 2014.

INADA, Paulo et al(2011). **Reutilização da água dos aparelhos de ar condicionado em uma escola de ensino médio no município de Umuarama-PR**. Disponível em: http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2011/anais/thatiane_rodrigues_mota_2.pdf Acesso em: 05 de jun. 2014.

MACHADO, Carlos José Saldanha (2004). **Reuso da água**. Disponível em: http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/artigos_agua_doce/reuso_da_agua_doce.html. Acesso em: 10 jun. 2014.

MONTE, Helena Marecos e ALBUQUERQUE António. **Reutilização de águas residuais**. Disponível em: http://www.academia.edu/981075/Reutilizacao_de_Aguas_Residuais_Wastewater_Reuse_. Acesso em: 10 jun. 2014.

NUNES, R.T.S. (2006) **Conservação da água em edifícios comerciais: potencial de uso racional e reuso em shopping center**. Rio de Janeiro: Tese (Doutorado) - Programa de Pós Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 144.

PORTO-GONÇALVES, C. (2004) **Os Porquês da desordem mundial: o desafio ambiental**. Rio de Janeiro: Ed. Record.

RODRIGUES, Marcus V. C. **Qualidade de vida no trabalho: evolução e análise no nível gerencial**. 10. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.

SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES, A. G. M.; PEREIRA, I. C. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. Brasília: ANEEL: ANA, 2001. 328 p.