

INFORMAÇÕES GERAIS DO TRABALHO

Título do Trabalho: Implantação de sistemas de reutilização da água descartada pelos destiladores do Instituto Federal de Minas Gerais campus Bambuí.

Autor (es): Bárbara Roberta Moraes, Bruno Alberto Soares Oliveira, Paulinelly Sousa de Oliveira, Maxuel Fernando Aparecido Neto, Li Chaves Miranda, Silvia de Oliveira Leite, Meryene de Carvalho Teixeira.

Palavras-chave: Protótipo; Análise de água; Sustentabilidade; Conscientização.

Campus: Bambuí

Tipo de bolsa: PIBIC/FAPEMIG

Área do Conhecimento (CNPq): 5.02.00.00-3 Recursos Florestais e Engenharia Florestal; 3.07.00.00-0 Engenharia Sanitária; 3.08.00.00-5 Engenharia de Produção.

RESUMO

O aumento na demanda de água, causado por diversos fatores, somado à degradação dos corpos hídricos e a falta de cuidados com esse recurso criam um cenário de escassez. Campanhas sobre uso consciente, focando na redução das perdas e reuso são tópicos de essencial importância. O IFMG campus Bambuí conta com um Laboratório de Análises de Solo (LAS) que utiliza alta quantidade de água destilada diária sendo, aproximadamente, 50 litros de água de refrigeração por cada litro de água destilada. Dentre os outros laboratórios desta instituição o LAS é o que mais descarta essa água devido à frequência de análises. Em média são gastos 50 litros de água destilada por dia e toda a água utilizada no processo de destilação é descartada para o esgoto, aproximadamente 2500 litros. Este instituto, sendo referência para estudantes, têm a missão de aplicar e disseminar o desenvolvimento sustentável, mostrando a tríade ciência, tecnologia e extensão. Assim, considerando os atuais métodos de destilação utilizados neste campus e considerando a possibilidade de reutilização dos efluentes de água gerados nos destiladores, este trabalho objetiva fazer o estudo da área, bem como da água descartada, para posterior implantação de um sistema de reaproveitamento dessa água do LAS e do laboratório de bromatologia (LB). Para isso foi desenvolvido um desenho computacional do LAS para esquematizar a aplicação do projeto estrutural. Uma maquete do local de implantação e um protótipo de motobomba caseira foram construídos para apresentação do projeto para a comunidade acadêmica e para as escolas municipais com intuito de disseminar a ideia da reutilização da água. Os resultados das análises de pH e turbidez da água da caixa de resíduo do LAS e do LB mostraram-se dentro da legislação, porém o cloro residual ficou abaixo do valor permitido sendo necessário implantar um clorador na caixa de resíduo para reaproveitamento dessa água. A instalação do projeto no LAS está em andamento.

INTRODUÇÃO:

Em virtude da crise hídrica ocorrida nos últimos anos, foi desencadeada a necessidade de implantação de programas construtivos e eficientes que permitam fazer o uso racional da água com a consequente conservação dos recursos hídricos. Diversas iniciativas foram implantadas com sucesso em instituições de ensino, visando a minimização do desperdício e aplicação do recurso. As fontes hídricas e o desperdício passaram a ser foco de estudos entrelaçando a missão de conscientização das instituições com o grande problema atual (FERNANDES et al., 2014; ABREU et al., 2016).

A água é o solvente mais utilizado em laboratórios de análises químicas e, para isso, deve possuir pureza adequada para o preparo de soluções. O procedimento mais simples para que a água alcance essa característica de pureza é a destilação convencional. Entretanto, esse sistema possui alto custo energético e principalmente de consumo de água de refrigeração, a qual é utilizada para a condensação dos vapores

oriundos do evaporador, para obtenção de própria água destilada. Essa água pode ser reaproveitada, porém em diversos locais é descartada.

Dentre os outros laboratórios do IFMG campus Bambuí o LAS é o que tem o maior desperdício devido a frequência de análises e, por isso, a escolha deste inicialmente. Em média são gastos 50 L de água destilada por dia e, toda a água utilizada no processo de destilação, é descartada para o esgoto totalizando cerca de 2500 L de água diariamente (50 L de água para refrigerar a destilação de 1 L). O LB também possui desperdício, porém não com tanta frequência.

A necessidade de usar a água de forma sustentável em laboratórios, buscando a minimização dos impactos desse setor no meio ambiente, torna-se evidente. Para tanto, é necessário o desenvolvimento e a implantação de tecnologias e medidas que visem o reuso e aproveitamento de água descartada dos destiladores para fins não potáveis.

Considerando os atuais métodos de destilação utilizados no IFMG campus Bambuí e a possibilidade de reutilização dos efluentes de água gerados nestes destiladores, este trabalho tem como objetivo geral realizar os estudos necessários, tais como projeção do local e análise da água a ser reutilizada, para implantar um sistema de reuso das águas provenientes dos destiladores de água do LAS e do LB.

METODOLOGIA:

Inicialmente, para melhor visualização e entendimento do funcionamento do sistema de reutilização da água desperdiçada pelo destilador do LAS, foi feito um desenho representativo do prédio da biblioteca e do LAS contendo o sistema de reaproveitamento da água descartada pelos destiladores. O desenho foi desenvolvido em plataforma 3D utilizando o programa computacional SketchUp. Não foi necessário realizar esse estudo para o LB por este ser isolado de outros prédios e não conter dois andares.

Um protótipo da motobomba e uma maquete representativa do prédio da biblioteca e LAS foram desenvolvidos. Para elaboração do protótipo, utilizou-se um motor 12V DC, um sensor de nível, uma plataforma de prototipagem Arduino Uno, isopor, tampas de refrigerante, mangueira de aquário, caneta, vasilhas de margarina e de fermento em pó, e outros, sendo todos reutilizados. Para a maquete foram utilizadas placas de isopor de diferentes gramaturas. Esse protótipo e maquete foram utilizados para apresentações à comunidade acadêmica do IFMG campus Bambuí e também nas escolas municipais.

Embora a água a ser reutilizada não irá para meios potáveis, algumas análises físico-químicas como pH, turbidez e cloro residual foram realizadas afim de caracterizar a qualidade desta após passar pelo destilador. As amostras de água para estudo foram coletadas diretamente das caixas d'água que recebem a água provinda dos destiladores do LAS e do LB. O pH foi determinado por leitura direta no pHmetro, Mb-10 devidamente calibrado. Mediu-se a turbidez pelo método Nefelométrico através do Turbidímetro DM – Tu. Para análise de cloro residual utilizou-se 5 ml da água analisada mais 5 gotas de ortolidina (0,1% SR).

Com a constatação da viabilidade da implantação do projeto nos laboratórios do instituto, o mesmo teve início.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

A Figura 1 representa em (A), o local onde será implantado o primeiro sistema de reutilização (LAS). No primeiro andar é o LAS e no segundo andar a biblioteca. Em (B) é representado sucintamente o sistema de reaproveitamento de água feito em plataforma 3D.

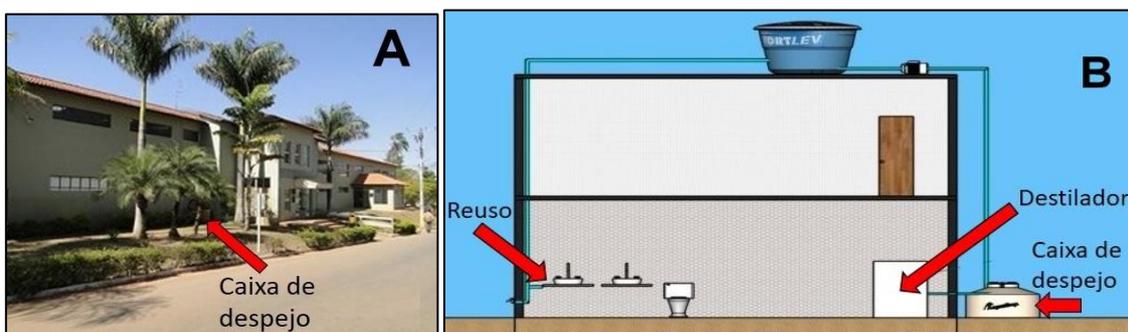


FIGURA 1: (A) LAS; (B) desenho em plataforma 3D.

Com esta figura observou-se a pressão que a bomba terá que fazer para elevar a água da caixa de despejo (onde é descartada a água do destilador) até uma caixa d'água a ser instalada no teto da biblioteca. Nesta caixa d'água será ligada a tubulação que levará a água de reuso para o banheiro da biblioteca.

A Figura 2 ilustra em (A), (B) e (C) o protótipo da motobomba desenvolvida utilizando os materiais reutilizáveis mencionados na seção de metodologia. Em (D) é representada a visão frontal da maquete elaborada contendo a motobomba. Ambos são protótipos cuja finalidade é apresentar o projeto a ser implantado para a comunidade acadêmica com intuito de frisar a necessidade de cuidados com a água.

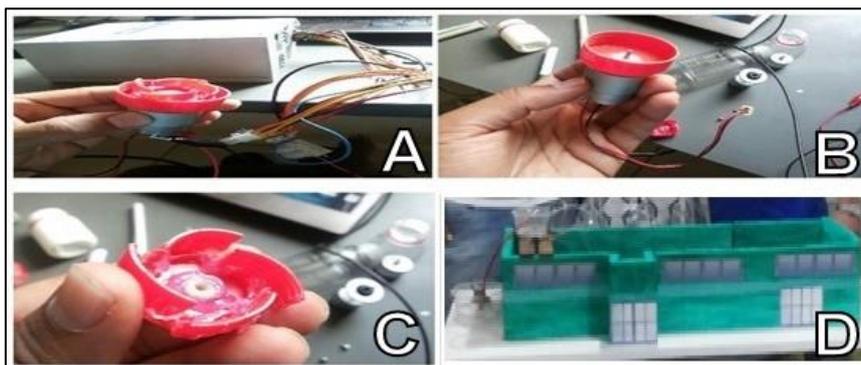


FIGURA 2: Protótipos desenvolvidos.

A maquete consiste em uma representação do prédio da biblioteca e do LAS do IFMG campus Bambuí, onde o sistema de descarte do destilador de água jogará para a caixa de despejo. Com a caixa de despejo abastecida, a água será bombeada até a caixa d'água da biblioteca possibilitando a reutilização deste recurso, uma vez que pode ser distribuído para ser utilizado nos banheiros, lavatórios e demais ambientes que utilizam a água para fins higiênicos e irrigação do jardim. Essa água reaproveitada não será utilizada nos bebedouros (HELLER; PADUA, 2006).

Essa maquete foi apresentada juntamente com uma palestra de educação ambiental com ênfase em “CONSCIENTIZAÇÃO DO USO DE ÁGUA, UTILIZAÇÃO CONSCIENTE E FORMAS DE APROVEITAMENTO” (FIGURA 3). Os estudantes da Escola Municipal Dr Antônio Torres pertencente a cidade de Bambuí tiveram acesso a temas de problemas ambientais (falta de água potável, secas, desmatamento e poluição ambiental), consciência por que falta de água no Brasil, dicas de economia e formas de aproveitamento de água.



FIGURA 3: Palestra ministrada para os estudantes; à direita a maquete que foi apresentada.

Os valores obtidos de pH pela análise, 6,9 para o LAS e 6,94 para o LB, mostram que a água amostrada encontra-se dentro do padrão de portabilidade previsto pela legislação (6,0 a 9,5) (BRASIL, 2017).

Em relação à turbidez as amostras apresentaram os valores de 1,53 e 1,63 unt para o LAS e LB respectivamente, atendendo o padrão exigido pela lei, onde o limite máximo é de 5,0 unt para qualquer amostra pontual (BRASIL, 2017).

Para o cloro residual, não foi constatado grande alteração na coloração das amostras para a cor amarela, constatando a ausência (ou irrelevante concentração) de cloro nas amostras analisadas. Devido a esse resultado, será necessário adicionar um clorador na caixa de despejo para garantir a qualidade microbiológica da água para uso.

A figura 4 mostra a inicialização da obra de implantação do sistema de reaproveitamento no LAS.



FIGURA 4: Instalação do sistema de reaproveitamento de água no LAS.

CONCLUSÕES:

Com o protótipo desenvolvido conclui-se que é possível desenvolver o sistema proposto em um ambiente real, os quais serão, inicialmente, o LAS e LB do IFMG campus Bambuí.

De acordo com as análises físico-químicas, a água encontra-se dentro dos padrões para reutilização nos banheiros, exceto para o cloro, sendo necessário o tratamento da água com o mesmo.

O projeto encontra-se em fase de execução, inicialmente no LAS, com projeções de dias para instalação no LB e finalização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABREU, Leticia Lorena Corgosinho et al. Reutilização da água usada no processo de destilação. **Revista da Meta**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p.323-329, jan. 2016.

FERNANDES, Vera Cartana et al. Reúso de efluentes provenientes de aparelhos destiladores. **Revista Ciatec-upf**, [s.l.], v. 6, n. 1, p.37-47, 26 jun. 2014. UPF Editora. <http://dx.doi.org/10.5335/ciatec.v6i1.3488>.

BRASIL. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Anexo XX. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. DOU, 03 out. 2017. Seção 1, p. 360-360. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html>. Acesso em: 31 jul. 2018.

HELLER, Leo; PADUA, Valter Lucio de. **Abastecimento de água para consumo humano**. Belo Horizonte: UFMG, 2006. 859 p.

Participação em Congressos, publicações e/ou pedidos de proteção intelectual:

- (Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2017) Participação na X Jornada Científica do Instituto Federal de Minas Gerais campus Bambuí, no ano de 2017, em Bambuí.
- (Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2017) Participação na XV FIPA do Instituto Federal de Minas Gerais campus Bambuí, no ano de 2017, em Bambuí.
- (Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2017) Premiação: 2º Lugar na categoria Protótipo/Produto, na XV FIPA do Instituto Federal de Minas Gerais - campus Bambuí.
- (Em avaliação) Trabalho enviado em forma de Resumo Expandido para o XV Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, 2018.