

## REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA UTILIZADA NO PROCESSO DE OBTENÇÃO DE ÁGUA DESTILADA NO LABORATÓRIO DE QUÍMICA DA FAHOR

PEITER, Aline <sup>1</sup>; KATZER, Camila Simsen <sup>2</sup>; HAAG, Gabriel Alexandre <sup>3</sup>; REICHERT, Marliza Beatriz<sup>4</sup>.

<sup>1,2</sup> FAHOR, Curso de Engenharia Química, Faculdade Horizontina, Campus Arnaldo Schneider, Avenida dos Ipês, 565, Horizontina, RS, Brasil.

<sup>3</sup> FAHOR, Curso de Engenharia Mecânica, Faculdade Horizontina, Campus Arnaldo Schneider, Avenida dos Ipês, 565, Horizontina, RS, Brasil.

<sup>4</sup> FAHOR, Curso de Engenharia Ambiental, Faculdade Horizontina, Campus Arnaldo Schneider, Avenida dos Ipês, 565, Horizontina, RS, Brasil.

\*Autor Correspondente: [ap002791@fahor.com.br](mailto:ap002791@fahor.com.br)

### RESUMO

A água é o bem mais precioso do planeta e todos os seres vivos dependem dela para a manutenção da sua vida. Seria impossível a sobrevivência sem ela, pois atualmente apenas 0,26 % da água é potável, ou seja, própria para consumo. Com o aumento da população mundial torna-se cada vez mais escasso este recurso e para controlar esta escassez estão sendo desenvolvidos projetos para reutilização, visto que esta água não apresenta nenhum risco podendo ser considerada água potável, destacando então o processo de reaproveitamento da água do destilador. O processo de destilação é utilizado em diversas universidades e indústrias, que dependem da água destilada para realizar as atividades laboratoriais. No processo de destilação são gastos uma quantidade muito grande de água, que em sua maioria, é descartada na pia. Tendo em vista a constante crise de água que assola o país e o mundo, elaborou-se a ideia de reutilizar esta água, que é potável, para desenvolver alguma outra atividade. Primeiramente foi realizado um processo de destilação para poder calcular a quantidade de água desperdiçada neste processo, em um dado tempo. Para viabilizar a situação, foi elaborada uma maneira de fazer com que esta água saia do destilador e chegue até um reservatório para ser armazenada e utilizada em diversos fins, havendo, desta forma, uma diminuição relevante no desperdício e conseqüentemente uma economia de água.

**Palavras chave:** Sustentabilidade, Meio ambiente, Faculdade, Consumo consciente, Desperdício.

## **WASTEWATER REUSE FROM THE PROCESS OF OBTAINING DISTILLED WATER IN THE CHEMISTRY LABORATORY OF FAHOR**

### **ABSTRACT**

Water is the most precious commodity and the planet and all living things depend on it for maintenance of life. It would be impossible to survive without it, because currently only 0.26% of water is potable, that is, for consumption. With the increase of the world population, this resource is becoming scarcer and to control this scarcity, projects on reuse are being developed, since this reuse brings no risk and could be considered potable water. The distillation process is used in several universities and industries, which depend on the distilled water to perform laboratory activities. In the distillation process a very large amount of water is expended, which is mostly discarded in the sink. Given the constant water crisis that plagues the country and the world, the idea was to reuse this water, which is drinkable, to develop some other activity. First, a distillation process was carried out in order to calculate the amount of water lost in this process, at a given time. Then, to make the process feasible, a way has been developed to get the water out of the distiller and reach a reservoir to be stored and used for various purposes, resulting in a significant reduction in waste and consequently water saving.

**Key words:** Sustainability, Environment, College, Conscious consumption, Waste

### **1 INTRODUÇÃO**

A água é o bem mais precioso do planeta, sendo praticamente impossível a manutenção da vida e das atividades humanas sem este recurso. Segundo Ricardo Arnt, lençóis subterrâneos, lagos, rios e a atmosfera guardam o 1% restante. E é só essa que está à disposição. Há muitos anos discute-se sobre a qualidade da água e até quando ela aguentará o consumo excessivo e desnecessário. De acordo com Philippi Jr., a produção de água de boa qualidade, dentro dos padrões de potabilidade, torna-se cada vez mais escasso.

Para evitar que este problema se agrave ainda mais, existem diversas maneiras de reduzir o consumo de água potável e até mesmo de reutilizá-la após ela ter passado por alguns processos, basta analisar as atividades que são realizadas e pensar em maneiras de contribuir. Um bom exemplo é no processo de obtenção de água destilada, que é utilizada nos laboratórios e indústrias.

Nas atividades realizadas em laboratórios usa-se somente água destilada ou deionizada, e o processo para obter esse tipo de água é realizado no próprio laboratório, através de um equipamento chamado destilador. Usa-se somente este tipo de água, pois nela

contém apenas moléculas de H<sub>2</sub>O e com o processo de destilação, todos os demais elementos presentes na água se perdem, tornando-a pura.

O principal ponto negativo desse processo é o gasto excessivo de água, pois assim como ela entra e passa pelo destilador, grande parte dela é descartada. Porém, esta água é potável e/ou tratada, boa para o consumo. Portanto, não há a necessidade de simplesmente descartá-la.

Sendo assim, este projeto visa reutilizar esta água, transportando-a para um reservatório e podendo utilizá-la em outras atividades, tendo em vista um reaproveitamento da mesma para fins como: lavar as calçadas, limpeza dos banheiros, regar as plantas, entre outros que poderão ser analisados, gerando, além de uma economia, uma atitude sustentável, pois a faculdade FAHOR trabalha com questões de sustentabilidade, e o projeto está diretamente ligado a esse tema.

## **2 DESENVOLVIMENTO E DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS**

### **2.1 REFERENCIAL TEÓRICO**

Nos últimos vinte anos, novas 1,8 bilhões de bocas vieram se somar à humanidade e diminuíram em um terço o suprimento de água do planeta. O pior é que a necessidade de água cresce ainda mais rápido do que o aumento da população. Para atendê-la, cavam-se poços e constroem-se barragens. Já há 36 000 barragens no mundo. O problema é que as novas alternativas para matar a sede da civilização custarão cada vez mais caro. (ARTN, 2016)

De acordo com Tauchen, as questões ambientais vêm cada vez mais ganhando força em todos os espaços, inclusive nas instituições de ensino, e estas têm o dever de ensinar para os alunos as informações e incentivar as boas práticas.

Na visão de Careto e Vendeirinho (2003), as Universidades e outras Instituições de Ensino Superior precisam praticar aquilo que ensinam. Enquanto as universidades são frequentemente vistas como instituições estagnadas e burocráticas, outras instituições demonstraram ser capazes de iniciar o caminho da sustentabilidade.

O papel de destaque assumido pelas Instituições de Ensino Superior no processo de desenvolvimento tecnológico, na preparação de estudantes e fornecimento de informações e conhecimento, pode e deve ser utilizado também para construir o desenvolvimento de uma

sociedade sustentável e justa. Para que isso aconteça, entretanto, torna-se indispensável que essas organizações comecem a incorporar os princípios e práticas de sustentabilidade, seja para iniciar um processo de conscientização em todos os seus níveis, atingindo professores, funcionários e alunos, seja para tomar decisões fundamentais sobre planejamento, treinamento, operações ou atividades comuns em suas áreas físicas.

Conforme Ivanildo Hespanhol (2003), com o crescimento demográfico e as atividades humanas, o meio ambiente necessita de uma atenção maior, principalmente quando se trata da água. Pensando nisso, vários trabalhos são desenvolvidos para poder reutilizar água ao invés de descartá-la.

## 2.2.1 FUNCIONAMENTO DO DESTILADOR DE ÁGUA

Segundo Fonte (2015), o sistema de destilação surgiu há muito tempo. Aristóteles já pensou em destilar a água do mar (água salgada) e o vinho em água potável, método utilizado também pelos alquimistas Mesopotâmia, Grécia e Egito para produção de álcoois.

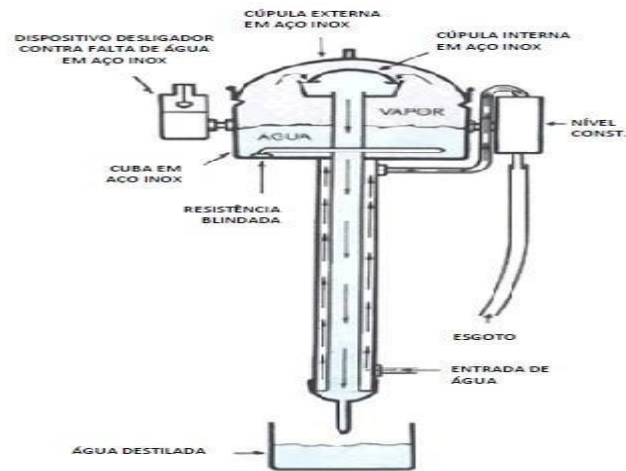
Imagem 1: Funcionamento do destilador de água.



Fonte: Quanto custa um destilador de água para você é o planeta.

Na destilação pelo sistema *pilsen*, a água entra na caldeira ou cuba na parte superior do equipamento e neste local é pré-aquecida, para em seguida entrar em ebulição e condensar, produzindo água química e bacteriologicamente pura. No processo de resfriamento do aparelho, a água passa por dentro do destilador e depois é dispensada, de forma contínua e corrente, mas ela pode ser usada em várias tarefas rotineiras no próprio local, evitando o desperdício. Está água pode ser captada e armazenada em um reservatório ou em alguns galões e podendo assim ser utilizada em outros fins a serem determinados.( VILELA).

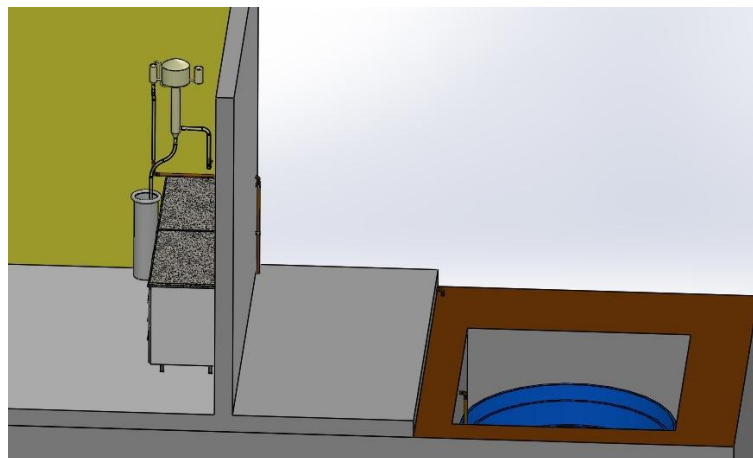
Imagem 2: Funcionamento do destilador.



Fonte: Destilador de água do tipo *pilsen*.

Para este projeto, esta água pode ser armazenada e utilizada para outros fins. Ao sair do destilador, a mesma seria direcionada, através de encanamento, até um reservatório, do lado de fora do laboratório, onde ficaria armazenada e, quando necessário, uma bomba levaria a água até uma torneira para ser utilizada.

Imagem 3: Sistema de coleta e armazenamento da água



Fonte: Autor

## 2.2 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa utilizará o método hipotético-dedutivo, pois são necessários experimentos e testes para calcular a quantidade de água que é desperdiçada para então dar

início no desenvolvimento do projeto. De acordo com Gil (1999, p.26), a investigação científica depende de um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos.

Antes de começar os experimentos, serão realizadas pesquisas bibliográficas sobre a água destilada, para entender melhor como ocorre o processo, e estudos sobre a água e o meio ambiente, para certificar-se da importância da aplicação do projeto. Após essas pesquisas, serão realizados 5 vezes o processo de destilação para, através dos cálculos de vazão de água, saber a quantidade de litros de água potável que são descartados, em média.

Assim que tiver os resultados, inicia-se o processo de aplicação, os estudos da planta do laboratório e como serão feitos os encanamentos e onde irá ficar o reservatório. Tendo tudo definido, será realizada a construção do sistema de armazenamento desta água e resta apenas definir para que finalidade esta água será utilizada.

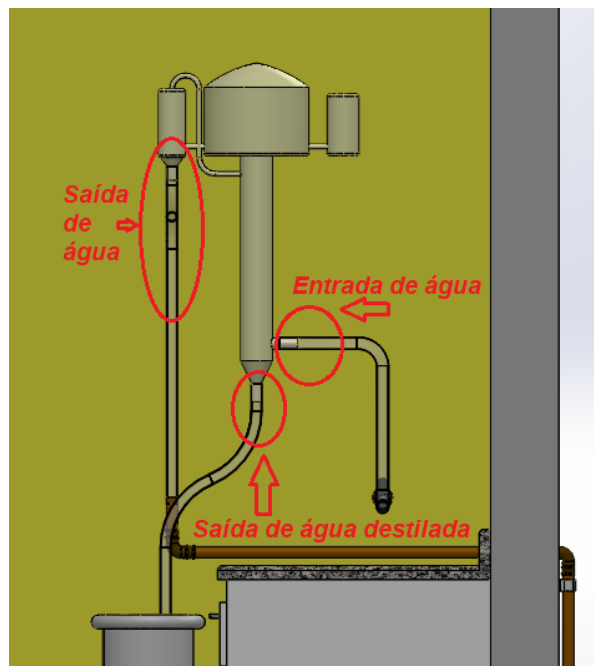
## 2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizado o procedimento de destilar uma quantidade de água no destilador modelo *pilsen*, da marca Biopar, a fim de medir a quantidade de água obtida em relação ao seu tempo. Também foi possível acompanhar a quantidade de água desperdiçada no processo. Através destas medições, foram realizados cálculos relacionando quantidades maiores e o seu respectivo desperdício.

O destilador é um importante instrumento de qualquer laboratório, tanto escolares como industriais, capaz de produzir a água que é utilizada durante os mais diversos processos. Porém, a sua parte negativa, é que ele desperdiça grande volume de água potável/tratada, e esta pode ser ocupada nas mais outras atividades.

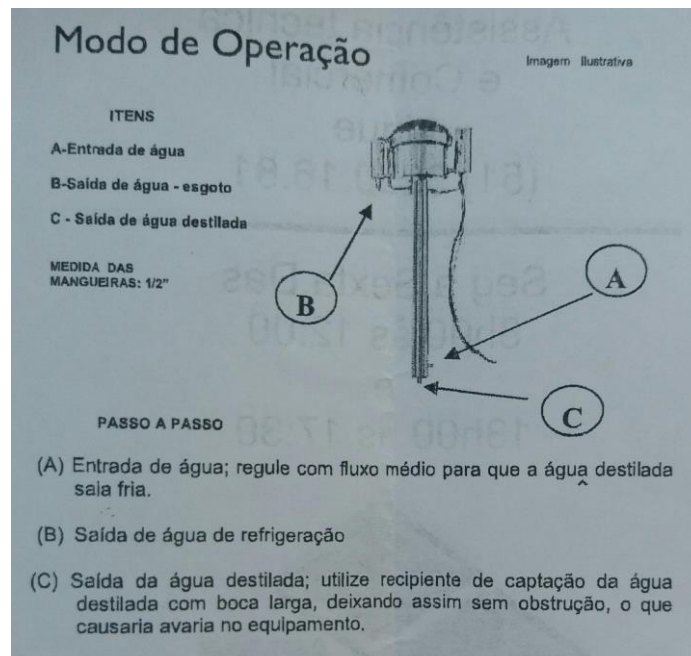
Este tipo de destilador possui duas mangueiras, conectadas a ele, em que por uma a água entra e pela outra ela é descartada. Este equipamento é ligado na corrente elétrica, havendo o aquecimento da água inicia-se o processo de destilação, que consiste no aquecimento da água até atingir o estado gasoso, neste momento atinge-se uma água pura, livre de impurezas e resíduos contidos na água tratada.

Imagem 4: Ilustração de como ocorre o processo de destilação



Fonte: Autor

Imagem 5: Modo de operação do destilador do laboratório de química da FAHOR



Fonte: Manual de instruções do destilador

O processo de destilação é um pouco demorado e enquanto a água não condensa ela sai pelo ralo da pia e a partir do momento em que ela atinge a temperatura ideal, ela se

destila. Até que a água seja destilada e até que seja produzida na quantidade desejada, o consumo é muito grande e praticamente toda a água é descartada.

No teste realizado a água demorou 7 min e 10 s para começar a destilar, neste tempo ouve um aquecimento da água. A partir de então foram destilados 1 L de água, a medida foi realizada em uma proveta para obtermos uma maior exatidão, e o tempo necessário para destilar este líquido foi de 12 min e 61 s. A quantidade de água tratada perdida foi de aproximadamente 60 L, um número muito relevante observando a condição de crise de água que abrange o planeta.

Fazendo um comparativo, necessitou-se de 60 L de água tratada para produzir 1 L de água destilada. O consumo semanal de água destilada no Laboratório de Química Geral da FAHOR é de aproximadamente 5 L.

$$60 \text{ L} \rightarrow 1 \text{ L}$$

$$X \text{ L} \rightarrow 5 \text{ L}$$

$$X = 300 \text{ L}$$

Para produzir 300 L utilizaríamos 18.000 L, para produzir 1000 L utilizaríamos 60.000 L e o número só aumenta.

Ao ser realizadas algumas pesquisas na internet, encontrou-se relatos que em algumas universidades e indústrias o número de água desperdiçada é de 7200 L de água, o que chega a um custo de R\$ 21,60 por dia, fazendo a média do custo da água R\$ 3,00, o que a um gasto por mês, com exceção dos finais de semana, considerando um mês com 30 dias, são gastos 172.800 L, chegando a um valor R\$ 518,00 que poderiam ser reaproveitados em algumas funções.

No Laboratório de Química da FAHOR não é produzida uma quantidade muito grande de água destilada, pois a demanda pela mesma é pequena. Mas se fossemos produzir 5 L de água destilada estaríamos descartando 300 L, teríamos um gasto R\$ 0,90 por dia, considerando a necessidade de destilarmos a água duas vezes por semana temos um gasto R\$ 7,20 por mês, um gasto não muito relevante, mas se for considerar a parte ambiental e o desperdício de um material precioso e essencial para a humanidade, observa-se que há a necessidade de reaproveitamento.



## CONCLUSÃO

Através de observações feitas durante as atividades realizadas no laboratório de química da FAHOR, pode-se observar que um grande volume de água tratada era descartada durante o processo de obtenção de água destilada. Pensando no meio ambiente, sustentabilidade e economia, desenvolveu-se um projeto de reutilização desta água, que poderá ser utilizada em outras atividades.

## REFERÊNCIAS

ARNT, Ricardo.. Clara água, cara água: **Porque o recurso está cada vez mais caro e escasso. 2016. Disponível em: <https://super.abril.com.br/ideias/clara-agua-cara-agua-porque-o-recurso-esta-cada-vez-mais-escasso-e-carro/>** Acesso em: 11/04/2018

FONTE, Luis.**Quanto custa para você e também para o planeta ainda usar um destilador de água? . 2015** Disponível: <https://bancadapronta.wordpress.com/2015/03/09/quanto-custa-para-voce-e-tambem-para-o-planeta-ainda-usar-um-destilador-de-agua/> Acesso em: 15/04/2018

HESPAHOL, Ivanildo. **Potencial de Reuso de Água no Brasil Agricultura, Industria, Municípios, Recarga de Aquíferos.** São Paulo, 2002

PHILIPPI, Arlindo Jr, **Reúso de Água**, 1 ed. São Paulo: 2003

TAUCHEN, Joel; BRANDLI, Luciana Londero. **A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário.** Passo Fundo – RS, 2006

VILELA, Silvano. **Reaproveitamento da água usada no processo de destilação em instituições de saúde.** Disponível em: <https://www.plugbr.net/reaproveitamento-da-agua-usada-no-processo-de-destilacao-em-instituicoes-de-saude/> Acesso em: 11/04/2018