

## CONFEÇÃO DE DESTILADOR A VÁCUO COM MATERIAIS DESCARTADOS

Ana Carolina de Oliveira Nobre<sup>1</sup>, Luiz Carlos Nunes da Silva<sup>2</sup>, Antônio Marcelo Vieira Batista<sup>3</sup>

### Resumo

A crescente busca pelo enquadramento do Brasil nos parâmetros de desenvolvimento sustentável e química verde representa um interesse industrial e econômico das grandes empresas da atualidade. O desenvolvimento de novos materiais é uma vertente que está agregada à inovação tecnológica, proporcionando a instalação de uma bioeconomia favorável ao crescimento do país. Com o aproveitamento correto de resíduos domésticos, pode-se incluir um novo ramo para os instrumentos laboratoriais indispensáveis, o que auxilia no aparato de laboratórios escolares. Dessa forma, o presente projeto teve como objetivo a construção de destilador a vácuo a partir de materiais reutilizáveis, os quais foram conectados a um destilador simples, presente no Laboratório de Ciências da escola E.E.E.P. Santa Rita. Na construção deste aparelho, foram utilizados: destilador simples, mangueira de borracha, condensador, dois suportes universais com garra, balão de fundo chato, adaptador, tubo de ensaio com saída lateral. Após a confecção foi observado redução da pressão interna e do tempo de destilação de duas soluções: hexano-óleo e água-etanol. A pressão interna foi alterada de 780mmHg para 546mmHg e 750mmHg para 528mmHg, respectivamente. O tempo de duração do processo teve um intervalo de redução de 8 minutos, para ambas as misturas. A construção do destilador a vácuo obteve êxito no resultado final, por promover a diminuição no tempo de processos de separação de misturas. Paralelamente, este trabalho permitiu o incentivo dos alunos a projetos de pesquisas científicas, bem como à preservação ambiental.

**Palavras-Chave:** Robótica, Inovação, Sustentabilidade, Tecnologia, Engenharia Química.

## CONFECCION OF A VACUUM STILL WITH MATERIALS DISCARDED

### Abstract

The growing quest for framing Brazil parameters of sustainable development and green chemistry is an industrial and economic interest of big business nowadays. The development of new materials is a feature which is aggregated to technological innovation, providing the installation of a bioeconomy favorable to the growth of the country. With the correct use of household waste, you can add a new branch to the indispensable laboratory instruments, apparatus which aids in the school laboratories. Thus, this project aims to build a vacuum pump from reusable materials, which were still connected to a simple present at the school Science Lab EEEP Santa Rita. In the construction of this apparatus were used: simple distiller, rubber hose, condenser, two brackets with universal claw, flat-bottomed flask, adapter, test tube with side exit. After fabrication were observed reducing the internal pressure and distillation time. The construction of the vacuum pump promoted the encouragement of students to undergraduate research and environmental preservation.

**Keywords:** Robotics, Innovation, Sustainability, Technology, Chemical Engineering.

<sup>1</sup>UECE – Mestranda em Recursos Naturais [carl\\_nobre@hotmail.com](mailto:carl_nobre@hotmail.com)

<sup>2</sup>IFCE – Mestrando em Tecnologia e Gestão Ambiental [luizsrh@yahoo.com.br](mailto:luizsrh@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>UECE – Graduando em Física [marcelotricolor01@gmail.com](mailto:marcelotricolor01@gmail.com)

## Introdução

A Química é uma ciência que se situa no centro de todos os processos causadores de impactos ambientais, afetando setores vitais da economia. O desenvolvimento de novos materiais é uma vertente que está agregada à inovação tecnológica, proporcionando a instalação de uma bioeconomia favorável ao crescimento do país. Para que ocorra uma inovação, é preciso que conhecimentos científicos sejam transformados em serviço ou produto, via tecnologia, através de uma complexa sequência de ações. Resumindo, o processo de inovação consiste na colocação de uma idéia em prática. É um processo gerador de externalidade positiva, uma vez que cada idéia gerada pode ser insumo de outras tantas (FONSECA, 2005).

No Brasil, o investimento privado em inovação tem sido muito pequeno e por isto tem sido considerado um gargalo em relação às tentativas nacionais de aceleração do progresso tecnológico (FONSECA, 2005). Vale ressaltar que mesmo quando o investimento é abundante “Para que o conhecimento científico seja transformado em valor econômico é preciso ter empresas fortes, que estimulem e invistam dinheiro na pesquisa científica e nos processos de inovação” (Dieter Spath, citado por SCHÖBER, 2005, p. 1).

Dentre os setores desta economia, está a siderurgia, que exerce função primordial na fabricação de equipamentos utilizados em laboratórios de química e indústrias. Tais aparelhos são construídos por materiais não provenientes de resíduos sólidos, o que prejudica a estabilidade ambiental. Com o aproveitamento correto de resíduos domésticos, pode-se incluir uma nova vertente para os instrumentos laboratoriais indispensáveis.

Os principais resíduos do processo siderúrgico classificam-se, basicamente, em escórias, pós e lamas de alto-forno e aciaria, carepas e os finos de carvão e minério. Dados do Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS) apontaram para o fato de que, no ano de 2003, a indústria do aço produziu 13,5 milhões de toneladas de resíduos, com uma média de 435 kg/t de aço produzido (ALDRICH, 1995). A geração de receita, através da reciclagem desses materiais, tem levado as empresas a uma nova política sobre a questão da gestão ambiental.

Segundo Ross (2001, p.211), o avanço técnico e científico e o crescente processo de industrialização, seja dos países ricos, seja dos países pobres, nos capitalistas ou nos socialistas, vêm progressivamente interferindo, agredindo e alterando a natureza, em benefício dos interesses imediatos dos homens. Para Valle (2001, p.27), em termos simples, a poluição ambiental pode ser definida como toda ação ou omissão do homem que, pela descarga de material ou energia atuando sobre as águas, o solo e o ar, cause um desequilíbrio nocivo, seja ele de curto, seja ele de longo prazo, sobre o meio ambiente.

Sabe-se que a educação brasileira infelizmente ainda encontra-se precária, quanto ao aparato em equipamentos laboratoriais de área científica, o que prejudica o aprendizado dos estudantes. A implantação de novos instrumentos favorece o conhecimento dos alunos, através do manuseio do material, além de ampliar a área estrutural da escola. Com o incentivo para o crescimento científico-tecnológico dos alunos, o Brasil pode se destacar na criação de novos cientistas – um campo retardatário em nosso país.

A ligação da ciência com a preocupação ambiental é uma estratégia viável que beneficia a bioeconomia brasileira. O descarte inadequado de resíduos sólidos representa um problema ambiental, pois fere o estado do meio, quanto à poluição atmosférica, de solos e água. Através do emprego desses resíduos no desenvolvimento de novos produtos, tem-se uma oportunidade de melhoria na postura educacional.

Dessa forma, o presente projeto tem como objetivo a construção de uma bomba a vácuo a partir de resíduos sólidos domésticos, o qual será conectado a um destilador simples, presente no laboratório de ciências da escola E.E.E.P. Santa Rita.

## Objetivo

Promover ações que ocasionem a melhoria no desempenho cognitivo, o fortalecimento e a ampliação das habilidades dos alunos na construção do conhecimento científico, utilizando-se do objeto de estudo como ferramenta para a interpretação de fenômenos laboratoriais interligados a sustentabilidade social e ambiental.

## Método

A construção deste equipamento baseou-se na procura de materiais de difícil descarte, como o compressor de geladeira. Também foram utilizados na confecção do destilador a vácuo: destilador simples, mangueira de borracha, condensador, dois suportes universais com garra, balão de fundo chato, adaptador, tubo de ensaio com saída lateral. Dois alunos da Escola Estadual de Educação Profissional Santa Rita, ambos estudantes do 1º ano do curso de informática, realizaram a montagem do aparelho em Laboratório de Ciências da escola.

Ao destilador simples, foi conectado o compressor de geladeira, através de uma mangueira. O tubo de ensaio com saída lateral foi adaptado, para encaixe no equipamento, e para separação do líquido destilado. O destilador foi testado com e sem a presença do vácuo, através do controle de pressão e temperatura.

Após a montagem do equipamento, foram realizados testes com misturas de líquidos. A primeira solução foi a de hexano-óleo, na proporção de 2:1. O óleo utilizado foi o óleo de cozinha, previamente filtrado e decantado. Esta mistura foi submetida ao aquecimento, na temperatura inicial de 25° C, com pressão interna inicial de 780mmHg. Foi observado que a solução entrou em ebulição à temperatura de 50° C, e o reagente hexano, por ser mais volátil, foi destilado. Este processo teve um tempo de duração de 20min. Com o acoplamento do dispositivo compressor de geladeira, promotor do vácuo interno, a mesma ação foi realizada posteriormente. Foi observado a redução da pressão interna, referente a 546mmHg, e a separação líquido-líquido ocorrida em um intervalo de tempo de 12min, a uma temperatura de ebulição de 35°C.

A segunda solução a ser analisada foi a de água-etanol, na mesma proporção de 2:1. Esta mistura foi submetida ao aquecimento, na temperatura inicial de 27° C, com pressão interna inicial de 750mmHg. Foi observado que a solução entrou em ebulição à temperatura de 45° C, e o reagente etanol, por ser mais volátil, foi destilado. Este processo teve um tempo de duração de 15min. Com o acoplamento do dispositivo compressor de geladeira, promotor do vácuo interno, a mesma ação foi realizada posteriormente. Foi observado a redução da pressão interna, referente a 528mmHg, em uma temperatura de 19°C e a separação líquido-líquido ocorrida em um intervalo de tempo de 7min.

## Resultados e Discussão

A tabela 1 apresenta a variação da pressão interna, em função do tempo e da temperatura para as soluções hexano-óleo e água-etanol. Como pode-se observar, houve um aumento da temperatura ao decorrer do tempo, ocasionada pela ebulição do líquido mais volátil. Houve a condensação do gás obtido por evaporação, em uma pressão interna de 780mmHg e 750mmHg, respectivamente, sem o acoplamento do compressor. A pressão interna do líquido foi reduzida após a inserção da bomba a vácuo. Este processo de redução ocorreu em um menor intervalo de tempo que o descrito anteriormente, sem a adição do dispositivo, para ambos processos.

**Tabela 1** – Variação da pressão interna em função do tempo e da temperatura das soluções.

Soluções	Pressão interna	Tempo de duração	Temperatura de ebulição
Hexano-óleo	780 mmHg	20min	25°C
	546 mmHg	12 min	35°C
Água-etanol	750 mmHg	15 min	45°C
	528 mmHg	7 min	19°C

**Fonte:** Fonte própria.

## Conclusões

A construção do destilador simples consistiu em um procedimento laboratorial de elevado rendimento, devido ao êxito no resultado final, diminuição no tempo de processos de separação de misturas. Paralelamente, a construção deste equipamento permitiu a abrangência nos conhecimentos dos alunos da escola, incentivo a projetos de pesquisas científicas, robóticas e de engenharia. O enquadramento dos estudantes a trabalhos tecnológicos vem a aprimorar o espaço do Laboratório de Ciências da EEPP Santa Rita, com a adição de instrumentos fabricados pelos próprios alunos.

## Referências

ALDRICH. **Catalog Handbook of Fine Chemicals**; p. 835, 1994-1995

MELO, LÚCIA. **Química verde no Brasil: 2010-2030** – Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, N° 1; pp. 81-290.

ROSS, JURANDIRL. SANCHES – **Geografia do Brasil** 4ª edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.

SCHOBER, J. **Na Alemanha, um estado dedicado à inovação**. Disponível em : <[http : //www.comciencia.br/reportagens/2004/08/08\\_impr.shtml](http://www.comciencia.br/reportagens/2004/08/08_impr.shtml)>, Acesso em: 12 de outubro de 2012.

SKOOG, WEST, HOLLER, CROUCH, E. **Fundamentos de Química Analítica** 8ª edição norte-americana, N° 2; pp. 87-118.

SMITH, J.M. **Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química**. 7ª edição; pp 22-150.

VALLE, CYRO EYER DO; **Qualidade Ambiental ISO 14000**.5ª edição. São Paulo: Editora Senac, 2004.

