

# EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO E O ENSINO DE QUÍMICA: A EXPERIMENTAÇÃO GERA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA EDUCAÇÃO BÁSICA?

Michael Jackson Enéas da Silva<sup>1</sup>  
Mônica Rodrigues de Oliveira<sup>2</sup>  
Késia Kelly Vieira de Castro<sup>3</sup>

## RESUMO

No ensino de Química, conceitos como mistura, destilação, soluções, dissolução e eletroquímica são fundamentais, pois possuem aplicações diretas no cotidiano dos estudantes. Este projeto tem como objetivo aprimorar o ensino da Química por meio da utilização de equipamentos e experimentos de baixo custo, viabilizando a implementação de aulas práticas em escolas públicas. A pesquisa foi realizada na Escola da rede estadual de ensino, localizada na cidade de Mossoró-RN, com uma turma de 37 estudantes da 2ª série do ensino médio. Durante a execução das atividades do projeto, foram aplicados equipamentos e experimentos utilizando materiais de baixo custo, alguns dos quais reciclados, como madeira, palitos de picolé, garrafas PET, ventoinhas, latas de refrigerante, papelão e mangueiras. Entre os experimentos destacados, estavam a lâmpada de solução e a bateria de latinha, além de equipamentos como destilador e agitador magnético. As aulas consistiram em demonstrações experimentais, as quais foram contextualizadas com o conteúdo estudado e com fenômenos do cotidiano dos estudantes. Os resultados obtidos por meio de questionários aplicados aos estudantes indicaram que eles compreendem os conceitos abordados quando têm a oportunidade de visualizar os fenômenos através de experimentos práticos, conseguindo relacionar a teoria com a prática. A pesquisa sugere que futuros trabalhos considerem a realização de oficinas de reutilização de materiais de baixo custo, nas quais os alunos possam montar e utilizar equipamentos e experimentos químicos nas aulas práticas. Essa abordagem fortalece o envolvimento dos estudantes, colocando-os como protagonistas de seu próprio aprendizado, e promovendo uma participação ativa nos processos educativos.

**Palavras-chave:** Ensino de química, Experimentação, Materiais de baixo custo.

## INTRODUÇÃO

A química estuda os fenômenos naturais e é frequentemente aplicada de forma

---

<sup>1</sup>Graduando do Curso de Engenharia Elétrica na Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA, [michael.silva75494@alunos.ufersa.edu.br](mailto:michael.silva75494@alunos.ufersa.edu.br);

<sup>2</sup>Doutora em Química da Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA, [monica@ufersa.edu.br](mailto:monica@ufersa.edu.br);

<sup>3</sup>Doutora em Química da Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA, [kesia.castro@ufersa.edu.br](mailto:kesia.castro@ufersa.edu.br);



prática. Sendo um modelo estruturado de conhecimento, a química está dentro das diversas áreas que a ciência estuda, na qual analisa os elementos da natureza, as virtudes e suas transformações. Nesse cenário, pode-se dizer que presente no nosso cotidiano, onde pode ser empregada para explicar e auxiliar de forma didática os princípios e os acontecimentos que ocorrem no dia a dia (FUJITA, 2015). Segundo (GUIMARÃES, 2009) o uso do laboratório funciona como espaço de investigação, pois possibilita a integração na prática dos conhecimento teóricos mediando as descobertas e possibilitando uma aprendizagem significativa, fazendo assim, com que aumente o nível de aprendizado (SILVA, 2017) apropriado para melhorar o ensino e o conhecimento da química é a implementação de aulas práticas, pois a experimentação facilita o entendimento dos conceitos químicos, contribuindo para o aperfeiçoamento de atividades sejam elas científicas ou não-científicas (ALMEIDA, 2007).

No ensino da química, observa-se uma significativa falta de interesse por parte dos estudantes, frequentemente atribuída a predominância de aulas teóricas. A experimentação usando a confecção e uso de equipamentos e experimentos de materiais de baixo custo pode contribuir significativamente para a conscientização científica dos estudantes, reaproveitando diversos materiais que iriam para descarte. Desse modo, a fabricação de experimentos utilizando materiais de baixo custo torna-se possibilidade viável e de baixo custo para as escolas que necessitam de recursos financeiros e de uma infraestrutura adequada para o ensino (ÁVILA, 2017).

## METODOLOGIA

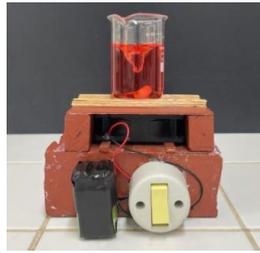
A abordagem apresentada descreve como foi desenvolvido a confecção de equipamentos e experimentos de baixo custo. O trabalho se desenvolverá em duas etapas: a primeira consiste na elaboração e realização dos experimentos e a segunda na aplicação prática do projeto na escola.

Para a construção dos equipamentos, destaca-se o uso os materiais de baixo custo. Além disso, é necessário demonstrar didaticamente a montagem e uso de cada equipamento fazendo assim com que o aluno tenha um entendimento de como cada objeto irá colaborar para o funcionamento.

O **agitador magnético**, mostrado na Figura 1. É um equipamento considerado importante para as práticas laboratoriais, pois é utilizado para fazer agitação ou misturas das soluções químicas (RIBEIRO, 2013).



Figura 1: Agitador Magnético.



Fonte: Autoria própria.

Inicialmente foi criada uma base de madeira para fixar a ventoinha e a partir disso, conectada uma bateria a fim de que a ventoinha fosse energizada. Um interruptor foi adicionado para controlar o processo. Em seguida, três ímãs foram adicionados no centro da ventoinha; e outro dentro de um béquer. Dessa forma, à medida que a ventoinha girar, o ímã que está no béquer tende a fazer o mesmo movimento, misturando ou agitando a solução. Isso acontece devido às interações eletromagnéticas entre os ímãs que criam um campo magnético rotativo.

O projeto utiliza diversos materiais com funções específicas. Uma base de madeira de 15 cm x 15 cm é empregada para acoplar a ventoinha. Palitos de picolé são utilizados para sustentar o béquer, evitando que ele toque diretamente na ventoinha. Ímãs são empregados para permitir a interação eletromagnética responsável pela mistura da solução. A ventoinha de 12V é essencial para gerar a rotação necessária a essa interação. A bateria de 12V fornece energia elétrica para o funcionamento da ventoinha, enquanto o interruptor permite ligar e desligar o sistema. Cabos elétricos realizam as conexões entre a ventoinha, o interruptor e a bateria. Por fim, o béquer de 50 ml serve como recipiente onde ocorre a mistura da solução.

O **destilador**, mostrado na Figura 2, é um equipamento que possui importância para as práticas laboratoriais, pois realiza um processo físico no qual serve para fazer a separação de líquidos (SARTORI, 2009). Na destilação, a mistura é aquecida até atingir o ponto de ebulição, fazendo assim com que mude para seu estado gasoso e dessa maneira o vapor é condensado e o resultado obtido é uma substância destilada.

Figura 2: Destilador





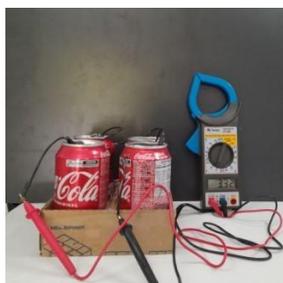
Fonte: Autoria própria.

Na montagem, criou-se um suporte para fixar o frasco contendo a substância a ser destilada e foi adicionado uma mangueira para servir de duto, passando pelo gargalo de uma garrafa PET com água e saindo por um furo realizado no fundo da garrafa. A destilação inicia-se com a utilização de uma lamparina para aquecer o frasco com a substância e quando começar a ferver, o vapor é condensado fazendo que circule no duto pequenas gotículas de água, onde essas substâncias destiladas irão ser armazenadas em um pequeno frasco, caracterizando o processo de destilação.

O experimento utiliza diferentes materiais, cada um com uma função específica. A madeira serve como base para acoplar a garrafa PET, a lamparina e o béquer de vidro. O arame é utilizado como suporte para fixar o frasco que contém a substância a ser destilada. A garrafa PET com água tem a função de condensar o vapor da água durante o processo. A mangueira atua como duto para a circulação da água. O frasco de vidro é utilizado para armazenar a substância que será destilada, enquanto a lamparina fornece o calor necessário para o aquecimento dessa substância. Por fim, o béquer é usado para armazenar a substância já destilada.

A **bateria de latinhas**, mostrada na Figura 3, é um experimento que gera energia elétrica a partir da oxidação entre o alumínio, o sal de cozinha e o oxigênio do ar (PAIVA, 2023).

Figura 3: Bateria de latinhas



Fonte: Autoria própria.

Inicialmente, é necessário abrir as 4 latinhas, e em seguida desencapar o fio de cobre que será utilizado para formar a bobina, construindo a parte interna da bateria.



Envolva a bobina com papel toalha para que não entre em contato com o alumínio, repetindo esse processo para todas as latinhas. Com as baterias prontas, montou-se um circuito em série entre as baterias com o auxílio de fios com objetivo de aumentar a tensão que alimenta uma carga, desse modo, dá início as ligações entre elas, no qual um polo positivo de uma bateria conecta no polo negativo de outra, sendo que o polo positivo ligado no cobre e o polo negativo no alumínio. Com a ligação feita, adiciona-se nas baterias a solução de cloreto de sódio (NaCl) com água. Assim, durante o funcionamento, acontece uma reação química envolvendo o oxigênio do ar, a solução de cloreto de sódio e o alumínio da latinha. Essa reação química faz com que a solução presente na latinha se torne um eficiente meio de condução de corrente elétrica, já que quando o sal é dissolvido, libera íons ( $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$ ). Portanto, com a bateria conduzindo corrente elétrica, pode-se conectar um multímetro para verificar o funcionamento da bateria.

No projeto, as latas de alumínio têm a função de armazenar a solução de cloreto de sódio e possibilitar a reação química entre o cloreto de sódio e o cobre. Os cabos de cobre de 2,5 mm são utilizados na construção das bobinas, enquanto os fios de 1,0 mm servem para realizar a ligação em série das baterias. O papel toalha é usado para enrolar as bobinas, evitando o contato direto entre elas e o alumínio das latas. O cloreto de sódio é essencial para liberar íons livres, o que facilita o fluxo de corrente elétrica, e a água é utilizada para dissolver o sal. Por fim, o multímetro é empregado para verificar o funcionamento da bateria construída.

A **lâmpada de solução** (Figura 4) é um experimento utilizado para mostrar a condutividade elétrica existente nas soluções químicas. Portanto, esse experimento possibilita observar diferentes soluções que são utilizadas no dia a dia que podem conduzir corrente elétrica (MARGOTO, 2019).

Figura 4: Lâmpada de solução.



Fonte: Autoria própria.



Primeiramente montou-se um circuito elétrico, constituído por uma bateria em série com um interruptor e uma lâmpada (Figura 4). Porém, o circuito permanece aberto, até o momento em que os terminais dos cabos elétricos entrem em contato com a solução, com isso, a condutividade elétrica existente na solução permitirá a condução de corrente elétrica, fazendo a lâmpada acender.

No experimento, os cabos elétricos de 1,0 mm são utilizados para realizar as ligações elétricas entre os componentes. O interruptor tem a função de ligar e desligar a lâmpada de 9W, que é empregada para comprovar a condução de corrente elétrica. A bateria de 9V é responsável por fornecer energia ao circuito. Os quatro béqueres de 100 ml são usados para armazenar as diferentes soluções analisadas. A água sanitária conduz bem a corrente elétrica devido à presença de hipoclorito de sódio (NaClO). A água destilada apresenta condutividade elétrica muito baixa, por ser uma água considerada pura. O álcool também possui baixa condutividade elétrica, pois contém poucos íons  $H^+$  livres. Já o sal de cozinha, quando dissolvido em água, torna-se um bom condutor de corrente elétrica.

Os experimentos desenvolvidos utilizam materiais de baixo custo e fácil acesso, o que viabiliza a implementação de aulas práticas experimentais nas escolas, possibilitando uma estratégia metodológica prática e que envolve os alunos na construção de uma aprendizagem significativa.

Esse projeto foi aplicado na Escola Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana no município de Mossoró, Rio Grande do Norte. Primeiramente, realizou-se uma visita a turma da segunda série/ ensino médio do turno matutino. Ela é composta por 37 estudantes, porém no dia da aplicação, havia apenas 28 estudantes na turma. Nesta visita foi entregue aos estudantes um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os pais assinarem. Após essa etapa, aconteceu a segunda visita, no qual ela foi destinada para fazer o recolhimento do TCLE e paralelamente a aplicação de um questionário misto. Logo depois, aconteceu uma aula sobre os assuntos de química (misturas, solução, dissolução, destilação e eletroquímica) que foi abordado no outro questionário de natureza qualitativo. Após a aula, ocorreu às demonstrações dos experimentos e o funcionamento dos protótipos e em seguida, foi realizada a aplicação do segundo questionário com a finalidade de fazer uma análise para avaliar os conhecimentos adquiridos pelos estudantes durante a aula ministrada e a experimentação.



## REFERENCIAL TEÓRICO

A história da química é extremamente relevante para a ciência, pois com base nela é possível demonstrar os avanços obtidos durante os séculos, sendo assim, possível entender as diferentes colaborações que ela possui. Na química muitos pesquisadores estão expressando o reconhecimento na formação dos professores e dos estudantes (SALDANHA, 2018).

A implementação de práticas experimentais permite que exista um grau de aprendizado importante para o conhecimento dos estudantes, sendo possível que consolidem os assuntos aprendidos na teoria de forma prática, despertando o interesse dos mesmos, e desenvolvendo conhecimentos práticos (MELLO, 2018).

Mediante essas situações, há um desinteresse por parte dos estudantes a respeito da aprendizagem da química. A experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a exemplificação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação. Nessa perspectiva, o conteúdo a ser trabalhado caracteriza-se como resposta aos questionamentos feitos pelos educandos durante a interação com o contexto criado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com intuito de realizar uma análise da aprendizagem dos estudantes a respeito dos conteúdos aqui abordados durante a realização dos experimentos, foram aplicados dois questionários, sendo um pré-experimentação com oito perguntas (quatro discursivas e duas objetiva) e um pós-experimentação, com duas perguntas objetivas, todas as perguntas foram relacionadas ao ensino de química, buscando sempre relacionar com o cotidiano dos estudantes e com o conteúdo estudado na aula teórica. Inicialmente, foi aplicado aos estudantes um questionário com dois tipos de perguntas, discursivas e objetivas sobre o conteúdo de química, o qual foi empregado para avaliar os conhecimentos dos estudantes. Com o questionário preenchido, foi dado início a uma aula teórica (Figura 5).



Figura 4: Aplicação da aula teórica.



Fonte: Autoria própria.

Concluindo a aula teórica, foi dado início às exposições dos experimentos e o funcionamento dos materiais elaborados (Figura 6). As demonstrações despertaram a curiosidade, o que gerou um elevado engajamento durante as aplicações, fortalecendo que os estudantes haviam aprovado o método de aula adotado.

Figura 4: Demonstração dos experimentos e funcionamento dos equipamentos.



Fonte: Autoria própria.

Após as demonstrações experimentais, foi aplicado o segundo questionário, no qual era composto por quatro perguntas objetivas que abordavam os conteúdos ministrados durante a aula teórica. O Quadro 1 mostra recortes de algumas respostas dos questionários respondidos pelos estudantes.

Quadro 1. Recortes das respostas dos estudantes do questionário pré-experimentação.

	Questão 01	Questão 02	Questão 03	Questão 04
Questões	O que você entende sobre química (ciência) e por que a considera importante?	Você já participou de alguma aula experimental de química?	Você conhece algum equipamento de laboratório de química? Se sim, quais?	Para você, qual a importância de aulas experimentais para sua aprendizagem?
Não respondeu	1	0	1	1



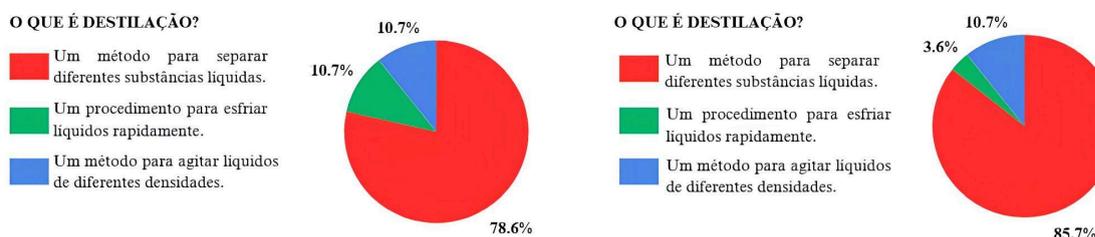
Responderam	“Substâncias e reações”; “Realizar experimentos”;	“Sim”; “Não”; “Algumas vezes”; “Aula para a feira de ciências”	“Microscópio”; “Tubo de ensaio”; “Estufa” e “Centrífuga”	“Aumentar o conhecimento”; “Aprender na prática”.
-------------	---	---	---	--

Fonte: Autoria própria.

No questionário pré-experimentação, o resultado mostra que os estudantes possuem um conhecimento prévio em virtude de alguns já terem participado de aulas práticas e que eles possuem conhecimentos sobre alguns equipamentos e experimentação. A vista disso, percebe-se que a experimentação é importante para o desenvolvimento dos estudantes, pois a realização de aulas práticas facilita o aprendizado de conceitos essenciais tratados em salas de aulas, sendo, portanto, capaz de colaborar de maneira relevante para o desenvolvimento do ensino em todos os seus níveis (BENTES, 2021).

Os Gráficos 1 (a) e (b) mostram os resultados da primeira pergunta antes e depois dos experimentos. Avaliando a primeira pergunta objetiva “O que é destilação?” antes da aplicação da aula teórica e das demonstrações dos experimentos e funcionamento dos protótipos, foi possível observar que, apesar da maioria dos estudantes terem respondido de forma correta - Gráfico 1 (a), após todo o procedimento, observou-se que houve um aumento no número de estudantes que responderam corretamente, como ilustra o Gráfico 1 (b).

Gráfico 1: Resultado antes do experimento (a); Resultado depois do experimento (b)



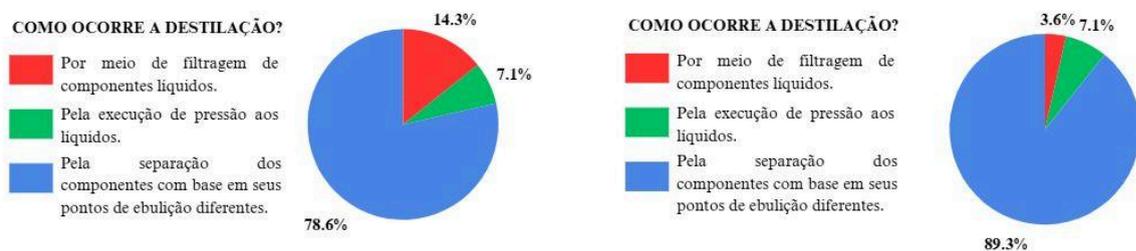
Fonte: Autoria própria.

Portanto, de acordo com o resultado dos gráficos, é possível notar que os estudantes compreendem que uma destilação é um método para separar diferentes substâncias líquidas, como relata (LEAL, 2015) e de acordo com (SARTORI, 2009), a destilação também é um método para fazer a separação de sólidos, e existem muitas

aplicações importante e uma delas é quando faz a separação de um sal dissolvido na água. No entanto, uma minoria relacionou que destilação seria “um método para agitar líquido de diferentes densidades”, esse erro pode ter acontecido devido ao fato de alguns estudantes terem interpretado erroneamente a definição de destilação e por relacionarem a destilação com a decantação, pois ambas servem para separar líquidos, mas a destilação é separar líquidos pelo ponto de ebulição e a decantação é separar líquido de diferentes densidades.

Os Gráficos 2 (a) e (b) mostram os resultados da segunda pergunta antes e depois dos experimentos, "Como ocorre a destilação?".

Gráfico 2: Resultado antes do experimento (a); Resultado depois do experimento (b).



Fonte: Autoria própria.

Observou-se que, antes da experimentação, a maioria dos estudantes respondeu corretamente, conforme ilustrado no Gráfico 2 (a). Após a aplicação da metodologia, houve um aumento de aproximadamente 10% no número de acertos, conforme indicado no Gráfico 2 (b).

Dessa forma, foi possível observar que os estudantes entendem que a destilação ocorre pela separação dos componentes com base em seus diferentes pontos de ebulição, como relata (LEAL, 2015), (SARTORI, 2009), a destilação ocorre a partir do uso de um utensílio bastante simples, onde uma fonte fornece calor a uma mistura dentro de um recipiente, fazendo assim com que a mistura atinja seu ponto de ebulição, com isso realizando a destilação. Porém, alguns estudantes não responderam corretamente, pois associaram que a destilação pode ocorrer por meio de filtragem de componentes líquidos ou pela execução de pressão aos líquidos. Isso pode ter acontecido pelo fato de os estudantes terem relacionado o conceito de filtragem de líquido com destilação, pois ambos separam os sólidos dos líquidos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS



Com base nos conhecimentos prévios e na metodologia adotada para abordar conceitos de misturas, destilação, soluções, dissolução e eletroquímica., foi possível observar que os estudantes assimilaram os conceitos apresentados, estabelecendo conexões com o cotidiano, uma vez que foram estimulados a esse propósito. Nesse contexto, a experimentação se revela fundamental, pois desperta o interesse dos estudantes em aprofundar seus conhecimentos, além de favorecer a integração entre teoria e prática de forma mais eficaz.

Apesar dos resultados indicarem que a maioria dos estudantes possuía algum conhecimento prévio sobre experimentação, observa-se que alguns nunca tiveram a oportunidade de aplicar esse método em prática. Notou-se um evidente engajamento e curiosidade por parte deles, tanto durante a apresentação teórica quanto no momento da demonstração dos equipamentos e dos experimentos.

Assim, recomenda-se que futuros trabalhos considerem a realização de oficinas de reutilização de materiais de baixo custo, nas quais equipamentos e experimentos químicos possam ser montados e utilizados nas aulas práticas da escola. Essa abordagem promove maior envolvimento dos estudantes como protagonistas de seu próprio aprendizado, proporcionando-lhes mais voz e participação ativa nos processos de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

FUJITA, N. Et al. “Química na praça”: levando ciência para a população. 2015, 8º congresso de extensão universitária da UNESP, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/items/f26daa32-649e-4069-85cd-3a0aed2eed7f>>. Acesso em: 10 janeiro 2024.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. Vol.31, Nº3, AGOSTO 2009. Disponível em: <[https://cabecadepapel.com/sites/colecaoaiq2011/QNEsc31\\_3/08-RSA-4107.pdf](https://cabecadepapel.com/sites/colecaoaiq2011/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf)> Acesso em: 29 setembro 2024.

SILVA, J. N. Et al. Experimentos de baixo custo aplicados ao ensino de química: contribuição ao processo ensino-aprendizagem. 2016, Faculdade de Engenharia de Materiais – Campus Ananindeua-Universidade Federal do Pará, 66075-900 Ananindeua PA, 2017. Disponível em: <<https://scientiaplena.org.br/sp/article/view/3299>> . Acesso em: 25 fevereiro 2024.

ALMEIDA, E. C. S. Et al. Contextualização do ensino de química: motivando estudantes de ensino médio. 2007, X Encontro de Extensão, UFPB, Centro de Ciências



Exatas e da Natureza/Departamento de Química. Disponível em: <[http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex\\_xienid/x\\_enex/ANAIS/Area4/4CCENDQPEX01.pdf](http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/x_enex/ANAIS/Area4/4CCENDQPEX01.pdf)>. Acesso em: 05 junho 2024.

ÁVILA, S. G.; MATOS, J. R. Compostos coloridos do ferro: uma proposta de experimentação utilizando materiais de baixo custo. *Educación química*, v. 28, n. 4, p. 254-261, 2017. Disponível em: <[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-893X2017000400254&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-893X2017000400254&script=sci_arttext&tlng=pt)>. Acesso em: 21 julho 2024.

RIBEIRO, D. Agitador magnético, *Rev. Ciência Elem.*, V1(01). 2013. Disponível em: <<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2013/065/>>. Acesso em: 13 setembro 2024.

SARTORI, E. R. Et al. Construção e aplicação de um destilador como alternativa simples e criativa para a compreensão dos fenômenos ocorridos no processo de destilação. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 1, p. 55-57, 2009. Disponível em: <[https://cabecadepapel.com/sites/colecaoaiq2011/QNEsc31\\_1/10-EEQ-0308.pdf](https://cabecadepapel.com/sites/colecaoaiq2011/QNEsc31_1/10-EEQ-0308.pdf)>. Acesso em: 23 junho 2024.

PAIVA, A. P. M. Et al. Lâmpada de moser e bateria feita com latas de alumínio. *Revista de trabalhos acadêmicos universo – são Gonçalo*, v. 6, n. 12, 2023. Disponível em: <[http://revista.universo.edu.br/index.php?journal=2TRABALHOSACADEMICOSAO\\_GONCALO2&page=article&op=view&path%5B%5D=9786](http://revista.universo.edu.br/index.php?journal=2TRABALHOSACADEMICOSAO_GONCALO2&page=article&op=view&path%5B%5D=9786)>. Acesso em: 13 setembro 2024.

MARGOTO, M.; Acendeu? Não acendeu? Por quê?. Disponível em: <[https://sites.usp.br/cdcc/wp-content/uploads/sites/512/2019/09/5\\_Acendeu\\_Nao\\_Acendeu\\_Por\\_Que.pdf](https://sites.usp.br/cdcc/wp-content/uploads/sites/512/2019/09/5_Acendeu_Nao_Acendeu_Por_Que.pdf)>. Acesso em: 13 setembro 2024.

MELLO, R. M. Q.; MICARONI, L.; CUNHA, M. M. Química na prática: divulgando a química nas escolas. 2018, Universidade Federal do Paraná - UFPR, 2018. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/328072637.pdf>>. Acesso em: 01 fevereiro 2024.

BENTES, V. L. I.; SILVA, T. T. O. Condições estruturais e uso dos laboratórios de química nas escolas públicas do ensino médio no município de coari/am. 2021, *Rev. Ens. Saúde. Biot. Am.*, v.3, n.1, p. 04-17; 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/resbam/article/view/8081>>. Acesso em: 21 fevereiro 2024.

LEAL, J. P. Destilação. 2015, *Revista de Ciência Elementar*, v. 3, n. 1, 2015. Disponível em: <<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2015/083/>>. Acesso em: 28 maio 2024.

