

AGITADOR MAGNÉTICO COM CONTROLE DE VELOCIDADE

Michael Jackson Enéas da Silva ¹
Jaciara Bizerra de Oliveira ²
Thiago Victor do Nascimento ³
Victor Alexandre Gadelha Albuquerque ⁴
Késia Kelly Vieira de Castro ⁵

INTRODUÇÃO

Os agitadores magnéticos são equipamentos essenciais para a realização de agitação e mistura de soluções químicas de baixa viscosidade. Sua utilização é recomendada para substâncias que apresentam um baixo volume de líquido. Desse modo, pode proporcionar uma homogeneização eficiente nas atividades laboratoriais..

O equipamento desenvolvido utilizando materiais reciclados e de baixo custo, faz a reutilização de objetos retirados de aparelhos eletrônicos, como potenciômetro, ventoinha e os ímãs, no qual esses componentes são essenciais para o funcionamento do agitador. Sua estrutura é composta por um material de PS, visando oferecer uma maior estabilidade e reduzir o peso do equipamento.

O aparelho pode ser utilizado para misturar soluções químicas, e assim, pode auxiliar os alunos da rede pública de ensino a aperfeiçoarem seus entendimentos sobre o processo de reação das soluções químicas utilizadas nos laboratórios. Esse equipamento fabricado é uma forma acessível das escolas confeccionarem seu próprio agitador, utilizando materiais presentes no cotidiano dos estudantes (SILVA, 2024).

Assim, esse artigo tem como objetivo fabricar um agitador magnético de baixo custo, com ajuste na regulagem de velocidade, permitindo que as soluções possuam uma maior qualidade na mistura. Além disso, incentiva a realização de oficinas nas escolas, e assim os estudantes possam se conscientizarem sobre o reaproveitamento de materiais reciclados.

¹ Graduando do Curso de Engenharia Elétrica na Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA, michael.silva75494@alunos.ufersa.edu.br;

² Graduando do Curso de Engenharia Elétrica na Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA, jaciara.oliveira@alunos.ufersa.edu.br;

³ Graduando do Curso de Ciência e Tecnologia na Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA, thiago.nascimento@alunos.ufersa.edu.br;

⁴ Graduando do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Victor.alexandre2016@hotmail.com;

⁵ Doutora em Química da Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA, kesia.castro@ufersa.edu.br;

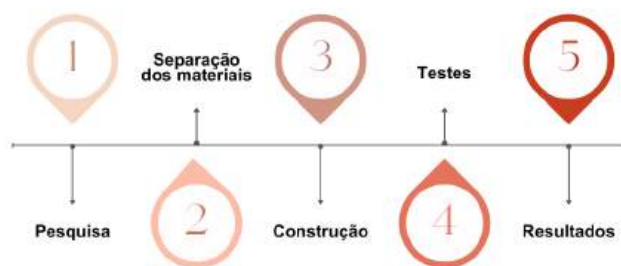


METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

O agitador magnético tem como finalidade realizar misturas e proporcionar agitação de soluções químicas, sendo bastante utilizados em laboratórios. Seu uso é indispensável para garantir a homogeneidade das soluções, garantindo a eficiência dos experimentos realizados nos ambientes educacionais.

Dessa maneira, para a realização da construção do agitador magnético foram desenvolvidas as seguintes etapas, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1: Fluxograma do desenvolvimento do agitador.



Fonte: Autoria própria.

Antes de iniciar a construção do agitador magnético, foram realizadas pesquisas detalhadas para definir os materiais que seriam necessários para o seu funcionamento e que também fossem essenciais para a sua fabricação. Os materiais utilizados e suas respectivas funções são os seguintes: foi empregado PS (15 cm x 15 cm) como base para fixar a ventoinha, os palitos de picolé foram utilizados como suporte para o béquer. Utilizaram-se ímãs para realizar as interações eletromagnéticas e uma ventoinha de 12V responsável pela rotação, criando um campo magnético rotativo. A bateria de 9V foi usada para energizar a ventoinha, enquanto o potenciômetro de 1kΩ permite o controle da velocidade de agitação ou mistura. Um interruptor foi adicionado para ligar e desligar o agitador, e cabos elétricos foram empregados para conectar os componentes. Por fim, utilizou-se um béquer de 500 ml como recipiente destinado ao armazenamento da solução.

Com as escolhas dos materiais concluídas, deu-se início à construção do agitador. Primeiramente, foi construída com o material de PS uma pequena base para acoplar a ventoinha. Logo depois, para que ela pudesse entrar em funcionamento, foi

adicionada junto a essa base um interruptor, cabos elétricos, bateria e um potenciômetro. Aproveitando a fabricação, fixou-se um ímã no centro da ventoinha, como ilustrado na Figura 2.

Figura 2: Agitador magnético em construção.



Fonte: Autoria própria.

Com a base construída, ilustrado na Figura 3, foi desenvolvida uma pequena base de madeira utilizando palitos de picolé. Essa estrutura foi elaborada para evitar que o béquer tivesse um contato direto com a ventoinha, reduzindo assim, o risco de ser quebrado.

Figura 3: Agitador magnético em construção.



Fonte: Autoria própria.

Com a base finalizada, adicionou-se um ímã no interior de um béquer, para que em seguida, o béquer fosse posicionado na base feita por palitos de picolés, permitindo o ímã que está no béquer ficasse a uma distância muito próxima do ímã fixado na ventoinha.

REFERENCIAL TEÓRICO

Os agitadores magnéticos comerciais são amplamente utilizados em indústrias e laboratórios para diversas finalidades. Entre os modelos disponíveis, destaca-se o *C-MAG HS 7 - IKA*, que além de agitar, oferece a função de aquecimento, permitindo



controlar a temperatura das soluções enquanto as agita, com capacidade de até 10 litros. O *CRS-15X - CAPP* é uma opção mais simples, com ajuste de velocidade por botões e capacidade de agitação de até 8 litros. Já o *Agitador magnético com aquecimento - NOVATECNICA* é um modelo robusto, ideal para ambientes maiores, capaz de agitar até 5 litros e atingir velocidades de 100 a 1500 rpm, com aquecimento por raios infravermelhos. O *C-MAG HS 7 Control - IKA* oferece agitação para até 20 litros, com velocidade constante entre 50 a 1500 rpm, e a vantagem de atualizações regulares de firmware (FORLAB EXPRESS, 2022).

Os agitadores magnéticos comerciais operam com base em princípios de magnetismo e mecânica de fluidos. Estes dispositivos consistem em uma unidade base que contém um ímã rotativo acionado por um motor, gerando um campo magnético rotativo. Quando um recipiente contendo uma barra magnética é colocado sobre o agitador, o campo magnético induz o movimento da barra, promovendo a mistura homogênea do líquido. Essa tecnologia é amplamente utilizada em laboratórios devido à sua eficiência e simplicidade no processo de agitação (SOLUÇÕES INDUSTRIAIS, 2025).

Os agitadores são equipamentos versáteis utilizados em diversas aplicações, variando de processos simples a mais complexos. De acordo com Biovera (2019), entre as principais finalidades dos agitadores, destacam-se a capacidade de misturar soluções de forma eficiente, manter uma solução à temperatura constante, garantir a homogeneidade das substâncias misturadas, evitar contaminações cruzadas e misturar amostras que podem representar riscos biológicos.

Os agitadores magnéticos são essenciais em laboratórios de ensino e pesquisa devido à sua capacidade de realizar agitações homogêneas e controladas de líquidos, promovendo a mistura eficiente de substâncias. Sua precisão e uniformidade são fundamentais para a execução de experimentos de forma controlada e reproduzível, sendo cruciais para o estudo de soluções e suspensões.

O controle de velocidade em agitadores magnéticos é essencial para garantir a qualidade das misturas em experimentos laboratoriais, especialmente em soluções químicas e suspensões biológicas. A velocidade de agitação deve ser ajustada com precisão para assegurar uma distribuição homogênea dos componentes, evitando problemas como a formação de bolhas ou a quebra de partículas sensíveis.

Os potenciômetros são componentes eletrônicos que permitem controlar a variação de resistência de forma precisa e de maneira ajustável. Assim, eles podem ser



considerados resistores variáveis, frequentemente utilizados em circuitos para regular tensão, corrente ou intensidade de sinais. Consiste em um resistor que possui três terminais: um terminal central e dois terminais externos (MAKER HERO, 2023).

Maker Hero (2023) explica que o funcionamento do potenciômetro é baseado na alteração da resistência elétrica entre o terminal central e os terminais externos, que ocorre à medida que o eixo do potenciômetro é girado. Esse ajuste modifica o valor da resistência no circuito, impactando diretamente a corrente elétrica que passa pelo circuito. Assim, quanto maior a resistência, menor será a corrente, e vice-versa, o que permite o controle da velocidade. Potenciômetros são amplamente utilizados para diversas funções, como controle de velocidade, ajuste de volume, regulação de brilho e controle de temperatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O agitador magnético desenvolvido apresentou funcionamento eficiente e estável em todas as etapas de teste. Seu princípio operacional fundamenta-se na interação eletromagnética entre dois ímãs: um fixado à ventoinha e outro inserido no interior do béquer. Quando a ventoinha é energizada, inicia-se a rotação do ímã acoplado a ela, o que induz o movimento rotacional do ímã interno, localizado sob a solução. Essa interação gera um campo magnético rotativo, responsável por promover a agitação do líquido e assegurar a homogeneização da mistura.

O controle de velocidade do sistema foi implementado por meio de um potenciômetro, componente eletrônico de resistência variável. A alteração da resistência elétrica permite ajustar a intensidade da corrente que chega à ventoinha e, conseqüentemente, a velocidade de rotação. Assim, quando o potenciômetro está ajustado para resistência mínima, a corrente é mais elevada, resultando em maior velocidade de agitação; inversamente, quando a resistência é aumentada, a corrente diminui, proporcionando uma agitação mais branda. As Figuras 4 e 5 ilustram, respectivamente, o funcionamento do agitador nas condições de baixa e alta velocidade.



Figura 4: Baixa agitação.



Fonte: Autoria própria.

Figura 5: Máxima agitação.



Fonte: Autoria própria.

Os testes experimentais foram realizados durante as atividades do projeto de extensão Ciência no Parque, em ações voltadas à popularização da ciência. Para a avaliação da eficiência do agitador, adicionaram-se 500 mL de água e 50 g de açúcar em um béquer. Observou-se a dissolução completa do soluto, demonstrando a capacidade do equipamento de promover uma mistura homogênea em curto intervalo de tempo, comprovando, assim, sua eficácia operacional.

Além da validação funcional, o uso do agitador durante os eventos despertou grande interesse do público visitante. A demonstração prática do equipamento estimulou a curiosidade científica e fomentou o diálogo entre os participantes, que demonstraram interesse em compreender seu princípio de funcionamento, o processo de construção e os materiais empregados. Essa interação reforça o potencial do dispositivo como ferramenta didática, capaz de aproximar conceitos de magnetismo, eletricidade e transformação de energia, consolidando seu papel como recurso inovador em atividades de divulgação científica e ensino experimental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que a utilização de materiais recicláveis e de baixo custo pode ser uma solução viável para a construção de equipamentos. Mostrando-se como uma maneira acessível, em relação aos comerciais, por ter um custo extremamente alto, o que inviabiliza sua compra. Esse equipamento realizou misturas de soluções de maneira rápida, no qual também era possível fazer o ajuste de velocidade de agitação.

Como aprimoramento futuro, sugere-se a criação de um aplicativo de celular que possibilite realizar o controle de velocidade e o tempo de agitação, isso tudo utilizando o arduino, isso tornaria o agitador magnético mais inovador e versátil, aprimorando assim a sua funcionalidade. Além disso, pode ser promovido oficinas em escolas, nas



quais os estudantes iriam aprender a realizar a construção do agitador quanto a fazer a programação no arduino e configurar o aplicativo no celular.

REFERÊNCIAS

BIOVERA. Agitador magnético, 2019. Disponível em: <<https://www.biovera.com.br/agitador-magnetico/>>. Acesso em: 22 de novembro de 2024.

FORLAB EXPRESS. O que é agitador magnético? Blog Forlab Express, 2022. Disponível em: <<https://blog.forlabexpress.com.br/o-que-e-agitador-magnetico/>>. Acesso em: 22 de novembro de 2024.

MAKER HERO. Potenciômetro: o que é e como funciona? Disponível em: <<https://www.makerhero.com/guia/componentes-eletronicos/potenciometro/>>. Acesso em: 23 de novembro de 2024.

SILVA, M. J. E. et al.. Fabricação de um agitador magnético utilizando materiais de baixo custo. Anais do X Congresso Nacional de Educação... Campina Grande: Realize Editora, 2024. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/112157>>. Acesso em: 20 de novembro de 2024.

SOLUÇÕES INDUSTRIAIS. Agitador magnético. Disponível em: <https://www.solucoesindustriais.com.br/agitador-magnetico>. Acesso em: 3 mar. 2025.

