

II Feira de Ciências, Tecnologia e Inovação da UFSM-CS

Canhão de Gauss caseiro como facilitador do ensino na área de magnetismo

Home-made Gauss cannon as a facilitator in teaching magnetism

Endiele Lopes¹, Maria Cecília Caldeira Vieira¹, Jocenir Boita¹

¹Universidade Federal de Santa Maria - Cachoeira do Sul, RS, Brasil

RESUMO

Principalmente no que tange às escolas públicas, é observável uma forte ausência de laboratórios, ou instalações que possibilitem o ensino contextualizado dos temas apresentados nas áreas das ciências exatas e naturais. Com isso, é observada uma maior dificuldade no aprendizado dos alunos, principalmente em conteúdos mais abstratos. Uma vez que, já é comprovada uma relação direta entre as atividades práticas e experimentais com a qualidade do ensino. E para além, as atividades práticas, podem proporcionar uma rica oportunidade de se compreender problemas mais complexos, além de aprimorar diversas habilidades como a comunicação, resolução de problemas e habilidades de socialização. Nesse contexto, o presente trabalho propõe a elaboração de um dispositivo simples e barato para a realização de práticas na área de física, em especial a área de magnetismo, o Canhão de Gauss. O qual, é uma ferramenta que possibilita a visualização de forças mecânicas e magnéticas.

Palavras-chave: Eletromagnetismo; Ensino; Canhão de Gauss

ABSTRACT

Especially regarding public schools, there is a noticeable lack of laboratories or facilities that enable the contextualized teaching of topics in the areas of exact and natural sciences. As a result, there is greater difficulty in students' learning, especially in more abstract content. Since there is already a proven direct relationship between practical and experimental activities and the quality of education. Furthermore, practical activities can provide a rich opportunity to understand more complex problems and enhance various skills such as communication, problem-solving, and socialization. In this context, this work proposes the development of a simple and inexpensive device for conducting physics experiments, especially in the area of magnetism, the Gauss Cannon. This tool allows the visualization of mechanical and magnetic forces.

Keywords: Electromagnetism; Teaching; Gauss Cannon

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, principalmente no que tange às escolas públicas, o ensino das ciências exatas e naturais ainda sofre, uma forte ausência de: laboratórios, formação contextualizada de docentes e disponibilidade de recursos tecnológicos (Costa; Barros, 2024). Acarretando uma maior dificuldade no aprendizado, também dos alunos. Visto a importância da contextualização e atividades práticas para o aprendizado dessas disciplinas (Voitkiv; Lishinsky, 2023).

As atividades práticas nessas áreas podem ser usadas em diferentes tipos de aulas, e oferecem possibilidades de adaptações conforme a necessidade dos alunos (Currie *et al.*, 2022). Além disso, essas, podem proporcionar uma rica oportunidade de se compreender problemas mais complexos, além de aprimorar habilidades de análise e avaliação (Mariska *et al.*, 2022).

De modo geral, as atividades práticas desempenham um papel significativo na formação da competência disciplinar, capacidade de resolução de problemas diversos, bem como uma capacidade de compreensão de problemas com maior dificuldade de observação (Pal *et al.*, 2022). Como alguns conceitos na escala atômica, que não são observáveis naturalmente, como, por exemplo, conceitos envolvendo eletromagnetismo.

O eletromagnetismo é um conceito, que abrange campos elétricos e magnéticos, gerando os campos eletromagnéticos. Ele envolve a interação entre as partículas, eletricamente carregadas e é responsável por diferentes fenômenos. Estando presente desde em fenômenos naturais quanto em fontes artificiais (Ueno; Shigemitsu, 2022).

Segundo (Taşar; Heron, 2023), diversos alunos apresentaram dificuldade de aprendizagem quando apresentados a termos e conceitos do eletromagnetismo. O autor ressalta que essas dificuldades estão diretamente ligadas à natureza abstrata e a falta de realização de atividades práticas. Enfatizando que ao participar ativamente dessas atividades, os alunos podem desenvolver uma compreensão mais intuitiva

desses conceitos e podem observar diretamente as relações de causa e efeito relacionados à teoria. Nesse sentido, podem se apresentar algumas possibilidades de experimentos práticos, acessíveis às escolas menos favorecidas, como, por exemplo, o canhão de Gauss.

O canhão de Gauss é um dispositivo capaz de converter a energia magnética em energia cinética. Ele é composto por ímãs e esferas de aço a fim de causar uma reação em cadeia, resultando no disparo de uma das esferas em alta velocidade (Andersson; Karlsson; Lane, 2017). Ele permite a observação de conceitos como magnetismo, eletromagnetismo, entre outros (Shi *et al.*, 2021). Sendo assim, um dispositivo muito atrativo para o desempenho de diferentes atividades em sala de aula.

Partindo do exposto, a fim de apresentar uma proposta a carência de laboratórios observada nas escolas públicas. Os autores deste trabalho, apresentaram na 2ª Feira de Ciências, Tecnologia e Inovação da UFSM - Campus Cachoeira do Sul uma proposta de elaboração de um canhão de Gauss com materiais simples e baratos. Os quais podem ser encontrados em sucatas, ou comprados com um custo acessível. O protótipo sugerido, teve como inspiração um dispositivo desenvolvido pelo canal Manual do Mundo, 2015 (Manual do Mundo, 2015). E foi apresentado pelos autores como meio facilitador do aprendizado do magnetismo.

2 METODOLOGIA

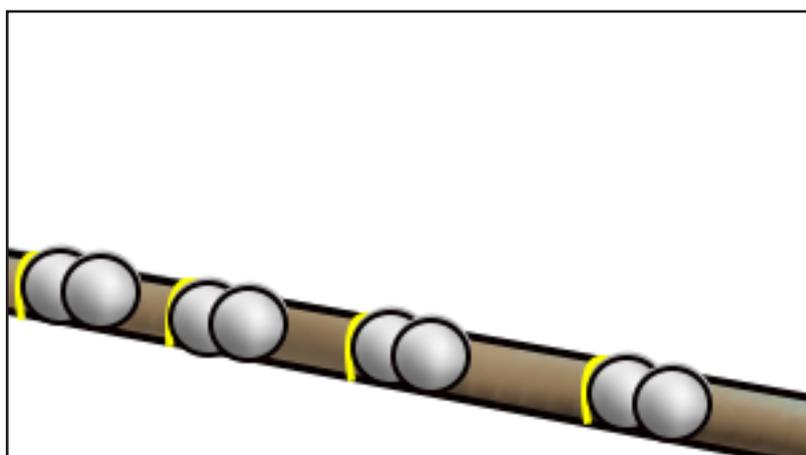
Foram necessários para elaboração do protótipo do canhão de Gauss para uso educacional, a conjunção dos seguintes materiais:

- 5 ímãs de neodímio N35 disco 10x4 milímetros;
- 0,6 metros de tubulação de PVC;
- 1 cola ciano acrilato;
- 11 esferas de aço;
- 1 serra manual de arco;
- 1 fita adesiva.

Após o recolhimento desses materiais, foram realizados os seguintes procedimentos: O primeiro passo foi cortar o cano PVC em sentido longitudinal ao longo de toda tubulação com auxílio da serra manual. Posteriormente, foram encaixados os ímãs de neodímio, colados com cola ciano acrilato e reforçados com fita adesiva, mantendo-os firmes e capazes de suportar o impacto necessário para o bom funcionamento do protótipo.

O primeiro ímã foi fixado aproximadamente à 0,15 metros de uma das extremidades do cano, o segundo à 0,04 metros do primeiro e assim sucessivamente com os demais ímãs. Com os ímãs fixos na tubulação PVC, colocou-se duas esferas no lado oposto à extremidade do cano. Após, repetiu-se o procedimento com os ímãs restantes. E ao fim da montagem foram obtidas 10 esferas postas em pares na lateral oposta à extremidade do cano, ficando assim o Canhão de Gauss “armado” e pronto para efetuar o disparo. Na figura 1 é possível se observar os aspectos físicos do dispositivo desenvolvido.

Figura 1- Representação do Canhão de Gauss desenvolvido



Fonte: Autores, 2024

Para o disparo acontecer foi utilizada 1 das esferas reservas, posicionando-a contrária às esferas dispostas no canhão. Nesse momento tem-se a energia máxima

potencial do campo magnético. E para realização do disparo foi aplicada uma força na esfera em direção ao ímã fazendo com que ganhasse velocidade, e assim também de energia cinética de maneira com que a energia potencial mantivesse menor, deslocando-se em direção ao ímã.

Quando ocorre a colisão da esfera com o ímã acontece a transferência de momento. O que possibilita com que a energia cinética da esfera seja transferida para o ímã e conseqüentemente para as esferas de aço, fazendo com que a última esfera ganhe aceleração na medida que recebe a energia cinética. Assim, as esferas vão se deslocando para o próximo ímã e repetindo toda a sequência. Com a diferença de que a cada repetição ocorre um aumento da velocidade, resultando no disparo da última esfera de aço em alta velocidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a realização do protótipo, ele foi submetido e apresentado na 2ª Feira de Ciências, Tecnologia e Inovação - UFSM Cachoeira do Sul com a intenção de apresentar uma análise prévia do trabalho realizado, de modo a aproximar-nos do público alvo, estudantes da Educação Básica e docentes.

Ao realizar a apresentação do protótipo aos ouvintes, foi possível observar um bom engajamento e curiosidade dos estudantes e alunos para a reprodução do dispositivo. Juntamente a isso, ao realizar explicações acerca do fenômeno que ocorre no dispositivo, foi possível observar certa fascinação pelo conteúdo explicado, o que validou a possibilidade da utilização da ferramenta no ensino.

De modo geral, a apresentação e resultados observados se demonstraram satisfatórios para os objetivos propostos. Vale ressaltar que alguns professores da rede pública de ensino também assistiram à apresentação e demonstraram interesse pela proposta.

4 CONCLUSÕES

Diante o exposto, é observável a importância das atividades práticas, bem como, a obtenção de recursos pedagógicos para o ensino de áreas mais abstratas. Os autores ressaltam a dificuldade dos alunos em aprenderem esses conteúdos e apontam os benefícios das aulas práticas para o desenvolvimento desses conhecimentos. Além disso, propõem a elaboração de dispositivos experimentais para o incentivo da realização dessas atividades, principalmente quando não se dispõe de um maior recurso financeiro por meio das instituições.

Nesse sentido, a fim de apresentar um exemplo de dispositivo experimental possível para a elaboração dessas atividades. Os autores apresentaram, na 2ª Feira de Ciências, Tecnologia e Inovação da UFSM - Campus Cachoeira do Sul, um protótipo de um canhão de Gauss barato e de simples reprodução. Para mais, o protótipo também dispõe de materiais facilmente encontrados em sucatas, representando um passo significativo na busca por soluções práticas para superar as limitações enfrentadas nessas disciplinas.

Também sendo relevante ressaltar que a simplicidade e a acessibilidade dos materiais utilizados, permitem a sua replicação em diferentes ambientes educacionais. Possibilitando, por exemplo, o desenvolvimento de alunos menos favorecidos financeiramente na obtenção de habilidades práticas e analíticas, indo de encontro a democratização do acesso ao conhecimento científico.

REFERÊNCIAS

ANDERSSON, Å. E.; KARLSSON, C.-J.; LANE, H. The Gaussian cannon. **Emergent scientist**, v. 1, p. 6-6, 1 jan. 2017.

CURRIE, H. et al. Practical learning through radiation physics problem solving. **Radiography**, v. 28, n. 4, p. 981-990, 1 nov. 2022.

HALYNA VOITKIV; IGOR LISHINSKY. PRACTICAL WORKS IN PRIMARY SCHOOL PHYSICS COURSE. **Scientific Journal of Polonia University**, v. 55, n. 6, p. 109-115, 27 fev. 2023.

LUCIANO GONSALVES COSTA; MARCELO ALVES BARROS. **O ensino de física no Brasil: Problemas e desafios**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/336425046_O_ensino_de_fisica_no_Brasil_Problemas_e_desafios. Acesso em: 16 jan. 2024.

MANUAL DO MUNDO. Como fazer um CANHÃO MAGNÉTICO CASEIRO (CANHÃO DE GAUSS). YouTube, 14 jul. 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vMErygmHlns&t=275s>. Acesso em: 16 jan. 2024.

MARISKA, C.; EGIDIUS DEWA; GODELFRIDUS HADUNG LAMANEPA. TUTORING AND PRACTICAL PHYSICS FOR MIDDLE SCHOOL STUDENTS IN THE PANDEMIC ERA. **Abdimas Galuh**, v. 4, n. 1, p. 286–286, 30 mar. 2022.

PAL, C. et al. DEVELOPMENT OF ANALYSIS AND EVALUATION SKILLS IN A PHYSICS TEACHING THROUGH PRACTICAL WORK. *International Journal of Multidisciplinary Research and Studies*, v. 5, n. 06, p. 19–33, 2022.

SHI, X. et al. GAUSS - genesis of asteroids and evolution of the solar system. **Experimental Astronomy**, v. 54, n. 2-3, p. 713–744, 15 out. 2021.

TAŞAR, Mehmet Fatih (Ed.); HERON, Paula R. L. (Ed.). *The International Handbook of Physics Education Research: Learning Physics*. AIP Publishing LLC, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1063/9780735425477>. ISBN electronic: 978-0-7354-2547-7. ISBN print: 978-0-7354-2544-6.

UENO, S.; TSUKASA SHIGEMITSU. **Introduction**. CRC Press eBooks, p. 1–20, 6 jun. 2022.

Contribuições de Autoria

1 – Endiele Lopes

Discente na Universidade Federal de Santa Maria, Graduanda em Engenharia Agrícola
<https://orcid.org/0009-0009-1820-1648>, endielelopes@gmail.com
Contribuição: Escrita – Primeira Redação

2 – Maria Cecília Caldeira Vieira

Discente na Universidade Federal de Santa Maria, Graduanda em Engenharia Elétrica
<https://orcid.org/0009-0005-5856-2852> • exemplodeemail@ufsm.com
Contribuição: Escrita – Revisão e Edição

3 – Jocenir Boita

Docente na Universidade Federal de Santa Maria, Doutor em Física
<https://orcid.org/0000-0002-1433-3610> • jocenir.boita@ufsm.br
Contribuição: Escrita – Revisão e Edição, Supervisão - Administração do Projeto

Como citar este artigo

LOPES, E.; VIEIRA, M. C. C.; BOITA, J. Canhão de Gauss caseiro como facilitador do ensino na área de magnetismo. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 46, esp.3, e86995, 2024. DOI 10.5902/2179460X86995. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2179460X86995>.