PRÁTICAS ACESSÍVEIS EM ELETRICIDADE E MAGNETISMO: INTERVENÇÕES DO PIBID DE FÍSICA NO IFG – CÂMPUS JATAÍ

Bruno Martins Mirandal[1], Beatriz Sousa Oliveira[2]; Célio Barbosa Gonçalves[3]; Lusney Lázaro Borges[4]; Matheus Tomaz Moraes de Sousa[5]; Nainho Fagundes de Rezende Junior[6]; Sabrina Oliveira Carvalho Sousa[7]; Rizia Kelly Rodrigues de Miranda[8]; Wilson Lopes de Sousa[9]; Marta Joao Francisco Silva Souza[10]

[1]IFG – Câmpus Jataí/ bruno.martins@ifg.edu.br
[2] IFG – Câmpus Jataí/ biiasp94@gmail.com
[3] IFG – Câmpus Jataí/ celiobgon@gmail.com
[4] IFG – Câmpus Jataí/ lussney36@gmail.com
[5] IFG – Câmpus Jataí/ tmaiamatheus@gmail.com
[6] IFG – Câmpus Jataí/ juniornainho7@gmail.com
[7] IFG – Câmpus Jataí/ sabrinaocsouusaa@gmail.com
[8] IFG – Câmpus Jataí/ miranda.r@estudantes.ifg.edu.br
[9] IFG – Câmpus Jataí/ wil04sonlopes@gmail.com
[10] IFG – Câmpus Jataí/ marta.souza@ifg.edu.br

Resumo: O presente artigo relata a aplicação de experimentos de baixo custo no ensino de Eletricidade e Magnetismo, desenvolvida pelo núcleo de Física do programa PIBID no IFG – Câmpus Jataí, entre agosto e novembro de 2025. O objetivo principal da intervenção, realizada com turmas do terceiro ano do ensino técnico integrado, foi reduzir a abstração e o excesso de teoria nas aulas de Física, promovendo uma aprendizagem mais contextualizada e significativa. A metodologia consistiu no planejamento e execução de atividades práticas acessíveis, incluindo a construção de pilhas de limão, circuitos elétricos com massinhas condutoras, demonstração do efeito Joule com grafite, eletroímãs, motores elétricos simples e um cabo de guerra eletrostático. As observações realizadas durante as intervenções indicaram que o uso de materiais do cotidiano ajudou a contornar a falta de infraestrutura de laboratório, além de estimular o engajamento, a curiosidade e o trabalho coletivo entre os alunos. O estudo conclui que a experimentação prática é uma estratégia viável que democratiza o ensino de Física e enriquece a formação docente dos bolsistas.

Palavras-chave: PIBID. Ensino de Física. Experimentos de baixo custo.

Introdução

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é fundamental na formação inicial de professores ao inserir os licenciandos no ambiente escolar desde os primeiros períodos (Brasil, 2008). No Instituto Federal de Goiás - Câmpus Jataí, o núcleo de Física do PIBID promove, entre outras atividades, intervenções didáticas que aproximam teoria acadêmica e prática pedagógica, buscando formar licenciados mais preparados e reflexivos. Essas ações permitem aos bolsistas vivenciarem desafios reais de sala de aula e, simultaneamente, melhorar o ensino-aprendizagem na educação básica.

O ensino de Física no Ensino Médio ainda enfrenta problemas como excesso de teoria, alta abstração e pouca relação com o cotidiano, o que gera desmotivação e baixo desempenho

(Moreira, 2021). Por isso, são necessárias metodologias que favoreçam aprendizagens significativas. Nesse cenário, atividades experimentais são estratégicas, pois permitem visualizar fenômenos físicos, envolver ativamente os estudantes e articular teoria e prática (Araújo e Abib, 2003).

Experimentos de baixo custo são uma alternativa viável para escolas públicas, pois viabilizam práticas mesmo sem laboratórios equipados. Além disso, são capazes de estimular a criatividade, o trabalho em grupo e uma atitude investigativa, tornando o aprendizado mais dinâmico e acessível.

Este artigo relata a aplicação de experimentos didáticos em eletricidade e magnetismo com alunos do Ensino Médio do IFG Câmpus Jataí, entre agosto e novembro de 2025. Destacam-se construções de circuitos, pilhas, fenômenos térmicos e de eletricidade e magnetismo utilizando materiais acessíveis. Os experimentos foram planejados com o objetivo de favorecer a compreensão prática e contextualizada de conceitos físicos, estimular a participação ativa dos estudantes e promover uma aprendizagem mais significativa.

O diagnóstico inicial conduzido pelo núcleo do PIBID no IFG – Câmpus Jataí apontou uma elevada demanda dos estudantes por aulas práticas (Miranda et al., 2025). Tradicionalmente, o Ensino de Física tem sido marcado por um forte enfoque no formalismo matemático, o que muitas vezes afasta os conteúdos teóricos do contexto vivido pelos alunos (Pozo e Crespo, 2009). Para atenuar essa distância, a incorporação de atividades experimentais é amplamente reconhecida como uma estratégia fundamental, capaz de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais completo e atrativo (Ribeiro et al., 2012).

Apesar de a infraestrutura de laboratórios nem sempre estar disponível nas escolas-campo, as demonstrações experimentais realizadas pelo professor em sala de aula configuram-se como alternativas viáveis diante da limitação de equipamentos (Monteiro et al., 2010). No âmbito da formação de professores promovida pelo PIBID, a utilização de experimentos de baixo custo para ilustrar fenômenos de Eletricidade e Magnetismo apresenta-se como uma solução prática e eficaz em contraste com o ensino exclusivamente tradicional. Essa proposta não só torna a prática exequível, como também insere os estudantes em um ambiente mais interativo e motivador, aspecto crucial para favorecer a mobilização e o engajamento na aprendizagem (Martins, 1997).

O objetivo geral consiste em relatar a aplicação de experimentos de baixo custo em Eletricidade e Magnetismo no Ensino Médio como estratégia para facilitar a aprendizagem de Física. Dessa forma, os objetivos específicos compreendem: executar atividades experimentais

acessíveis com os alunos; materializar conceitos abstratos de eletricidade e magnetismo na prática; estimular a participação ativa dos estudantes nas aulas; e proporcionar experiência docente prática aos bolsistas do PIBID.

Metodologia

Este trabalho caracteriza-se como um relato de experiência, de caráter descritivo, desenvolvido no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), a partir da realização de intervenções pedagógicas envolvendo atividades experimentais no Ensino de Física. As ações foram desenvolvidas com turmas do terceiro ano dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio do Instituto Federal de Goiás (IFG) – Câmpus Jataí, entre os meses de agosto e novembro de 2025.

A metodologia foi organizada em três etapas principais. Na primeira, os bolsistas realizaram estudos teóricos e pesquisas sobre experimentos de baixo custo relacionados aos conteúdos trabalhados pelo professor supervisor nas aulas de Física. As propostas eram apresentadas e discutidas durante as reuniões semanais do PIBID, momento em que eram analisados os conceitos físicos envolvidos, os materiais necessários e a viabilidade de aplicação em sala de aula. A utilização de experimentos de baixo custo buscou possibilitar a abordagem prática dos conteúdos por meio de materiais de fácil acesso e reprodução. Xavier, Silva e Menezes (2020) destacam que esse tipo de experimentação pode contribuir para relacionar os conhecimentos teóricos aos fenômenos físicos observados na prática, além de constituir uma alternativa acessível para o ambiente escolar.

Na segunda etapa, foram realizados a seleção, a montagem e os testes dos experimentos escolhidos. Os bolsistas verificavam previamente seu funcionamento e realizavam os ajustes necessários antes da aplicação com os estudantes. Em seguida, os bolsistas organizaram o planejamento prévio das intervenções, definindo os objetivos de cada demonstração, os materiais necessários, os procedimentos de montagem e os principais conceitos físicos a serem mediados oralmente. Essa preparação apoia-se em Xavier, Silva e Menezes (2020), que ressaltam a importância do estudo teórico e da escolha adequada dos materiais para viabilizar a execução de atividades práticas no ambiente escolar..

Por fim, ocorreu a aplicação das intervenções em sala de aula, com a participação dos bolsistas e acompanhamento do professor supervisor. Durante as práticas, buscou-se promover a observação dos fenômenos e relacioná-los aos conceitos anteriormente discutidos nas aulas expositivas. Foram desenvolvidos os experimentos: pilha de limão; circuitos elétricos com

massinhas condutoras; efeito Joule utilizando grafite; eletroímãs caseiros; motores elétricos de baixo custo; e cabo de guerra eletrostático. Dessa forma, as atividades foram planejadas de modo a estabelecer uma aproximação entre teoria e prática, ao mesmo tempo em que proporcionaram aos bolsistas experiências relacionadas ao planejamento, à elaboração de materiais didáticos e à atuação docente.

Por se tratar de um relato de experiência focado na elaboração e execução de práticas demonstrativas e interativas, não foram aplicados instrumentos formais ou estruturados de coleta de dados (como testes, questionários ou gravações). As percepções relatadas fundamentam-se na observação direta realizada pelos bolsistas e pelo professor supervisor durante a condução das oficinas, apoiada por registros fotográficos das práticas e pelas reflexões conjuntas nas reuniões semanais do PIBID. Durante as atividades, o acompanhamento da turma norteou-se por três aspectos práticos: (i) a participação e o engajamento dos estudantes, observados pela disposição voluntária em manipular os materiais e realizar os experimentos; (ii) a interação entre os pares, verificada no trabalho coletivo em grupos, no auxílio mútuo durante as montagens e na dinâmica lúdica; e (iii) o êxito na execução prática, observado quando os estudantes conseguiam montar funcionalmente os protótipos (como fechar circuitos, acender LEDs, atrair objetos ou girar bobinas), corrigir falhas de montagem por tentativa e erro e dialogar informalmente com os bolsistas sobre os fenômenos visualizados.

Resultados e discussões

A partir das observações diretas realizadas durante as oficinas, verificou-se que os experimentos favoreceram uma participação mais ativa e entusiasmada dos estudantes em comparação às aulas exclusivamente expositivas. A oportunidade de manipular diretamente os materiais, realizar tentativas práticas de montagem, corrigir pequenos erros de conexão e visualizar os fenômenos físicos em tempo real aproximou os conteúdos de Eletricidade e Magnetismo da realidade palpável dos alunos. Além disso, as atividades estimularam a curiosidade científica, o trabalho colaborativo e a troca de conhecimentos entre os próprios alunos, aspectos essenciais para a construção da aprendizagem significativa.

Outro aspecto relevante foi a formação dos bolsistas do PIBID. O planejamento, a construção, a aplicação e a mediação das atividades proporcionaram experiências importantes para a prática docente, exigindo domínio dos conteúdos, organização didática e capacidade de adaptar os experimentos às necessidades dos estudantes. Assim, além de beneficiar a aprendizagem dos alunos da educação básica, as intervenções também contribuíram para a

formação inicial dos futuros professores de Física, fortalecendo a integração entre universidade e escola.

Pilha de Limão

O objetivo foi evidenciar a conversão de energia química em elétrica e demonstrar a criação da corrente elétrica (Figura 1), O limão contém ácido cítrico, que atua como eletrólito (possibilita a passagem dos elétrons). Quando dois metais diferentes: zinco (clipe) e cobre (moeda) são inseridos, ocorre uma reação eletroquímica: o zinco (clipe) perde elétrons se tornando ânodo da reação e o cobre (moeda) os recebe se tornando o cátodo dá reação. Esse movimento gera uma diferença de potencial, que pode ser usada para acender um LED.



(a) (b)

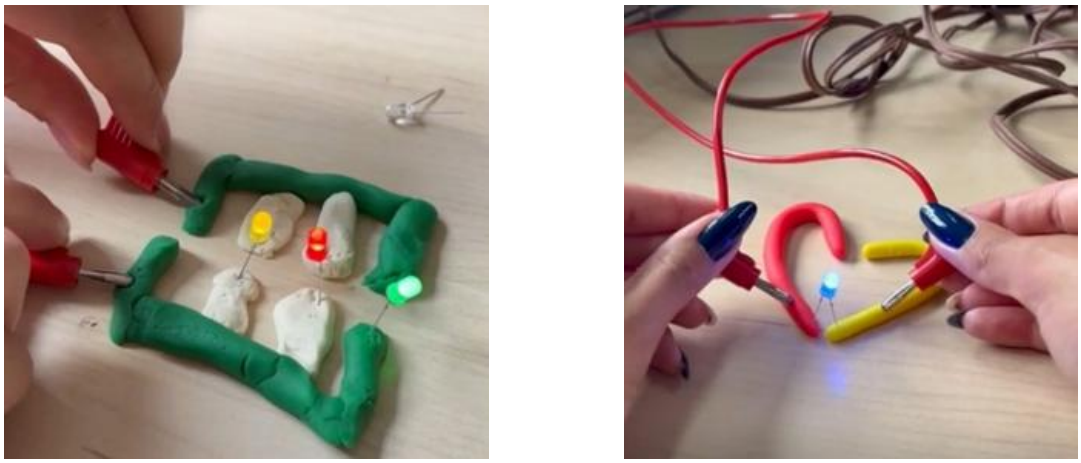
Figura 1: Em (a), bolsista auxiliando um grupo de alunos. Em (b), circuito com LED acesso. Fonte: Autoria própria.

Para realização deste experimento procurou-se utilizar materiais acessíveis: limões, eletrodos de zinco (clips de papel) e cobre (moedas de 5 centavos). A intervenção despertou a curiosidade da turma, na qual foi observado que os alunos procuravam entender como a luz do led acendia. Além disso promoveu a aprendizagem colaborativa, uma vez que os estudantes que assimilaram o fenômeno mais rapidamente auxiliaram os colegas com dificuldades, fortalecendo a socialização e a consolidação do conhecimento. Por fim, foi sugerido que os alunos juntassem as baterias de limões para realizar o aumento da diferença de potencial, ato que também ajudou na união dos estudantes.

Circuito com Massinhas

A atividade consistiu na construção de circuitos elétricos com massinhas condutivas,

utilizando bateria de 9 V e LEDs, com o objetivo de explorar os conceitos de corrente elétrica e as diferenças entre circuitos em série e em paralelo. Os estudantes foram incentivados a moldar livremente seus circuitos, como ilustrado na Figura 2, o que possibilitou a observação prática das diferentes configurações e a identificação de circuitos em paralelo (Figura 2a) e em série (Figura 2b).



(a) (b)

Figura 2: Exemplo de circuito em paralelo (a) e em série (b) confeccionado pelos estudantes. Fonte: Autoria própria

A atividade foi bem recebida pelos estudantes, que demonstraram curiosidade, interesse e envolvimento durante toda a prática. O caráter moldável da massinha permitiu que os alunos explorassem diferentes formas de construção, unindo a experimentação científica a uma dimensão mais lúdica e criativa. Essa liberdade favoreceu a participação dos estudantes, que puderam testar possibilidades, modificar as montagens e criar diferentes formatos para seus circuitos, tornando a atividade mais dinâmica e atrativa.

Ao longo da prática, os alunos também perceberam aspectos importantes do funcionamento dos circuitos, como a influência da espessura e do contato entre as partes da massinha na condução elétrica, além da sensibilidade das montagens, já que pequenas alterações podiam interromper a passagem da corrente. Durante as tentativas, observaram ainda a polaridade dos LEDs, identificando que a posição de seus terminais interferia diretamente em seu funcionamento. Dessa forma, a atividade proporcionou momentos de tentativa, observação e correção das próprias montagens, permitindo os estudantes relacionarem de maneira prática os fenômenos observados aos conceitos trabalhados em sala de aula.

Assim, além de favorecer a compreensão de conteúdos relacionados aos circuitos elétricos, a atividade possibilitou um ambiente de aprendizagem marcado pela curiosidade,

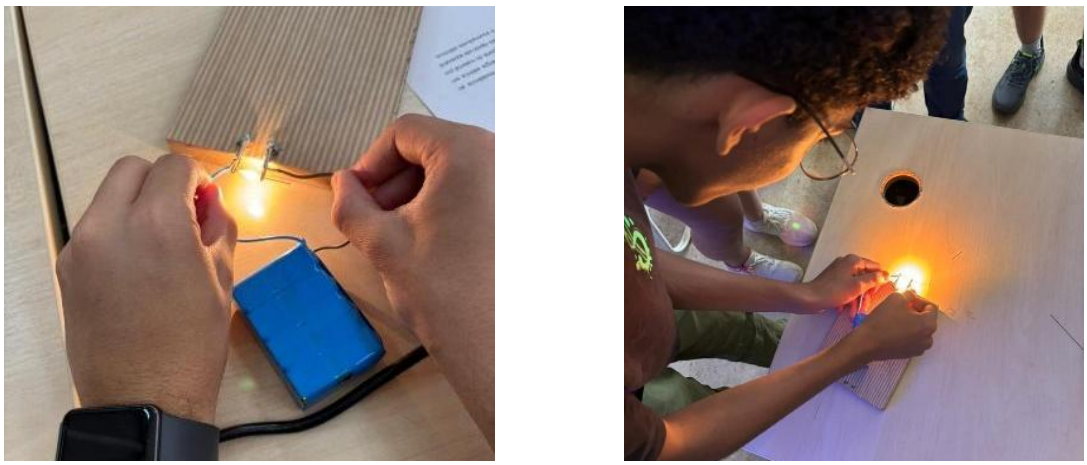
criatividade e ludicidade, no qual os estudantes puderam aprender enquanto exploravam e experimentavam as diferentes possibilidades oferecidas pelo material.

Efeito Joule com Grafite

A atividade experimental teve como objetivo demonstrar a transformação de energia elétrica em energia térmica, utilizando baterias e minas de grafite, conforme apresentado na Figura 3. Ao fechar o circuito, a corrente elétrica percorreu o grafite, que apresenta resistência à passagem das cargas elétricas. Como consequência, parte da energia elétrica foi convertida em calor por meio do efeito Joule, provocando o aumento da temperatura do material.

Durante o experimento, foi possível observar a incandescência do grafite devido à elevada temperatura alcançada e, em determinadas condições, o seu rompimento. Esse comportamento permitiu relacionar a resistência elétrica e o efeito Joule a situações presentes no cotidiano, como o funcionamento de chuveiros elétricos, aquecedores e outros dispositivos que utilizam a corrente elétrica para produzir calor.

Dessa forma, a atividade possibilitou abordar experimentalmente conceitos como corrente elétrica, resistência, efeito Joule e transformação de energia, aproximando os conhecimentos teóricos dos fenômenos observados na prática. A atividade evidenciou a produção de calor, engajando os estudantes de forma ativa e contextualizada.



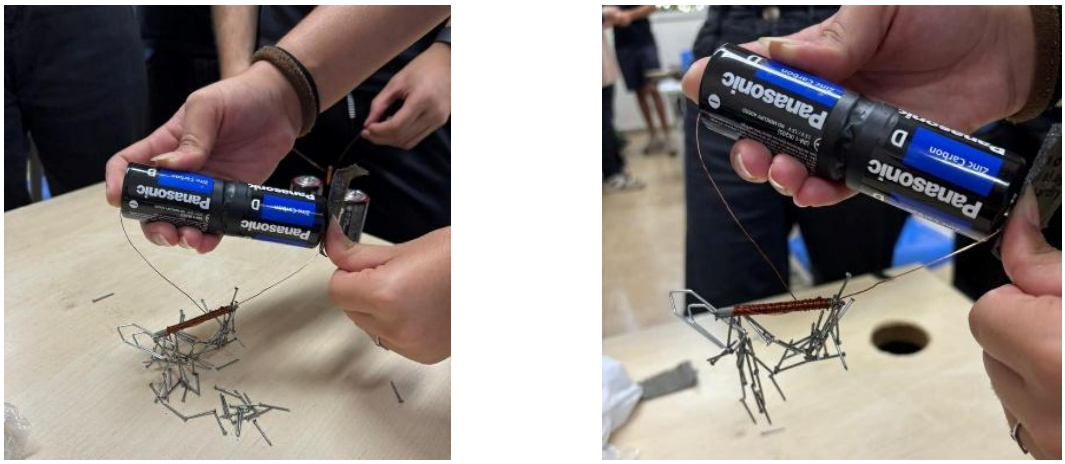
(a) (b)

Figura 3: Efeito Joule com o uso de grafite. Fonte: Autoria própria.

Eletroímã

O experimento aplicado em seguida trata-se de um eletroímã, um dispositivo que gera um campo magnético por meio da passagem de corrente elétrica por uma bobina de fio de cobre

enrolada em um núcleo de ferro. Diferentemente dos ímãs permanentes, ele produz campo magnético apenas enquanto a corrente elétrica está circulando.



(a) (b)

Figura 4: Criação de eletroímãs com prego enrolado em fios de cobre ligados a baterias. Fonte: Autoria própria.

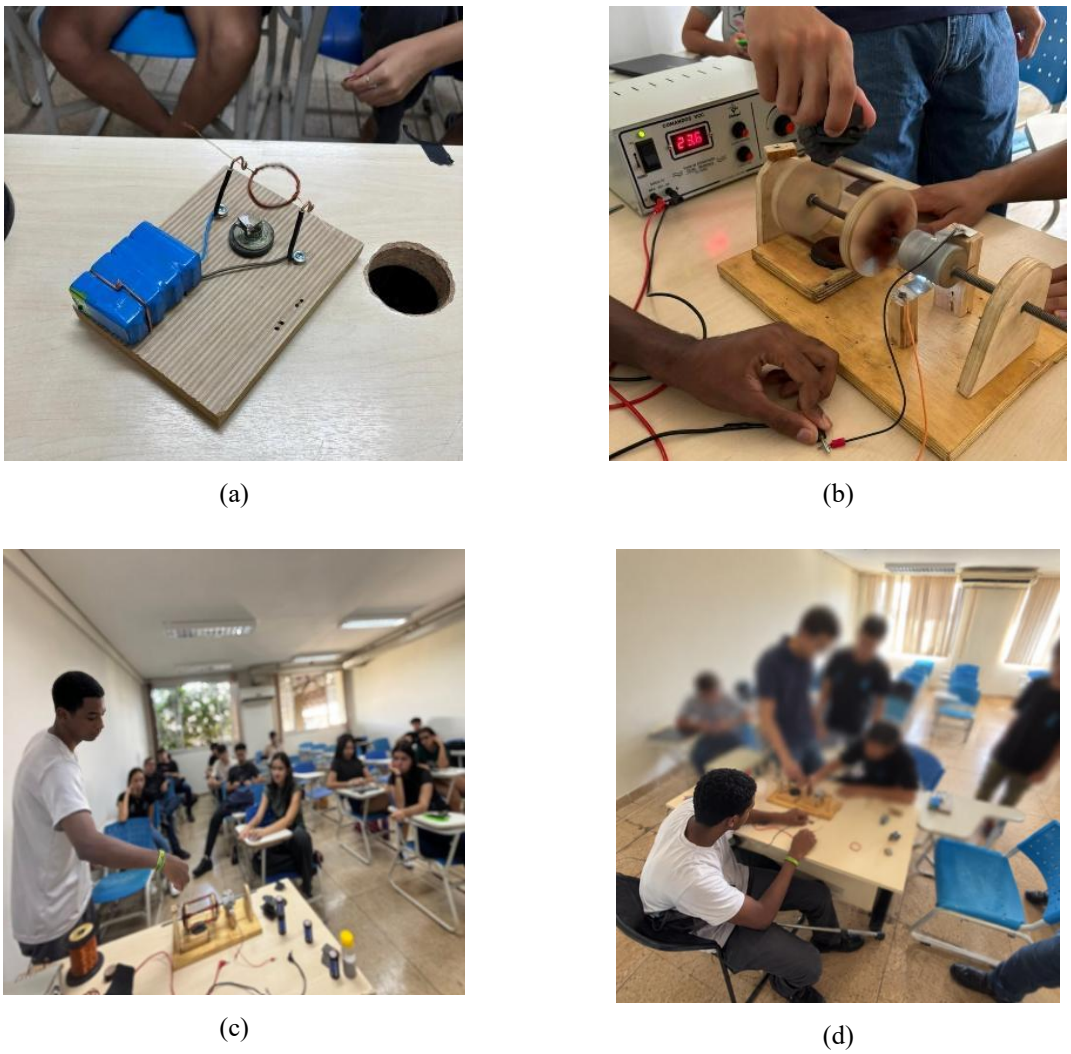
O experimento visou ilustrar a geração de campo magnético a partir de uma corrente elétrica, utilizando pregos, fios de cobre e baterias (Figura 4). A facilidade de acesso aos materiais permitiu que todos os alunos montassem seus próprios dispositivos experimentais. Esse caráter prático foi fundamental para desmistificar conceitos de eletricidade e magnetismo, tradicionalmente vistos como abstratos, garantindo alta participação e interesse da turma, tornando-se um importante recurso para o ensino da Física e para o desenvolvimento tecnológico.

Motores Elétricos de Baixo Custo

Focada na compreensão dos fenômenos relacionados ao eletromagnetismo, a atividade utilizou um motor elétrico simples e um modelo mais estruturado, conforme apresentado na Figura 5 (a) e (b). Durante a prática, os estudantes observaram o funcionamento dos equipamentos, relacionando os conceitos teóricos de eletricidade e magnetismo com o movimento produzido no sistema.

O funcionamento do motor ocorre principalmente pela interação entre a corrente elétrica e o campo magnético. Quando a corrente percorre a bobina próxima aos ímãs, surgem forças magnéticas em seus lados, produzindo um torque que provoca a rotação. Dessa forma, ocorre a conversão de energia elétrica em energia mecânica, permitindo visualizar de maneira concreta um princípio fundamental dos motores elétricos.

A atividade também possibilitou discutir a Lei de Faraday-Lenz, relacionada à indução eletromagnética causada pela variação do fluxo magnético. Entretanto, é importante destacar que o movimento observado no motor ocorre diretamente pela força magnética sobre os condutores percorridos por corrente elétrica. Assim, a demonstração permitiu trabalhar conceitos como corrente elétrica, campo magnético, força, movimento e indução eletromagnética, aproximando o conteúdo teórico de uma situação experimental e favorecendo a compreensão dos estudantes.



(a) (b)

(c) (d)

Figura 5: Motor elétrico com bobina simples (a) e com várias bobinas (b). Participação dos alunos em (c) e (d).
Fonte: Autoria própria.

Cabo de Guerra Eletrostático

Esta atividade consistiu em uma alternativa experimental acessível e lúdica para o estudo dos processos de eletrização por atrito e por indução. Durante a prática, os estudantes,

organizados em duplas, utilizaram panos de microfibra para atritar e carregar eletricamente canos de PVC. Em seguida, posicionados em extremidades opostas de uma lata de alumínio apoiada sobre uma mesa, o objetivo era atrair o objeto metálico utilizando a força eletrostática (Figura 6).

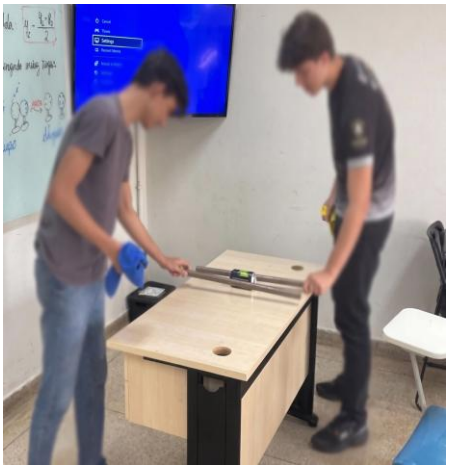
A dinâmica foi organizada de forma competitiva e amigável, sendo considerada vencedora a dupla que conseguisse deslocar a lata para o seu lado mais rapidamente. Esse formato despertou grande interesse entre os estudantes, que demonstraram entusiasmo, curiosidade e envolvimento ao longo da atividade. A competição ocorreu de maneira descontraída, promovendo momentos de diversão e interação entre as duplas, sem perder o foco nos conceitos físicos trabalhados.

Além do caráter competitivo, os alunos passaram a testar diferentes formas de atritar o cano de PVC, aproximá-lo da lata e posicioná-la em relação ao objeto, buscando compreender quais condições favorecem maior atração eletrostática. Assim, a atividade possibilitou que os estudantes observassem os fenômenos de eletrização de maneira prática, ao mesmo tempo em que participavam de uma experiência lúdica e colaborativa.

Dessa forma, a proposta contribuiu para tornar o estudo da eletrostática mais dinâmico e atrativo, associando aprendizagem, experimentação e diversão. A competição amigável favoreceu a participação ativa da turma e transformou a atividade em um momento de aprendizagem marcado pelo envolvimento, pela curiosidade e pela interação entre os estudantes.



(a)



(b)

Figura 6: Cabo de guerra eletrostático, utilizando cabo PVC, pano microfibra e lata de alumínio. Fonte: Autoria própria.

Considerações finais

As intervenções realizadas demonstraram que o uso de experimentos de baixo custo em Eletricidade e Magnetismo, contemplando fenômenos de eletrostática, eletrodinâmica e eletromagnetismo, constitui uma estratégia viável e eficiente para aproximar a teoria da prática no Ensino Médio. A experiência evidenciou que as limitações de infraestrutura laboratorial presentes em grande parte da rede pública de ensino podem ser contornadas com materiais acessíveis, sem que a ausência de equipamentos sofisticados seja um empecilho para a realização de aulas práticas de Física.

A partir das observações diretas em sala de aula, verificou-se que a dinâmica prática e a aprendizagem colaborativa desempenharam um papel central na mobilização das turmas. Ao longo das intervenções, mesmo os estudantes que inicialmente demonstravam menor envolvimento nas aulas expositivas passaram a interagir ativamente, auxiliando os colegas nas montagens, corrigindo falhas nos protótipos e discutindo informalmente os fenômenos observados. Esse compartilhamento de experiências favoreceu a comunicação entre os pares, a autonomia na execução das tarefas e o trabalho em equipe, tornando o ambiente escolar mais dinâmico e participativo.

Sob uma perspectiva formativa e social, o relato reafirma a relevância do PIBID tanto para a democratização do ensino de Ciências quanto para o amadurecimento docente dos licenciandos no planejamento e na mediação de atividades em sala de aula. Como desdobramento para trabalhos futuros, propõe-se ampliar esse repertório experimental para outras áreas da Física e incorporar instrumentos estruturados de coleta de dados, como questionários pré e pós-teste e roteiros investigativos, que permitam mensurar de forma quali-quantitativa o ganho de aprendizagem conceitual dos estudantes.

Termos de uso de Inteligência Artificial Generativa

Neste trabalho foram utilizadas as seguintes ferramentas de Inteligência Artificial Generativa: Chatgpt e Gemini, como apoio, especialmente para fins de organização de ideias e revisão textual.

Agências de fomento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por meio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID).

Referências

ARAÚJO, M. S. T. de; ABIB, M. L. V. dos S. **Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades**. Revista Brasileira de ensino de física, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/pibid. Acesso em: 18 de agosto de 2026

MARTINS, J.C. **Vygotsky e o papel das interações sociais na sala de aula: reconhecer e desvendar o mundo**. Série Idéias, v. 28, p. 111-122, 1997.

MIRANDA, B. M. *et. al*. **Percepções Discentes Sobre O Ensino De Física No Ensino Médio Técnico Do Ifg – Câmpus Jataí**. Anais da Semana de Licenciatura, Jataí, v. 1, n. 1, p. 488–499, 2025. Disponível em: https://periodicos.ifg.edu.br/semlic/article/view/3031. Acesso em: 18 de agosto de 2026.

MONTEIRO, I. C. de C; MONTEIRO, M. A. A.; GERMANO, J. S. E.; GASPAR, A. **As atividades de uma demonstração e a teoria de Vigotski: um motor elétrico de fácil construção e de baixo custo**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 27, n. 2, p. 371-384, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.5007/2175-7941.2010v27n2p371. Acesso em: 07 de agosto de 2026.

MOREIRA, M. A. **Desafios no ensino da Física.** Revista Brasileira de Ensino de Física. São Paulo, v. 43, supl. 1, e20200451, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0451. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbef/a/TzqLZLPqv4fy7ZC4XbLnbvD/. Acesso em: 07 de agosto de 2026.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RIBEIRO, T.D, ALMEIDA, A.M. e CARVALHO, P.S. **A indução eletromagnética: análise conceitual e fenomenológica.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 34, p. 1-6, 2012.

XAVIER, C. C.; SILVA, D. G. da; MENEZES, V. M. de. **O ensino de Física através de experimentos didáticos de baixo custo**. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 10., 2020. *Anais [...]*. [S. l.]: Universidade Federal da Fronteira Sul, 2020.