



**RITA DE CÁSSIA LIDUINA HONORATO DE ANDRADE  
ANTONIO MARQUES DOS SANTOS**

**GUIA METODOLÓGICO PARA A  
PRODUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE  
ELETRICIDADE E MAGNETISMO NO  
ENSINO DE FÍSICA UTILIZANDO  
MATERIAIS DE BAIXO CUSTO NO  
ENSINO MÉDIO EJA**



Copyright © 2026 TODOS OS DIREITOS RESERVADOS À FACULDADE METROPOLITANA NORTE RIOGRANDENSE – FAMEN. De acordo com a Lei n. 9.610, de 19/2/1998, nenhuma parte deste livro pode ser fotocopiada, gravada, reproduzida ou armazenada num sistema de recuperação de informações ou transmitida sob qualquer forma ou por qualquer meio eletrônico ou mecânico sem o prévio consentimento do detentor dos direitos autorais. O conteúdo desta publicação é de inteira responsabilidade dos autores.

DOI: <https://doi.org/10.36470/famen.2026l14>.

### FICHA CATALOGRÁFICA

#### Dados Internacionais de Catalogação na Fonte

A554g Andrade, Rita de Cássia Liduina Horonato de.  
Guia metodológico para a produção de experimentos de eletricidade e magnetismo no ensino de Física utilizando materiais de baixo custo no Ensino Médio EJA / Rita de Cássia Liduina Honorato de Andrade e Antonio Marques dos Santos. – Natal, RN: Editora FAMEN, 2026.

754 Kb ; PDF; il.

ISBN: 978-65-82900-02-0.

DOI: <https://doi.org/10.36470/famen.2026l14>.

1. Ensino de Física. 2. Eletricidade. 3. Magnetismo. I. Santos, Antonio Marques dos. II. Título.

CDD: 530

CDU: 53 : 37

Elaborada pelo Bibliotecário Miqueias Alex de Souza Pereira CRB – 15/925

#### Índice para Catálogo Sistemático:

1. Física – 530
2. Física - Ensino – 53 : 37



Rua São Severino, n. 18, Bairro Bom Pastor, Natal/RN, CEP: 59060-040 CNPJ: 23.552.793/0001-57, Inscrição Estadual: 204392322, Inscrição Municipal: 2142633, [editora@famen.edu.br](mailto:editora@famen.edu.br) e telefone: (84) 3653-6770.



Rua São Severino, 18 – Bom Pastor, Natal – RN, 59060-040

### **Diretoria Geral**

Valdete Batista do Nascimento

### **Coordenação de Pesquisa e de pós-graduação**

Wendella Sara Costa da Silva

---

### **Conselho Editorial da FAMES**

#### **Editora Chefe**

Profa. Dra. Andrezza M. B. Do N. Tavares – Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Natal, RN, Brasil.

**Link para o Currículo Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/5187018279016366>.

#### **Editora Adjunto**

Prof. Dr. Fábio Alexandre Araújo dos Santos – Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Natal, RN, Brasil.

**Link para o Currículo Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/8334261197856331>.

---

### **Conselho Editorial Internacional**

Presidente: Dr. Bento Duarte da Silva

Dr. Manuel Tavares

Dr. Dionísio Luís Tumbo

Dr. Gabriel Linari

Dra. Cristina Rafaela Ricci

Me. Gustavo Adólfo Fernández Díaz

Dr. Manuel Teixeira

Dra. Antonia Dalva França Carvalho

Dra. Elda Silva do Nascimento Melo

Dra. Karla Cristina Silva Sousa

Dr. Márcia Adelino da Silva Dias

Dr. Adir Luiz Ferreira

Dra. Giovana Carla Cardoso Amorim

Dra. Lucila Maria Pesce de Oliveira

---

### **Comitê Científico Interdisciplinar**

Presidente: Dr. Rylanneive L. P. Teixeira

Dra. Juliana Alencar de Souza

Dr. Júlio Ribeiro Soares

Dra. Leila Salim Leal

Dra. Christiane M. T. de M. Gameleira

Dr. José R. Lopes de Paiva Cavalcanti

Dra. Kadydja Karla Nascimento Chagas

Dr. Avelino de Lima Neto

Dr. Sérgio Luiz Bezerra Trindade

Dr. Eduardo Henrique Cunha de Farias

Dr. Bruno Lustosa de Moura

Dra. Maria da C. Monteiro Cavalcanti

Dr. José Moisés Nunes da Silva

Dra. Francinaide de L. Silva Nascimento

Dr. José Paulino Filho

Dr. Marcos Torres Carneiro

Dr. Bernardino Galdino de Sena Neto

Dr. José Flávio da Paz

Dra. Laércia Maria Bertulino de Medeiros  
Dra. Maria das Graças de A. Baptista  
Dr. Antonio Marques dos Santos  
Dr. Luiz Antonio da Silva dos Santos  
Dra. Wendella Sara Costa da Silva  
Ma. Valdete Batista do Nascimento

Ma. Maria Judivanda da Cunha  
Me. João Maria de Lima  
Me. Eric Mateus Soares Dias  
Me. Adriel Felipe de Araújo Bezerra  
Me. Rayssa Cyntia Baracho Lopes Souza

---

**Bibliotecário e Diagramação**

Miqueias Alex de Souza Pereira

**Projeto Gráfico, diagramação e Capa**

Eddean Riquemberg C. Xavier

**Revisão de Textos**

Moisés Llopis i Alarcón (Lingua espanhola)

Mylenna Vieira Cacho (Lingua portuguesa)

**Prefixo editorial:** Editora FAMEN

**Linha editorial:** Acadêmica

**Disponível para download em:** <https://editorafamen.com.br/>

## **SOBRE A AUTORA**



**RITA DE CÁSSIA LIDUINA  
HONBORATO DE ANDRADE**

Professora efetiva da rede estadual de ensino do Rio Grande do Norte, atuando nas áreas de Educação Especial, Física e Matemática. Possui graduação em Pedagogia e em Física, além de especializações em Psicopedagogia, Ensino de Ciências Naturais e Matemática e Educação Inclusiva. Atualmente, é mestranda no Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), desenvolvido no IFRN – Campus Natal Central. Sua atuação docente é marcada pelo desenvolvimento de práticas pedagógicas voltadas à inclusão, à experimentação no ensino de Ciências e à promoção de uma aprendizagem significativa, com destaque para o contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

## SOBRE O AUTOR



### ANTONIO MARQUES DOS SANTOS

Possui pós-doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade de Brasília (UnB), com atividades de pesquisa desenvolvidas no período de 2023 a 2024. É doutor em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), título obtido em 2014, e mestre em Física pela mesma instituição, concluído em 2010. Iniciou sua trajetória acadêmica na Licenciatura em Física pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), em 2008. Atualmente, cursa Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). É professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Campus Natal Central, Classe D III, Nível IV (Adjunto IV), e integra o corpo docente do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), Polo 10, vinculado ao mesmo campus. Atua principalmente na área de Física Estatística, com ênfase em Transições de Fase e Fenômenos Críticos, dedicando-se ao estudo de Sistemas Complexos e Redes Complexas. No IFRN Campus Natal Central, exerce a função de vice-coordenador do curso de Licenciatura em Física e é membro do Núcleo Docente Estruturante (NDE). Desde junho de 2025, atua como Coordenador de Área do subprojeto Física 23980, vinculado ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Atua ainda como editor da Revista InovaEducaTech, da Physicae Organum Revista dos Estudantes de Física da Universidade de Brasília (UnB) e da Revista do Professor de Física, na qual exerceu a função no ano de 2025.

# SUMÁRIO

Prefácio .....	10
Introdução .....	13
Descrição do produto educacional .....	18
Guia prático para construção de experimentos de eletricidade e magnetismo com materiais de baixo custo .....	22
Gaiola de Faraday e blindagem eletrostática .....	23
Motor elétrico simples .....	25
Eletroimã simples .....	27
Gerado elétrico simples .....	29
Trem magnético caseiro .....	31
Sequência didática .....	34
Cronograma de aplicação .....	72
Referências .....	74
Posfácio .....	77
Apêndices .....	80

# PREFÁCIO

Antonio Marques dos Santos  
Prof IFRN-Natal Central

## Prefácio

A educação científica, especialmente no campo da Física, enfrenta desafios históricos relacionados à abstração conceitual, à limitação de recursos didáticos e à necessidade de promover aprendizagens significativas em contextos diversos. Tais desafios tornam-se ainda mais evidentes no âmbito da Educação de Jovens e Adultos (EJA), modalidade que reúne sujeitos com trajetórias formativas heterogêneas, marcadas por interrupções escolares e múltiplas experiências de vida.

Nesse cenário, o presente **Guia Metodológico para a Produção de Experimentos de Eletricidade e Magnetismo com Materiais de Baixo Custo** emerge como uma contribuição relevante e necessária. Ao propor uma abordagem que integra teoria e prática por meio da experimentação acessível, o material reafirma o compromisso com uma educação científica inclusiva, contextualizada e socialmente referenciada.

A obra fundamenta-se em princípios pedagógicos sólidos, dialogando com perspectivas que valorizam o protagonismo do estudante, a aprendizagem significativa e a investigação como eixo estruturante do ensino de Ciências. Ao mesmo tempo, apresenta uma proposta concreta, aplicável e sensível às condições reais das escolas públicas, especialmente aquelas que atendem à EJA.

Destaca-se, ainda, a organização didática do material, que articula conceitos fundamentais da eletricidade e do magnetismo com atividades experimentais cuidadosamente planejadas. Os

experimentos, construídos com materiais simples e de baixo custo, não apenas viabilizam a prática em sala de aula, mas também aproximam o conhecimento científico do cotidiano dos estudantes, favorecendo a compreensão e o engajamento.

Este guia não se limita a apresentar experimentos; ele propõe uma forma de ensinar Física que valoriza a curiosidade, o questionamento e a construção coletiva do conhecimento. Trata-se de um convite ao professor para repensar sua prática pedagógica, incorporando estratégias investigativas que promovam autonomia intelectual e pensamento crítico.

Assim, esta obra se consolida como um instrumento didático potente, capaz de contribuir significativamente para o fortalecimento do ensino de Física na educação básica, especialmente na EJA, ampliando as possibilidades de aprendizagem e formação cidadã dos estudantes.

**Antonio Marques dos Santos**  
Prof IFRN-Natal Central

# CAPÍTULO I

## INTRODUÇÃO

## Introdução

A compreensão dos fenômenos elétricos e magnéticos constitui componente fundamental para o ensino de Física e para a consolidação de uma formação científica crítica em uma sociedade caracterizada pela intensa presença de tecnologias. Entretanto, a natureza abstrata desses conteúdos frequentemente representa um obstáculo à aprendizagem, sobretudo no contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Essa modalidade, conforme orienta Freire (1996), reconhece e valoriza os saberes construídos ao longo da trajetória de vida dos educandos, situando-os como sujeitos ativos no processo de produção do conhecimento.

As descontinuidades no percurso escolar, as desigualdades socioculturais e o distanciamento entre os conhecimentos científicos e a experiência cotidiana podem tornar ainda mais complexa a apropriação conceitual dos temas relacionados à eletricidade e ao magnetismo. Tais dificuldades repercutem no engajamento dos estudantes, comprometem o processo de escolarização e, em situações extremas, contribuem para a evasão. No âmbito da Física, conteúdos como campo elétrico, corrente, magnetismo e indução eletromagnética tendem a apresentar elevado grau de abstração, exigindo estratégias didáticas capazes de articular teoria, prática e significação social.

Nesse cenário, a experimentação escolar emerge como possibilidade pedagógica relevante, sobretudo quando fundamentada no uso de materiais de baixo custo, acessíveis e

recicláveis. A partir da perspectiva de Ausubel (2003), a aprendizagem significativa depende da integração de novos conhecimentos à estrutura cognitiva prévia do estudante, de modo substantivo e não arbitrário. Tal princípio assume especial importância na EJA, cujos educandos dispõem de repertórios socioculturais diversos que podem ser mobilizados como ancoragem para a construção de novas interpretações.

A experimentação, contudo, ultrapassa a mera verificação empírica de teorias. Conforme argumenta Hodson (1994), sua contribuição mais expressiva está na promoção de práticas investigativas que incentivam a problematização, o questionamento e a autonomia intelectual. Nessa direção, atividades experimentais simples e de fácil reprodução permitem ao estudante observar fenômenos, manipular dispositivos, levantar hipóteses e elaborar explicações próprias, favorecendo o desenvolvimento de competências como raciocínio lógico, pensamento crítico e curiosidade científica.

Em contextos educacionais nos quais há escassez de recursos materiais, realidade frequente na EJA, a construção de aparatos experimentais com materiais reaproveitáveis apresenta-se como alternativa metodológica viável, inovadora e socialmente referenciada. Além de ampliar as possibilidades didáticas do professor, essa abordagem aproxima o conhecimento científico da realidade dos estudantes, conforme destacam Nogueira e Silva (2019). A elaboração de modelos físicos simples contribui para reduzir o nível de abstração dos conteúdos de eletricidade e magnetismo, estimulando a resolução de problemas, o trabalho colaborativo e a capacidade analítica (Carvalho, 2018).

Tais competências são essenciais para o exercício da cidadania, uma vez que permitem aos sujeitos interpretar criticamente fenômenos naturais, tecnológicos e sociais presentes em seu cotidiano (Delizoicov & Angotti, 1990). Assim, o ensino de Ciências, e em particular o de Física, deve promover oportunidades formativas que articulem conceitos científicos, práticas sociais e reflexão crítica, orientando-se por uma perspectiva emancipadora.

É nesse contexto que se insere este **Guia Metodológico para a Concepção de Experimentos de Eletricidade e Magnetismo no Ensino de Física Utilizando Materiais de Baixo Custo**. O presente material foi elaborado com o objetivo de oferecer subsídios teóricos, metodológicos e práticos para docentes que atuam na EJA e em demais modalidades da educação básica. O guia reúne propostas experimentais acessíveis, acompanhadas de orientações detalhadas para construção, fundamentação conceitual, indicações metodológicas de aplicação e sugestões de exploração pedagógica em sala de aula. Seus objetivos centrais são: (i) apresentar experimentos coerentes com o contexto educacional da EJA; (ii) discutir suas contribuições para a aprendizagem conceitual; e (iii) fornecer diretrizes para a condução de práticas experimentais que promovam autonomia, investigação e pensamento crítico.

O documento organiza-se em três eixos principais: (a) uma fundamentação pedagógica que sustenta o uso da experimentação como estratégia para o ensino de Física na EJA; (b) a descrição metodológica e construtiva de experimentos de baixo custo em eletricidade e magnetismo; e (c) orientações para aplicação, avaliação e adaptação das atividades em diferentes realidades educacionais.

Espera-se que este guia contribua para o fortalecimento de práticas docentes comprometidas com uma educação crítica, inclusiva e socialmente transformadora, ampliando a presença da ciência no currículo e na formação integral dos estudantes. Que as atividades aqui propostas se consolidem como recursos didáticos potentes, favorecendo aprendizagens significativas e aproximando a Física do universo sociocultural dos educandos da EJA.

## CAPÍTULO II

### DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

## Descrição do produto educacional

O *Guia Metodológico para a Concepção de Experimentos de Eletricidade e Magnetismo no Ensino de Física utilizando Materiais de Baixo Custo* constitui o produto educacional desenvolvido no âmbito do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF). Destinado às turmas do 3º período da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do ensino médio, o material foi elaborado com o propósito de reduzir o caráter abstrato frequentemente associado ao ensino de Física, oferecendo atividades experimentais acessíveis que aproximam os conceitos científicos das vivências cotidianas dos educandos.

A elaboração deste guia decorre da necessidade de disponibilizar um recurso pedagógico que favoreça a participação ativa dos estudantes, reconhecendo a relevância dos saberes prévios e das múltiplas trajetórias de formação presentes na EJA. Foram selecionados experimentos construídos com materiais simples, acessíveis e de baixo custo, possibilitando a democratização da prática experimental e estimulando o desenvolvimento de competências investigativas, habilidades manuais e autonomia intelectual. Tal escolha reafirma o compromisso com uma educação científica contextualizada e com a valorização do protagonismo dos estudantes no processo de construção do conhecimento.

O guia organiza-se em uma sequência didática que integra a apresentação teórica dos conteúdos fundamentais de eletricidade

e magnetismo à execução dos experimentos propostos. Após uma introdução conceitual, os estudantes são distribuídos em grupos e orientados a construir modelos físicos elementares, planejados de modo a possibilitar a visualização de fenômenos e a ressignificação de conceitos. Essa abordagem visa estabelecer relações concretas entre teoria e prática, aspecto essencial no ensino de Física para jovens e adultos, cuja aprendizagem requer forte contextualização e significado social.

A sequência didática foi estruturada de modo a articular os conhecimentos prévios dos educandos aos novos conteúdos, garantindo a construção de aprendizagens contextualizadas e significativas. A prática experimental contribui não apenas para a compreensão conceitual, mas também para o desenvolvimento de competências como colaboração, pensamento crítico, investigação e resolução de problemas, alinhando-se às perspectivas contemporâneas do ensino de Ciências e às concepções dialógicas e emancipadoras que orientam a educação de jovens e adultos.

A avaliação do processo de implementação contempla diferentes instrumentos, tais como registros das etapas de investigação, observação da participação na construção dos experimentos, análise dos materiais elaborados durante a culminância do projeto e acompanhamento do engajamento dos estudantes. Esses elementos visam oferecer um panorama abrangente sobre o impacto pedagógico do produto educacional.

Espera-se que o desenvolvimento deste guia - desde a construção dos experimentos até a socialização dos resultados - proporcione uma experiência enriquecedora tanto para estudantes quanto para docentes. Almeja-se, ainda, que o material contribua

para práticas pedagógicas mais dinâmicas, investigativas e socialmente referenciadas, fortalecendo o ensino de Física na EJA e promovendo o desenvolvimento pessoal, acadêmico e profissional dos sujeitos envolvidos.

## CAPÍTULO III

GUIA PRÁTICO PARA CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS  
DE ELETRICIDADE E MAGNETISMO COM MATERIAIS DE  
BAIXO CUSTO

# GUIA PRÁTICO PARA CONSTRUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE ELETRICIDADE E MAGNÉTISMO COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO

## FÍSICA

### ENSINO MÉDIO

## INTRODUÇÃO A ELETRICIDADE E MAGNETISMO

### BREVE

### INTRODUÇÃO

Os fenômenos da eletricidade e do magnetismo, inicialmente estudados como forças separadas desde a observação do âmbar (eletricidade estática) e da magnetita (magnetismo) na Antiguidade, foram revolucionados no século XIX, quando cientistas como Hans Christian Ørsted e Michael Faraday demonstraram que eles são, na verdade, manifestações de uma única força: o Eletromagnetismo. Essa unificação foi formalizada por James Clerk Maxwell, cujas equações descrevem como cargas elétricas criam campos elétricos e como o movimento dessas cargas (corrente) cria campos magnéticos, estabelecendo o princípio fundamental que rege tecnologias modernas, desde motores elétricos e geradores até a comunicação por ondas de rádio e a própria natureza da luz.

### Orientações ao PROFESSOR

Caro professor, esse guia prático tem por objetivo principal, promover uma educação transformadora na EJA, capaz de articular teoria com prática por meio de uma relação colaborativa de diálogo, utilizando a experimentação com materiais de baixo custo como instrumento didático para o ensino de Física.

### HABILIDADES

- EM13CNT106: Avaliar tecnologias e propor soluções para o uso eficiente e consciente na geração, transporte, distribuição e consumo de energia elétrica.
- EM13CNT107: Realizar previsões sobre o funcionamento de geradores, motores, transformadores e dispositivos eletrônicos, aplicando a conservação de energia e a sustentabilidade.
- EM13CNT308: Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos e sistemas de automação (telecomunicações, redes), avaliando seus impactos sociais e ambientais.

# GAIOLA DE FARADAY E BLINDAGEM ELETROSTÁTICA

## BREVE

### EXPLICAÇÃO

Este experimento demonstra o princípio da Gaiola de Faraday. Ao envolver o celular completamente em papel alumínio (que é um condutor), cria-se uma barreira que impede que os campos eletromagnéticos (como o sinal de celular ou Wi-Fi) cheguem ou saiam do aparelho.

Se você tentar ligar para o celular, ele provavelmente não receberá a chamada, pois o papel alumínio age como um condutor que isola a parte interna, bloqueando as ondas de rádio.

## EXTRATÉGIAS

### METODOLÓGICAS

O experimento será realizado com uma abordagem experimental e investigativa, na qual grupos de estudantes criarão protótipos de blindagem eletromagnética usando papel alumínio para envolver aparelhos móveis. As estruturas serão avaliadas em relação à captação de sinal, e ajustes iterativos serão feitos de acordo com o desempenho registrado. Os resultados serão documentados e analisados em conjunto, o que permitirá avaliar a eficácia das configurações sugeridas e relacioná-las aos princípios de blindagem e propagação de ondas eletromagnéticas.

## OUTRAS INFORMAÇÕES

- Este experimento tem melhor desempenho em locais com sinal de celular forte. Os resultados podem diferir conforme o tipo de aparelho utilizado e a técnica de envelopamento com papel alumínio.
- Os alunos podem testar diferentes materiais, como papel, plástico ou papel metálico mais espesso, comparando a eficácia de cada um na interferência do sinal.
- A blindagem eletrostática não bloqueia apenas sinais de celular, mas também outros tipos de ondas eletromagnéticas. Investigue exemplos como automóveis, aviões e elevadores.

## Perguntas NORTEADORAS

- O que ocorre com o sinal quando o celular é envolvido?"
- Por que pequenas frestas permitem que o sinal passe?"
- Todos os materiais bloqueiam ondas?"



## Orientações ao PROFESSOR

Caro professor, ao conduzir o experimento. É fundamental contextualizar brevemente o conceito de Gaiola de Faraday e incentivar os alunos a formularem hipóteses sobre o que acontecerá com o sinal do celular quando ele for envolvido pelo papel alumínio. Instruir sobre o manuseio seguro dos materiais e encorajar o grupo a experimentar diversas configurações, como camadas adicionais, pequenas aberturas ou outros tipos de materiais condutores. Por fim, o docente pode incentivar um debate que conecte as observações ao comportamento das ondas eletromagnéticas e a contextos do dia a dia, consolidando a compreensão sobre blindagem eletrostática e o papel dos materiais condutores.

## MONTAGEM E

### PROCEDIMENTO

- Corte o papel alumínio em uma folha grande o suficiente para envolver totalmente o celular, sem deixar partes expostas.
- Desligue ou coloque o celular no modo de espera, apenas para evitar notificações durante a manipulação.
- Envolve o celular com o papel alumínio, dobrando as bordas com cuidado para ficar bem fechado.
- Certifique-se de que não haja buracos, frestas ou rasgos, especialmente nas laterais e nas pontas.
- Se quiser, use fita adesiva para selar bem as junções e evitar abertura durante o teste.
- Após embrulhar, tente ligar para o celular ou enviar uma mensagem para verificar se o sinal está bloqueado.
- Caso o sinal ainda passe, adicione uma segunda camada de papel alumínio ou feche melhor as aberturas.

## MATERIAIS

- Papel alumínio
- Celular para testar
- Fita adesiva (opcional)

## ETAPAS



1. Materiais necessários

Testando os celulares, e em seguida um deles será envolvido o papel alumínio



Celular envolvido com papel, e fechado com com a fita



Teste de bloqueio de sinal com o celular.



Fonte: elaborado pelo autor

## OBSERVAÇÕES RÁPIDAS

### Para aula

- Pequenas aberturas podem permitir a entrada de sinal;
- Camadas adicionais geralmente oferecem uma melhor proteção contra bloqueios.
- Se o papel for amassado em excesso, podem aparecer frestas que permitam a passagem do sinal.
- Mesmo com a mesma montagem, diferentes celulares podem apresentar resultados variados.

## PROPOSTA DE ATIVIDADE

Utilize o QR Code para responder a um questionário com questões de múltipla escolha a respeito do experimento da Gaiola de Faraday. A atividade auxilia na revisão do que foi aprendido, na compreensão de como o metal interfere no sinal e na recordação dos passos realizados durante a montagem. Use o quiz para verificar seus conhecimentos e identificar áreas para aprimoramento.



Responda o QUIZ!

# MOTOR ELÉTRICO SIMPLES

## BREVE

### EXPLICAÇÃO

Este experimento ilustra o funcionamento básico de um motor elétrico simples. Quando uma corrente elétrica é aplicada a uma bobina de fio de cobre, forma-se um campo magnético que interage com o campo magnético de um ímã, gerando uma força que faz a bobina girar.

Esse movimento constante acontece porque a corrente elétrica é aplicada de maneira intermitente, o que possibilita a alternância dos polos magnéticos e a geração de rotação.

Ao conectar o circuito de forma adequada, você verá a bobina girando rapidamente, transformando energia elétrica em energia mecânica — um princípio básico dos motores elétricos que impulsionam ventiladores, eletrodomésticos e vários outros aparelhos do dia a dia.

## EXTRATÉGIAS

### METODOLOGICAS

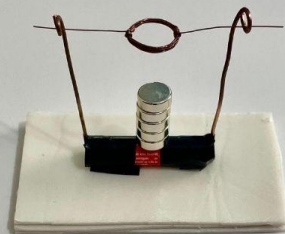
O experimento será conduzido com uma abordagem prática e exploratória, na qual os alunos criarão protótipos de motores elétricos simples usando materiais acessíveis. As estruturas serão avaliadas em relação à sua habilidade de produzir movimento contínuo, levando em consideração a interação entre campo magnético e corrente elétrica. Ajustes iterativos serão feitos de acordo com o desempenho alcançado, facilitando a compreensão dos elementos que influenciam o funcionamento, como estabilidade mecânica, intensidade do campo magnético e qualidade das conexões. Os resultados serão analisados em grupo e comparados, o que permitirá vincular as descobertas aos princípios do eletromagnetismo e da conversão de energia.

## OUTRAS INFORMAÇÕES

- Para prevenir curto-circuito, não ligue os terminais da pilha diretamente a fios descobertos.
- O rendimento do motor pode mudar conforme o tipo de ímã, dimensões da bobina e padrão das conexões. Ajustes finos são parte da investigação.
- Este experimento oferece uma ótima oportunidade para abordar a conversão de energia, o eletromagnetismo e o papel fundamental dos motores elétricos nas tecnologias contemporâneas.

## Perguntas NORTEADORAS

- De que maneira o motor converte energia elétrica em movimento?
- Qual é a função do ímã na rotação da bobina?
- Por que a bobina só gira quando recebe corrente elétrica?
- Modificar o equilíbrio e as conexões afeta o funcionamento?



## Orientações ao PROFESSOR

Caro professor, ao realizar o experimento, é essencial fornecer orientações sobre a manipulação cuidadosa dos fios e na remoção do esmalte, além de ajudar na montagem adequada do circuito. Incentive os grupos a experimentarem diferentes tamanhos de bobinas, posições dos ímãs e tipos de suporte, analisando como essas mudanças afetam a rotação. Por último, incentive um debate que relacione o funcionamento do motor com os conceitos de magnetismo, circuitos elétricos e suas aplicações no dia a dia, reforçando a compreensão sobre a conversão de energia e os princípios eletromagnéticos.

## MONTAGEM E

### PROCEDIMENTO

- Enrole o fio de cobre em uma espiral de aproximadamente 8 a 12 voltas, mantendo duas extremidades soltas.
- Lixe parcialmente o esmalte das extremidades do fio, assegurando que somente um lado de cada ponta permaneça sem isolamento.
- Prenda o ímã em uma superfície firme e coloque dois suportes metálicos (clips ou arames) paralelos e próximos ao ímã.
- Apoie a bobina nos suportes, assegurando que ela possa girar livremente sobre os suportes.
- Utilizando fios ou fita condutora, conecte as hastes aos terminais da pilha para completar o circuito.
- Verifique se a bobina inicia o movimento; se não girar, ajuste o alinhamento, o lixamento das extremidades ou a localização do ímã.
- Para evitar o superaquecimento, interrompa o funcionamento após alguns segundos.

## MATERIAIS

- Fonte de Energia: Pilha D ou bateria de 9V.
- Condutor/Bobina: Fio de cobre esmaltado (cerca de 1 metro por aluno/grupo).
- Ímã: Ímã de neodímio ou ímã forte de ferrite.
- Suporte: Clips de papel grandes ou pedaços de arame rígido.
- Outros: Lixa (para remover o esmalte do fio), fita isolante.

## ETAPAS



Fonte: elaborado pelo autor

## OBSERVAÇÕES RÁPIDAS

### Para aula

- Se o esmalte não for adequadamente removido, a bobina não receberá energia e não girará.
- A velocidade de rotação é afetada diretamente pela intensidade do ímã e pelo equilíbrio da bobina.
- Alterações mínimas no ângulo ou na altura dos suportes podem modificar a direção ou a eficácia do movimento.
- Em algumas situações, é preciso experimentar várias configurações até alcançar um funcionamento estável.
- Durante o experimento, a pilha pode se esgotar rapidamente.

## PROPOSTA DE ATIVIDADE

Utilize o QR Code para responder a um questionário com questões de múltipla escolha a respeito do experimento do motor elétrico simples. A atividade auxilia na revisão do conteúdo aprendido, na compreensão da transformação da energia elétrica em movimento e na recordação dos passos executados durante a montagem. Utilize o quiz para avaliar seus conhecimentos e identificar áreas que precisam de aprimoramento.



Responda o QUIZ!

# ELETROÍMÃ SIMPLES

## BREVE

### EXPLICAÇÃO

Este experimento mostra como a corrente elétrica que passa por um fio condutor enrolado pode gerar um campo magnético. Quando a corrente flui através da bobina de fio de cobre que está enrolada em um núcleo de metal (normalmente um prego), um campo magnético temporário é gerado, o qual pode atrair pequenos itens de metal, como cliques ou tachinhas.

Esse fenômeno ocorre porque o fluxo de elétrons no fio gera um campo magnético ao redor da bobina, e esse campo é intensificado pela presença do núcleo de ferro. Enquanto a corrente estiver ligada, o eletroímã manterá seu magnetismo.

Ao observar o comportamento do eletroímã, poderão compreender a interação entre eletricidade e magnetismo, que constitui a base de dispositivos como motores, e diversos componentes eletrônicos utilizados no cotidiano.

## EXTRATÉGIAS

### METODOLÓGICAS

O experimento será realizado com uma metodologia prática e investigativa, na qual os alunos criarão eletroímãs simples usando materiais acessíveis. As estruturas serão analisadas em relação à sua habilidade de atrair objetos metálicos, bem como ao efeito de variáveis como número de voltas, intensidade da corrente, tipo de núcleo e polaridade. Serão realizados ajustes experimentais de acordo com os resultados, a fim de entender melhor os fatores que afetam o comportamento magnético. A análise dos dados será realizada de forma coletiva, o que contribuirá para a elaboração de explicações embasadas sobre o eletromagnetismo e suas aplicações tecnológicas.

## OUTRAS INFORMAÇÕES

- Para evitar o superaquecimento dos fios, não conecte os terminais da pilha diretamente por um longo período.
- A performance do eletroímã depende do tipo de núcleo, da quantidade de voltas e da intensidade da corrente.
- Experimentos básicos com eletroímãs possibilitam a discussão de conceitos fundamentais do eletromagnetismo e sua importância nas tecnologias atuais.
- Experimentos básicos com eletroímãs possibilitam a discussão de conceitos fundamentais do eletromagnetismo e sua importância nas tecnologias atuais.

## Perguntas NORTEADORAS

- De que maneira o fluxo de corrente elétrica produz um campo magnético?
- Como o núcleo metálico amplifica o efeito magnético?
- O que ocorre quando o circuito é descontinuado?
- Mudar a quantidade de voltas do fio altera a intensidade do eletroímã?



## Orientações ao PROFESSOR

Ao conduzir este experimento, instrua os alunos sobre a importância de remover o esmalte com cuidado e de montar o circuito de forma segura. Descreva a relevância de enrolar o fio em várias voltas ao redor do núcleo metálico, uma vez que a quantidade de espiras afeta diretamente a potência do eletroímã.

Incentive os grupos a experimentar diferentes quantidades de voltas na bobina, tipos de núcleo ou potências da fonte de energia, observando como essas alterações impactam a intensidade do campo magnético. Incentive a documentação dos resultados e a comparação entre os grupos.

Por fim, promova uma discussão relacionando o funcionamento do eletroímã com aplicações reais, como motores, travas magnéticas, alto-falantes e sistemas de geração elétrica, reforçando o entendimento da conversão e interação entre energia elétrica e magnética.

## MONTAGEM E

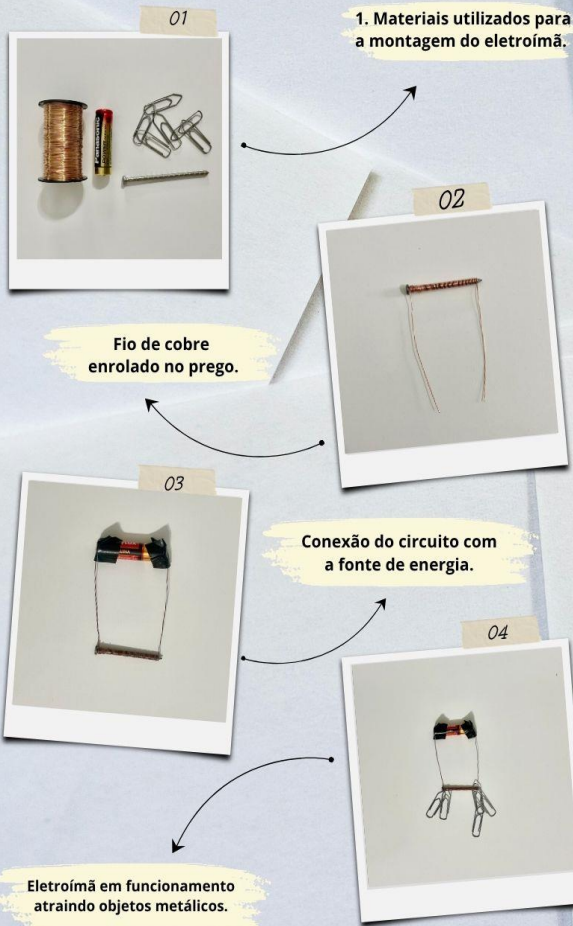
### PROCEDIMENTO

- Envolve o fio de cobre esmaltado em torno de um prego ou parafuso, criando uma bobina com aproximadamente 20 a 40 voltas.
- Com uma lixa, retire o esmalte das extremidades do fio, deixando duas pontas expostas.
- Utilizando fita isolante ou fios auxiliares, conecte as extremidades do fio aos terminais da pilha.
- Verifique se o prego é capaz de atrair pequenos itens metálicos, como clips ou alfinetes.
- Tente aumentar a quantidade de voltas na bobina e verifique se a força de atração se intensifica.
- Alterne a polaridade dos fios e observe se a direção do campo magnético muda.
- Para prevenir o superaquecimento, desligue o circuito após alguns segundos de operação.

## MATERIAIS

- Fonte de Energia: Pilha D ou bateria de 9V.
- Condutor/Bobina: Fio de cobre esmaltado (aprox. 1 metro por aluno/grupo).
- Núcleo: Prego de ferro médio ou parafuso de ferro.
- Fixação e suporte: Clips de papel ou fita adesiva.
- Objetos para teste: Clips de metal, tachinhas, pequenos parafusos.
- Outros: Lixa (para remover esmalte do fio), fita isolante.

## ETAPAS



Fonte: elaborado pelo autor

## OBSERVAÇÕES RÁPIDAS

### Para aula

- O circuito não fecha e o eletroímã não opera se o esmalte não for adequadamente removido.
- A intensidade da força magnética cresce tanto com um maior número de voltas do fio quanto com um núcleo de ferro apropriado.
- O desempenho é diretamente afetado pela qualidade das conexões.
- Mudanças na polaridade invertem a direção das linhas de campo.
- O sistema pode esquentar rapidamente; recomenda-se usá-lo de forma intermitente.

## PROPOSTA DE ATIVIDADE

Participe de um quiz sobre o experimento de eletroímã simples escaneando o QR Code! A atividade auxilia na retenção do aprendizado, na compreensão da transformação da eletricidade em magnetismo e na percepção do impacto dos materiais utilizados. Ao responder, você pode avaliar seus conhecimentos, identificar seus pontos fortes e áreas que ainda precisam de aprimoramento. Considere o quiz como uma chance de aprender mais tranquilamente, no seu próprio ritmo, e comemorar cada progresso.



Responda o QUIZ!

# GERADOR ELÉTRICO SIMPLES

## BREVE

### EXPLICAÇÃO

Este experimento demonstra como a energia elétrica pode ser gerada a partir do movimento.

Ao girar uma bobina de fio de cobre perto de um ímã, cria-se uma corrente elétrica nos fios. Esse fenômeno é conhecido como indução eletromagnética e é o princípio fundamental por trás dos geradores utilizados em usinas, bicicletas e diversos aparelhos do cotidiano.

No gerador simples, a energia mecânica do movimento das mãos é convertida em energia elétrica, suficiente para acender um LED ou ativar pequenos aparelhos.

Ao analisar o funcionamento do gerador, os alunos poderão compreender como a energia elétrica que consumimos em casa é gerada e como o movimento das turbinas, água ou vento pode ser convertido em eletricidade.

## EXTRATÉGIAS

### METODOLÓGICAS

A atividade será realizada com ênfase na pesquisa e na comparação de resultados.

Os estudantes serão incentivados a:

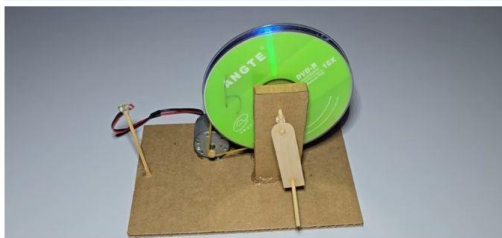
- Criar suposições.
- Experimentar conceitos.
- Anotar observações.
- Associar movimento à produção de energia.

A discussão em grupo ajudará a vincular o experimento a tópicos como:

- Fontes de energia.
- Sustentabilidade.
- Tecnologia e sociedade.

## Perguntas NORTEADORAS

- De que maneira o movimento pode gerar energia elétrica?
- Por que é necessário que a bobina gire perto do ímã?
- O que acontece quando giramos mais rápido?
- A quantidade de voltas do fio modifica a intensidade da energia?
- É viável produzir energia sem o uso de pilhas ou baterias?



## Orientações ao PROFESSOR

Ao conduzir o experimento, esclareça que a eletricidade é produzida sem o uso de pilhas, apenas por meio do movimento. Demonstre a relevância de enrolar a bobina com atenção, prendê-la adequadamente e retirar o esmalte das pontas.

ESTIMULE OS ALUNNOS A TESTAR DIFERENTES ELEMENTOS, COMO:

- Número de voltas da bobina.
- Rapidez da rotação.
- Separação entre a bobina e o ímã.
- Tipos de ímã e suportes magnéticos.

INCENTIVE COMPARAÇÕES ENTRE GRUPOS PARA DEBATER:

- Qual configuração produziu mais energia?
- De que maneira o esforço físico está relacionado à energia produzida?
- O que acontece quando o ímã é mais potente?

## OUTRAS INFORMAÇÕES

- A corrente produzida é fraca, porém suficiente para iluminar um LED.
- A velocidade de rotação da bobina e a potência do ímã determinam a intensidade da luz.
- A energia não passa se o esmalte não for retirado das pontas do fio.
- A tensão gerada aumenta com o número de voltas na bobina.
- Experimentos com geradores contribuem para o debate sobre energia limpa e sustentável.

## MONTAGEM E

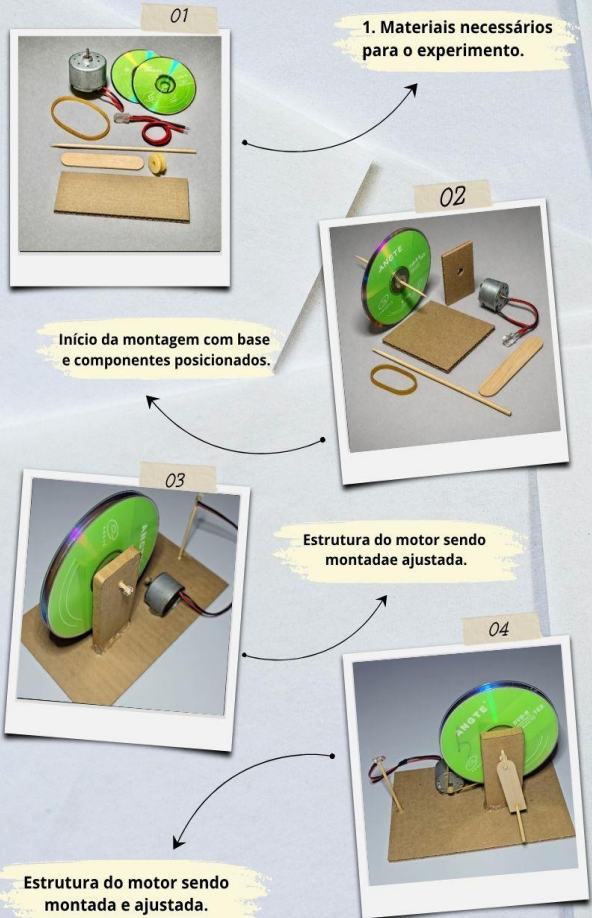
### PROCEDIMENTO

- Fixe o motor na base de papelão utilizando cola quente ou fita adesiva.
- Corte e posicione um suporte de papelão para sustentar o eixo do CD.
- Insira um palito (ou eixo) no centro do CD.
- Encaixe o CD no suporte, permitindo que ele gire livremente.
- Posicione o motor próximo ao CD, alinhando com o eixo.
- Utilize um elástico para conectar o motor ao CD, permitindo a rotação.
- Conecte os fios do motor ao LED.
- Gire o CD manualmente para iniciar o movimento.
- Observe o LED acender com a rotação.

## MATERIAIS

- Palito de churrasco (eixo)
- Palito de picolé
- Papelão (base e suporte)
- Cola quente ou fita adesiva
- Motor DC (3V a 9V)
- CD ou DVD
- LED
- Fios elétricos
- Elástico

## SEQUÊNCIA DE MONTAGEM



Fonte: elaborado pelo autor

## OBSERVAÇÕES RÁPIDAS

### Para aula

- O LED acende devido à geração de energia pelo movimento.
- Quanto maior a velocidade de rotação, maior a intensidade da luz.
- O alinhamento entre motor e CD influencia o funcionamento.
- Atrito excessivo pode dificultar a rotação.
- Conexões mal feitas podem impedir o LED de acender.
- O sistema funciona como um gerador simples de energia.

## PROPOSTA DE ATIVIDADE

Para responder a um breve questionário sobre o experimento do Gerador Elétrico, basta escanear o QR Code.

O questionário vai auxiliar você a:

- Revisar o que foi aprendido.
- Determinar o que foi eficaz e o que pode ser aprimorado.
- Compreender como o movimento se transforma em energia.



Responda o QUIZ!

# TREM MAGNÉTICO CASEIRO

## BREVE

### EXPLICAÇÃO

Este experimento ilustra o conceito de propulsão magnética por meio do uso de ímãs, pilhas e um trilho condutor. Ao posicionar ímãs nas extremidades de uma pilha, forma-se uma configuração magnética que interage com o campo gerado pelas espiras do fio condutor do trilho.

Essa interação cria uma força que faz a pilha se mover pelo tubo, gerando um movimento constante parecido com o de um trem em um túnel.

O fenômeno é causado pela interação de campos magnéticos opostos e correntes elétricas circulantes, refletindo, de maneira simplificada, os princípios empregados em sistemas de levitação magnética e trens de alta velocidade.

Ao assistir ao movimento, os estudantes poderão entender como as forças eletromagnéticas podem criar movimento, demonstrando a transformação da energia elétrica em energia mecânica.

## EXTRATÉGIAS

### METODOLÓGICAS

A sequência será realizada com uma metodologia prática e investigativa: os estudantes trabalharão em equipes para montar trilhos e experimentar diversas configurações do “trem” magnético. Espera-se que elaborem suposições sobre como a polaridade, a intensidade dos ímãs e a geometria do trilho afetam o movimento, anotem suas observações e façam ajustes iterativos. O docente deve intermediar as comparações entre os grupos, supervisionar experimentos seguros (como o manuseio de ímãs e pilhas) e fomentar o debate conceitual acerca dos campos magnéticos, da força de Lorentz (em uma versão simplificada) e das aplicações tecnológicas (como o maglev e os motores lineares). A interpretação conjunta dos resultados facilita a elaboração de explicações embasadas e a conexão com os conteúdos de eletricidade e magnetismo.

## OUTRAS INFORMAÇÕES

- A performance está sujeita à intensidade dos ímãs e à qualidade do trilho condutor.
- O movimento pode ser impedido por pequenas deformações no trilho.
- O sistema pode aquecer com uso prolongado; use-o por períodos breves.
- A propulsão é impedida pela polaridade incorreta dos ímãs, mas isso também gera efeitos magnéticos interessantes para estudo.
- Este experimento é ótimo para debater o uso do eletromagnetismo e tecnologias sustentáveis na mobilidade atual.

### Perguntas NORTEADORAS

- De que maneira o fluxo de corrente elétrica produz um campo magnético?
- Como o núcleo metálico amplifica o efeito magnético?
- O que ocorre quando o circuito é descontinuado?
- Mudar a quantidade de voltas do fio altera a intensidade do eletroímã?



### Orientações ao PROFESSOR

Ao realizar o experimento, enfatize a relevância de colocar os ímãs nas extremidades da pilha de forma correta, assegurando a polaridade necessária para que a propulsão aconteça.

Estimule os estudantes a experimentar variações, como diferentes quantidades de voltas no trilho, diâmetro da espiral, tamanhos de pilhas e tipos de ímãs, observando como essas alterações impactam a velocidade e a eficácia do movimento.

Aproveite o experimento para debater ideias como:

- Campo magnético e corrente elétrica.
- Força de Lorentz e propulsão magnética.
- Conversão de energia e eficiência.
- Aplicações tecnológicas: Maglev, motores lineares, transporte sustentável.

Fomente a discussão sobre os benefícios e obstáculos dos sistemas de transporte eletromagnéticos, considerando o contexto atual e as inovações tecnológicas.

## MONTAGEM E

### PROCEDIMENTO

- Enrole o fio de cobre formando uma mola longa e uniforme.
- Ajuste o diâmetro da mola para que a pilha passe livremente por dentro.
- Conecte um ímã em cada extremidade da pilha.
- Posicione a pilha com os ímãs dentro da mola de cobre.
- Observe o movimento da pilha ao entrar em contato com a mola.
- A pilha começará a se mover ao longo da mola.
- Teste inverter a posição dos ímãs para observar mudanças no movimento.

## MATERIAIS

- Pilha (AA ou AAA)
- 2 ímãs de neodímio (um para cada extremidade)
- Fio de cobre esmaltado (aprox. 1 a 2 metros)
- Tubo ou objeto cilíndrico (para moldar a mola)

## ETAPAS



Fonte: elaborado pelo autor

## OBSERVAÇÕES RÁPIDAS

### Para aula

- O movimento ocorre devido à interação entre corrente elétrica e campo magnético.
- O sentido do movimento depende da posição dos ímãs.
- A mola deve estar bem ajustada para garantir contato elétrico.
- Se a mola estiver frouxa, o sistema pode não funcionar.
- Ímãs mais fortes aumentam a eficiência do movimento.
- O sistema pode aquecer após algum tempo de uso.

## PROPOSTA DE ATIVIDADE

Participe de um quiz sobre o experimento de eletroímã simples escaneando o QR Code! A atividade auxilia na retenção do aprendizado, na compreensão da transformação da eletricidade em magnetismo e na percepção do impacto dos materiais utilizados. Ao responder, você pode avaliar seus conhecimentos, identificar seus pontos fortes e áreas que ainda precisam de aprimoramento. Considere o quiz como uma chance de aprender mais tranquilamente, no seu próprio ritmo, e comemorar cada progresso.



Responda o QUIZ!

# CAPÍTULO IV

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA

# Sequência didática

## GUIA EXPERIMENTAL: GAIOLA DE FARADAY E BLINDAGEM ELETROSTÁTICA

### 1 Dados gerais da atividade

Elemento	Detalhes
Tema	Gaiola de Faraday e Blindagem Eletrostática
Público-alvo	Estudantes do 3º ano do Ensino Médio - EJA
Duração	1 a 2 aulas (50 a 100 minutos).
Conceitos Chave	<ul style="list-style-type: none"><li>● Condutor em equilíbrio eletrostático;</li><li>● Campo elétrico;</li><li>● Distribuição superficial de cargas;</li><li>● Blindagem eletrostática;</li></ul> Ondas eletromagnéticas.

### 2 Objetivos

#### 2.1 Objetivo geral

Compreender o fenômeno da blindagem eletrostática por meio da construção e análise de uma Gaiola de Faraday simples, relacionando o experimento a aplicações reais presentes no cotidiano.

## **2.2 Objetivos específicos**

- Revisar os conceitos fundamentais de eletrostática.
- Identificar o comportamento das cargas elétricas em condutores.
- Reconhecer o papel da blindagem eletrostática na proteção contra campos externos.
- Realizar experimento de baixo custo que evidencie o fenômeno.
- Relacionar o conteúdo estudado às tecnologias que utilizam blindagem eletromagnética.
- Desenvolver habilidades de análise crítica, argumentação e trabalho coletivo.

## **3 Desenvolvimento da aula**

### **3.1 Apresentação da Metodologia e Objetivos**

A aula inicia-se com a apresentação da proposta didática, dos objetivos e da metodologia que conduzirá as atividades. Em seguida, será feita uma revisão breve dos conceitos básicos de Eletricidade e Magnetismo, preparando os estudantes para compreender a blindagem eletrostática - fundamento da Gaiola de Faraday.

### **3.2 Exibição de vídeo - "Gaiola de Faraday e Linhas de Força"**

Será exibido um vídeo introdutório que apresenta:

- A formação do campo elétrico ao redor de condutores;

- A distribuição superficial de cargas;
- A blindagem eletrostática;
- A lógica de funcionamento da Gaiola de Faraday.

O vídeo servirá como recurso de apoio conceitual para a discussão subsequente.

### 3.3 Discussão coletiva

O debate será mediado pelo professor e orientado por questões problematizadoras, como:

- Por que o campo elétrico não penetra no interior de um condutor?
- De que forma a redistribuição das cargas garante segurança?
- Por que estruturas metálicas impedem a passagem de ondas eletromagnéticas?

A discussão busca mobilizar conhecimentos prévios, estimular hipóteses e promover argumentação científica.

### 3.4 Introdução e Contextualização

A atividade será guiada pela pergunta norteadora:

**“Se um carro for atingido por um raio, o que acontece com quem está dentro?”**

Os estudantes levantarão hipóteses, registradas para posterior comparação.

Em seguida, será apresentada a **Gaiola de Faraday** como modelo explicativo da proteção oferecida por veículos e estruturas

metálicas. Uma contextualização histórica destacará o experimento de Michael Faraday e sua relevância para a compreensão da blindagem eletrostática.

### **3.5 Desenvolvimento e Explicação Teórica**

#### **a) Condutores em equilíbrio eletrostático**

- As cargas livres se redistribuem na superfície.
- O campo elétrico no interior do condutor é nulo.
- Conseqüentemente, o interior do condutor torna-se protegido contra campos externos.

#### **b) Blindagem eletrostática**

Com o auxílio de diagramas, o professor demonstrará:

- A anulação do campo no interior do condutor;
- A função da superfície metálica como barreira;
- A relação entre blindagem de campos elétricos e ondas eletromagnéticas.

#### **c) Aplicações práticas:**

- Forno micro-ondas;
- Estruturas metálicas de proteção;
- Cabines de segurança e carros;
- Salas blindadas usadas em laboratórios;
- Redes metálicas de alta tensão.

## **4 Experimento – gaiola de Faraday simples**

### **4.1 Materiais**

- 1 celular a ser testado
- Papel-alumínio
- 1 segundo celular (para realizar a chamada)

### **4.2 Procedimento**

1. Testar o funcionamento normal do celular que será envolvido.
2. Envolver o celular completamente com papel-alumínio, assegurando que não haja aberturas.
3. Utilizar o segundo celular para tentar realizar uma ligação para o aparelho envolvido.
4. Registrar o resultado observado.

### **4.3 Discussão dos Resultados**

Os estudantes devem explicar por que o celular não recebe a chamada, utilizando:

- o conceito de blindagem eletromagnética;
- o comportamento do campo elétrico em condutores;
- a analogia com a Gaiola de Faraday.

## **5 Conclusão e avaliação**

### **5.1 Retomada das hipóteses iniciais**

As respostas dos estudantes serão confrontadas com a explicação científica, permitindo consolidação do conceito de blindagem eletrostática.

### **5.2 Atividade Avaliativa**

Os alunos deverão produzir uma lista contendo **três exemplos de Gaiolas de Faraday presentes no cotidiano**, justificando cada caso.

### **5.3 Encaminhamento**

O conteúdo será conectado ao estudo da Lei de Faraday, preparando os estudantes para compreender a indução eletromagnética.

## **6 Recursos disáticos**

- Quadro e canetas
- Projetor (opcional)
- Celulares e papel-alumínio
- Imagens, animações e diagramas

## 7 Desempenho esperado

Ao final da atividade, espera-se que os estudantes:

- Compreendam o conceito de blindagem eletrostática;
- Expliquem a redistribuição de cargas em um condutor em equilíbrio;
- Reconheçam aplicações reais da Gaiola de Faraday;
- Relacionem o experimento a situações cotidianas;
- Desenvolvam habilidades de trabalho coletivo e argumentação científica.

## 8 Considerações finais

A atividade integra teoria e prática, aproximando conceitos abstratos da eletrostática do cotidiano dos estudantes por meio de experimentação simples, acessível e de baixo custo. A estratégia problematizadora e o caráter investigativo favorecem a aprendizagem significativa, estimulando o engajamento dos estudantes da EJA e fortalecendo sua compreensão sobre fenômenos físicos que permeiam o dia a dia.

## 9 Lista de participação dos estudantes

---

---

---

---

---



# GUIA EXPERIMENTAL: MOTOR ELÉTRICO SIMPLES

## 1 Dados gerais da atividade

Elemento	Detalhes
Tema	Motor Elétrico Simples
Público-alvo	Estudantes do 3º ano do Ensino Médio – EJA
Duração	1 a 2 aulas (50 a 100 minutos).
Conceitos Chave	<ul style="list-style-type: none"><li>● Corrente elétrica</li><li>● Campo magnético</li><li>● Lei de Ampère</li><li>● Força magnética (Força de Lorentz)</li><li>● Conversão de energia (elétrica → mecânica)</li><li>● Indução eletromagnética</li></ul>

## 2 Objetivos

### 2.1 Objetivo geral

Compreender o funcionamento de um motor elétrico simples por meio da construção de um modelo experimental de baixo custo, analisando a conversão de energia elétrica em energia mecânica.

### 2.2 Objetivos específicos

- Revisar os conceitos fundamentais de Eletricidade e Magnetismo.
- Identificar o papel da corrente elétrica e do campo magnético no movimento rotacional.
- Construir um motor elétrico simples utilizando materiais

acessíveis.

- Relacionar o experimento a tecnologias presentes no cotidiano.
- Desenvolver habilidades de investigação, argumentação científica e trabalho coletivo.

### **3 Desenvolvimento da aula**

#### **3.1 Apresentação da Metodologia e Objetivos**

A aula inicia-se com a apresentação dos objetivos pedagógicos, seguida de uma revisão conceitual essencial para a compreensão da interação eletromagnética. A metodologia integra:

- Problematização inicial
- Revisão teórica breve
- Vídeo demonstrativo
- Debate mediado
- Construção do experimento
- Sistematização final

Essa abordagem busca promover aprendizagem significativa e contextualizada, especialmente adequada às especificidades da EJA.

#### **3.2 Introdução e Contextualização**

##### **Questão norteadora:**

"Como a eletricidade faz com que ventiladores, liquidificadores e carros elétricos se movam?"

Os estudantes registram hipóteses, que serão retomadas na conclusão da atividade.

### **Revisão conceitual rápida:**

- Corrente elétrica produz campo magnético (Lei de Ampère).
- Condutores percorridos por corrente em um campo magnético sofrem ação da Força de Lorentz.
- Motores elétricos convertem energia elétrica em movimento por meio dessa interação.

### **Vídeo introdutório:**

Mostrar animação que explique de forma simples: bobina, ímã, comutação e rotação.

## **4 Experimento – Construção de um motor elétrico simples**

### **4.1 Materiais**

- 1 pilha AA
- 1 ímã de neodímio
- Fio de cobre descascado ou esmaltado
- Clipe metálico e fita adesiva (para suporte)
- Tesoura ou alicate

### **4.2 Procedimentos**

1. Fixar o ímã no polo negativo da pilha.
2. Moldar o fio de cobre em formato de espiral ou laço, garantindo que uma extremidade toque o polo positivo da pilha.

3. Posicionar o fio para fechar o circuito entre o ímã (polo negativo) e o topo da pilha (polo positivo).
4. Observar o início da rotação.
5. Registrar as observações no caderno.

### **4.3 Explicação Teórica e Discursão Mediadora**

#### **Pontos centrais da discussão:**

- A corrente elétrica que percorre o fio produz um campo magnético.
- O campo do fio interage com o campo do ímã.
- A força de Lorentz faz o fio girar.
- O movimento é evidência da conversão de energia elétrica → mecânica.

#### **Aplicações reais:**

- Eletrodomésticos
- Brinquedos
- Carros elétricos
- Dispositivos industriais

O professor conduz o debate comparando o experimento com motores reais, destacando a presença de rotor, estator e comutador.

## **5 Conclusão e avaliação**

### **5.1 Retomada das hipóteses iniciais**

Os estudantes confrontam suas ideias iniciais com as explicações científicas, identificando o papel da interação eletromagnética.

### **5.2 Atividade Avaliativa**

**Produzir um pequeno relatório contendo:**

- O que é um motor elétrico.
- Conceitos físicos envolvidos.
- Etapas da construção.
- Explicação científica de por que o motor gira.

### **5.3 Encaminhamento**

Introdução ao próximo conteúdo: Indução eletromagnética e funcionamento de geradores elétricos, destacando a diferença entre:

- Motor: energia elétrica → mecânica
- Gerador: energia mecânica → elétrica

## **6 Recursos didáticos**

- Quadro e canetas
- Projetor e caixa de som (opcional)
- Pilhas, ímãs e fios de cobre
- Suportes para montagem

- Imagens e diagramas

## **7 Desempenho esperado**

Ao final da atividade, espera-se que os estudantes:

- Compreendam a relação entre corrente elétrica e campo magnético.
- Identifiquem o princípio físico responsável pelo movimento do motor.
- Expliquem, com base na teoria, o funcionamento do modelo construído.
- Reproduzam o experimento de forma autônoma.
- Relacionem o conteúdo estudado a situações reais.
- Desenvolvam argumentação científica e trabalho colaborativo.

## **8 Considerações finais**

A construção de um motor elétrico simples apresenta-se como estratégia didática eficaz para integrar teoria e prática, aproximando os estudantes dos fenômenos eletromagnéticos por meio de materiais acessíveis e de baixo custo. A abordagem problematizadora e investigativa favorece o desenvolvimento de competências essenciais, contribuindo para uma aprendizagem significativa no contexto da Educação de Jovens e Adultos.



# GUIA EXPERIMENTAL: ELETRIMÃ SIMPLES E INDUÇÃO DO CAMPO MAGNÉTICO

## 1 Dados gerais da atividade

Elemento	Detalhes
Tema	Eletroímã Simples e Indução do Campo Magnético
Público-alvo	Estudantes do 3º ano do Ensino Médio – EJA
Duração	1 a 2 aulas (50 a 100 minutos).
Conceitos Chave	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eletromagnetismo</li><li>• Corrente elétrica</li><li>• Campo magnético</li><li>• Experiência de Oersted</li><li>• Solenoide</li><li>• Núcleo ferromagnético</li><li>• Polaridade magnética (Regra da Mão Direita)</li></ul> Controle da intensidade e da polaridade do campo magnético

## 2 Objetivos

### 2.1 Objetivo geral

Compreender a relação entre corrente elétrica e campo magnético por meio da construção de um eletroímã simples, analisando suas propriedades e aplicações tecnológicas.

### 2.2 Objetivos específicos

- Revisar o conceito de campo magnético associado à corrente elétrica;
- Compreender a Experiência de Oersted como marco do eletromagnetismo;

- Construir um eletroímã de baixo custo;
- Investigar o papel do núcleo ferromagnético na intensificação do campo magnético;
- Identificar como controlar a força e a polaridade de um eletroímã;
- Relacionar o experimento a aplicações cotidianas e industriais.

### **3 Desenvolvimento da aula**

#### **3.1 Apresentação da metodologia e objetivos**

A aula será iniciada com a apresentação da proposta didática e dos objetivos da atividade experimental. Em seguida, será realizada uma breve revisão dos conceitos fundamentais de Eletricidade e Magnetismo, enfatizando a relação entre corrente elétrica e campo magnético.

Os estudantes serão informados de que o foco da aula será a construção de um **eletroímã**, dispositivo capaz de produzir magnetismo temporário a partir da passagem de corrente elétrica.

#### **3.2 Exibição de Vídeo e Problematização**

**Será exibido um vídeo introdutório abordando:**

- A Experiência de Oersted;
- A geração de campo magnético por corrente elétrica;
- O funcionamento básico de um eletroímã e de um solenoide.

O vídeo terá função de apoio conceitual e servirá como ponto de partida para a discussão coletiva.

### 3.3 Discussão Coletiva

Após a exibição do vídeo, será promovida uma discussão mediada pelo professor, orientada por questões como:

- O que acontece com uma bússola próxima a um fio percorrido por corrente elétrica?
- Por que o campo magnético desaparece quando a corrente é interrompida?
- Como aumentar a força de um eletroímã?

A discussão visa estimular o levantamento de hipóteses e a construção coletiva do conhecimento.

### 3.4 Introdução e contextualização

A aula será contextualizada a partir da seguinte questão problematizadora:

**“Como guindastes utilizados em ferros-velhos conseguem levantar grandes quantidades de metal e, em seguida, desligar o magnetismo para soltar a carga?”**

As hipóteses levantadas pelos estudantes serão registradas e retomadas ao final da atividade.

Será apresentada, então, a ideia central do **eletroímã** como um ímã controlável, cuja intensidade e polaridade dependem da corrente elétrica, do número de espiras e do material do núcleo.

### 3.5 Desenvolvimento e Explicação Teórica

#### a) Experiência de Oersted

- Demonstra que a corrente elétrica gera campo magnético;

- Marca o surgimento do eletromagnetismo como área da Física.

### **b) Solenoide e eletroímã**

- Um solenoide é uma bobina de fio condutor percorrida por corrente;

- A inserção de um núcleo ferromagnético intensifica o campo magnético;

- O eletroímã apresenta magnetismo apenas enquanto há corrente elétrica.

### **c) Polaridade magnética**

- Introdução da Regra da Mão Direita para determinação dos polos;

- Inversão da corrente implica inversão da polaridade.

### **d) Aplicações práticas**

- Guindastes industriais;
- Relés e campainhas elétricas;
- Motores elétricos;
- Alto-falantes;
- Dispositivos de automação.

## **4 Experimento - Construção de um Eletroímã Simples**

### **4.1 Materiais**

- Pregão de ferro
- Fio de cobre esmaltado

- Pilha ou bateria
- Lixa (para remover o esmalte do fio)
- Clipes de papel ou pequenos objetos metálicos

## **4.2 Procedimentos**

1. Enrolar o fio de cobre ao redor do prego, formando uma bobina.
2. Remover o esmalte das extremidades do fio.
3. Conectar as extremidades do fio aos polos da pilha.
4. Aproximar o prego dos clipes metálicos e observar a atração.
5. Desconectar a pilha e observar a perda do magnetismo.

## **4.3 Discussão dos Resultados**

Os estudantes deverão explicar:

- Porque o prego se torna magnético apenas com corrente elétrica;
- O papel do núcleo ferromagnético;
- Como seria possível aumentar ou diminuir a força do eletroímã

## **5 Conclusão e avaliação**

### **5.1 Retomada das hipóteses**

As hipóteses iniciais serão comparadas com os resultados experimentais e com a explicação científica do eletroímã.

## 5.2 Atividade Avaliativa

Produção de um pequeno relatório contendo:

- Definição de eletroímã;
- Descrição do experimento;
- Explicação do funcionamento com base nos conceitos físicos;
- Exemplos de aplicações do eletroímã no cotidiano.

## 5.3 Encaminhamento

O conteúdo será articulado com o estudo da **Lei de Faraday da Indução Eletromagnética**, estabelecendo a transição para geradores elétricos e motores.

## 6 Recursos didáticos

- Quadro e canetas
- Projetor (opcional)
- Fios, pilhas, pregos e objetos metálicos
- Vídeos e diagramas ilustrativos

## 7 Desempenho esperado

Ao final da atividade, espera-se que os estudantes:

- Compreendam a relação entre corrente elétrica e campo magnético;
- Expliquem o funcionamento de um eletroímã;





# GUIA EXPERIMENTAL: GERADOR ELÉTRICO SIMPLES

## 1 Dados gerais da atividade

Elemento	Detalhes
Tema	Gerador Elétrico Simples
Público-alvo	Estudantes do 3º ano do Ensino Médio – EJA
Duração	1 a 2 aulas (50 a 100 minutos).
Conceitos Chave	<ul style="list-style-type: none"><li>• Indução eletromagnética</li><li>• Lei de Faraday</li><li>• Campo magnético variável</li><li>• Corrente elétrica induzida</li><li>• Conversão de energia (mecânica → elétrica)</li></ul>

## 2 Objetivos

### 2.1 Objetivo geral

Entender o funcionamento básico de um gerador elétrico simples através da construção de um modelo experimental de baixo custo, examinando a transformação da energia mecânica em energia elétrica.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Revisar as definições de corrente elétrica e campo magnético;
- Entender a Lei da Indução Eletromagnética de Faraday;
- Criar um gerador elétrico básico;
- Determinar a origem da corrente elétrica com base no

movimento relativo entre ímã e bobina;

- Associar o experimento às usinas produtoras de energia elétrica;
- Aprimorar competências para investigação, argumentação científica e trabalho em equipe.

### **3 Desenvolvimento da aula**

#### **3.1 Apresentação da metodologia e objetivos**

A aula começa com a exposição dos objetivos e da metodologia experimental. A seguir, faremos uma breve revisão dos conceitos discutidos anteriormente (motor elétrico e eletroímã), enfatizando a principal diferença entre motor e gerador.

#### **3.2 Introdução contextualização**

##### **Questão norteadora:**

"De que maneira as usinas hidrelétricas, eólicas e termelétricas geram energia elétrica?"

Os alunos formulam hipóteses que serão revisadas ao término da atividade.

#### **3.3 Discussão coletiva**

Revisão de conceitos mediada pelo professor:

- A movimentação de ímãs produz corrente elétrica?
- O que ocorre quando há alteração no campo magnético?
- Como a eletricidade e o movimento estão relacionados?

## **4 Experimento – Construção de um Gerador Elétrico Simples**

Será apresentado o princípio da indução eletromagnética, descoberto por Michael Faraday, como base do funcionamento dos geradores elétricos.

### **4.1 Materiais**

- Ímã (preferencialmente de neodímio)
- Fio de cobre esmaltado
- LED pequeno
- Tubo de papelão ou caneta
- Lixa
- Fita adesiva

### **4.2 Procedimentos**

1. Enrolar o fio de cobre em torno do tubo, formando uma bobina.
2. Lixar as extremidades do fio para remover o esmalte.
3. Conectar as extremidades do fio ao LED.
4. Movimentar o ímã rapidamente para dentro e fora da bobina.
5. Observar o acendimento do LED.
6. Registrar as observações.

### **4.3 Discussão dos resultados**

Os estudantes deverão explicar:

- Por que o LED só acende quando detecta movimento?
- A conexão entre corrente elétrica e campo magnético variável;
- De que maneira a energia mecânica foi convertida em energia elétrica.

## **5 Conclusão e avaliação**

### **5.1 Retomada das hipóteses**

As suposições iniciais são comparadas à explicação científica da indução eletromagnética.

### **5.2 Atividade avaliativa**

Elaboração de um breve relatório com:

- Definição de um gerador elétrico;
- Princípios físicos envolvidos;
- Detalhes do experimento;
- Análise comparativa entre motor e gerador elétrico.

### **5.3 Encaminhamento**

Introdução ao próximo experimento: Trem Elétrico Caseiro, conectando a produção, a distribuição e o consumo da energia elétrica.

## 6 Recursos didáticos

- Quadro e canetas;
- Projetor multimídia (opcional);
- Ímãs, fios de cobre e LED;
- Tubos de papelão ou canetas para confecção da bobina;
- Vídeos, animações e imagens explicativas sobre indução eletromagnética;
- Caderno ou ficha de registro para anotações dos estudantes.

## 7 Desempenho esperado

Ao término da atividade, espera-se que os estudantes:

- Entendam o conceito da indução eletromagnética;
- Descrevam o processo de conversão da energia mecânica em energia elétrica;
- Conectem o experimento às usinas de geração;
- Estimulem a independência e a capacidade de argumentação científica.

## 8 Considerações finais

O experimento do gerador elétrico simples é uma abordagem pedagógica eficiente para entender a indução eletromagnética, pois possibilita que os alunos vejam a transformação da energia mecânica em energia elétrica por meio de uma atividade prática, acessível e econômica.





# GUIA EXPERIMENTAL: TREM MAGNÉTICO CASEIRO

## 1 Dados gerais da atividade

Elemento	Detalhes
Tema	Trem Magnético Caseiro
Público-alvo	Estudantes do 3º ano do Ensino Médio – EJA
Duração	1 a 2 aulas (50 a 100 minutos).
Conceitos Chave	<ul style="list-style-type: none"><li>• Corrente elétrica</li><li>• Campo magnético</li><li>• Força magnética</li><li>• Interação eletromagnética</li><li>• Conversão de energia</li></ul>

## 2 Objetivos

### 2.1 Objetivo geral

Compreender a aplicação do eletromagnetismo no funcionamento de sistemas de transporte elétrico por meio da construção de um trem elétrico caseiro.

### 2.2 Objetivos específicos

- Revisar as definições de corrente elétrica e campo magnético;
- Examinar a força magnética que causa o movimento;
- Montar um modelo básico de trem elétrico;
- Associar o experimento a trens elétricos reais;
- Fomentar o trabalho em equipe e o pensamento crítico.

### 3 Desenvolvimento da aula

#### 3.1 Apresentação da metodologia e objetivos

A aula começa com a apresentação da proposta experimental, dos objetivos da atividade e da metodologia utilizada. O docente esclarece que a aula será de natureza investigativa e experimental, integrando teoria e prática, com ênfase na compreensão da relação entre corrente elétrica e campo magnético.

Faremos uma rápida revisão dos conceitos abordados nos experimentos anteriores, tais como: Fluxo elétrico; Campo eletromagnético; Força eletromagnética; Princípios básicos de funcionamento dos motores elétricos.

Os alunos serão avisados de que o experimento do trem elétrico caseiro é uma demonstração prática desses princípios, atuando como um motor elétrico linear simplificado.

#### 3.2 Introdução e contextualização

A aula será contextualizada a partir da seguinte **questão norteadora**:

**“Como um trem elétrico consegue se mover sem usar combustível, apenas com eletricidade?”**

Os alunos serão convidados a formular suposições sobre como funcionam os trens elétricos e metrô, levando em conta:

- A existência de eletricidade;
- A utilização de ímãs;
- A falta de motores tradicionais visíveis.

As suposições feitas serão anotadas no quadro ou no caderno para serem revisadas mais tarde.

### **3.3 Exibição de vídeo e problematização**

Um vídeo breve ou uma animação explicativa será apresentado, demonstrando:

- A operação de trens elétricos e metrô;
- A relação entre campo magnético e corrente elétrica;
- O conceito de motor elétrico linear.

O material audiovisual servirá para auxiliar na compreensão dos conceitos e estimular o interesse dos alunos pela atividade prática.

### **3.4 Discussão Coletiva**

Depois do vídeo, o docente realizará uma discussão guiada, com base em perguntas como:

- O que ocorre quando um fio próximo a um ímã conduz uma corrente elétrica?
- Por que a pilha se desloca ao longo do fio?
- Qual é a conexão entre esse experimento e um motor elétrico convencional?

O objetivo desta fase é ativar os conhecimentos pré-existentes, incentivar o pensamento científico e preparar os alunos para a experimentação.

## **4 Experimento – Construção de um Trem Elétrico Caseiro**

O experimento será apresentado como uma aplicação prática da interação entre corrente elétrica e campo magnético.

### **4.1 Materiais**

- Pilha AA
- Ímã de neodímio
- Fio de cobre grosso
- Fita adesiva
- Superfície lisa

### **4.2 Procedimento**

1. Prender os ímãs nas extremidades da pilha.
2. Modelar o fio de cobre na forma de um trilho.
3. Colocar o fio de forma que toque os ímãs e complete o circuito.
4. Acompanhar o movimento da pilha ao longo do fio.
5. Registrar o movimento que foi observado.

### **4.3 Explicação teórica e discussão**

- A corrente elétrica percorre o fio;
- O campo magnético dos ímãs interage com essa corrente;
- A força magnética resultante provoca o movimento;
- O sistema funciona como um motor elétrico linear.

## **5 Conclusão e avaliação**

### **5.1 Retomada das hipóteses**

Comparação entre as ideias iniciais e o funcionamento real do experimento.

### **5.2 Atividade Avaliativa**

Produção de um pequeno relatório contendo:

- Descrição do experimento;
- Conceitos físicos envolvidos;
- Comparação com trens elétricos reais;
- Importância do transporte elétrico sustentável.

## **6 Recursos didáticos**

- Quadro e canetas
- Projetor (opcional)
- Pilhas AA, ímãs de neodímio e fios de cobre;
- Fita adesiva e suportes para montagem;
- Vídeos e animações sobre trens elétricos e motores lineares;
- Superfície lisa para a realização do experimento;
- Caderno ou ficha de registro das observações.

## **7 Desempenho esperado**

Ao final da atividade, espera-se que os estudantes:

- Compreendam a relação entre corrente elétrica e campo magnético;
- Expliquem o funcionamento de um eletroímã;
- Reconheçam a importância do controle do campo magnético;
- Relacionem o experimento às aplicações tecnológicas;
- Desenvolvam habilidades de trabalho colaborativo e argumentação científica.

## **8 Considerações finais**

A montagem do trem elétrico caseiro permite que os alunos entendam, de maneira prática, como os princípios do eletromagnetismo são utilizados no funcionamento de sistemas de transporte elétrico. O experimento demonstra o efeito da força magnética em condutores que transportam corrente elétrica, possibilitando a visualização do movimento gerado por essa interação.

Por meio de uma atividade experimental simples e investigativa, os alunos conseguem conectar o modelo criado a tecnologias reais, como metrô e trens elétricos, compreendendo a relevância do transporte elétrico sustentável. A proposta promove a integração entre teoria e prática, incentivando o envolvimento, a colaboração e a solidificação dos conceitos aprendidos, particularmente no âmbito da Educação de Jovens e Adultos.



# CAPÍTULO V

## CRONOGRAMA DE APLICAÇÃO

## Cronograma de aplicação

<b>Etapas</b>	<b>Atividade</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Duração</b>
1 <sup>a</sup>	Apresentação do produto educacional e sensibilização dos estudantes	Conversa inicial e contextualização	1 aula
2 <sup>a</sup>	Aplicação do diagnóstico inicial – Gaiola de Faraday Sequência experimental 1 – Gaiola de Faraday / Blindagem eletrostática	Questionário diagnóstico (5 questões) Experimento + discussão coletiva	2 aulas
3 <sup>a</sup>	Avaliação formativa da sequência 1	Relatório orientado Atividade quiz	1 aula
3 <sup>a</sup>	Aplicação do diagnóstico inicial – Eletroímã simples. Sequência experimental 2 – Eletroímã simples	Questionário diagnóstico (5 questões) Experimento + discussão coletiva	2 aulas
4 <sup>a</sup>	Avaliação formativa da sequência 2	Relatório orientado Atividade quiz	1 aula
5 <sup>a</sup>	Aplicação do diagnóstico inicial – Motor elétrico simples Sequência experimental 3 – Motor elétrico simples	Questionário diagnóstico (5 questões) Construção e análise do experimento	2 aulas

6 <sup>a</sup>	Avaliação formativa da sequência 3	Relatório orientado Atividade quis	1 aula
7 <sup>a</sup>	Aplicação do diagnóstico inicial – Gerador elétrico simples. Sequência experimental 4 – Gerador elétrico simples.	Questionário diagnóstico (5 questões) Construção e análise do experimento	2 aulas
8 <sup>a</sup>	Avaliação formativa da sequência 4	Relatório orientado Atividade quis	1 aula
9 <sup>a</sup>	Aplicação do diagnóstico inicial – Trem elétrico caseiro. Sequência experimental 5 – Trem elétrico caseiro	Questionário diagnóstico (5 questões) Construção e discussão	2 aulas
	Avaliação formativa final.	Relatório orientado Atividade quis	1 aula
	Questionário de satisfação final do produto educacional Sistematização e encerramento	Questionário de satisfação; Discussão coletiva;	1 aula

## Referências

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos.** Brasília: MEC, 2000.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de *et al.* **Ensino de Ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

FARADAY, Michael. **Experimental researches in electricity.** Londres: Royal Society, 1831.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física:** eletromagnetismo. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. v. 3.

HODSON, Derek. Hacia un enfoque más crítico del trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias. **Enseñanza de las Ciencias, Barcelona**, v. 12, n. 3, p. 299–313, 1994.

MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. **Física:** eletricidade, óptica e ondas. 7. ed. São Paulo: Scipione, 2017. v. 3.

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. v. 2.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP). **Experimentos de Física.** Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/experimentosdefisica/>. Acesso em 22 de dezembro de 2025

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). **Aplicações do eletromagnetismo**. Disponível em: <https://www.if.usp.br>. Acesso em: 26 de novembro de 2025.

# POSFÁCIO

ANTONIO MARQUES DOS SANTOS

PROF. IFRN-NATAL CENTRAL

## Posfácio

Ao concluir este guia metodológico, reafirma-se a importância de práticas pedagógicas que transcendam a mera transmissão de conteúdos e se orientem pela construção ativa do conhecimento. O ensino de Física, quando articulado à experimentação e à realidade dos estudantes, revela-se um poderoso instrumento de compreensão do mundo e de formação crítica.

As atividades propostas ao longo deste material evidenciam que é possível ensinar conceitos complexos de eletricidade e magnetismo de maneira acessível, significativa e contextualizada. A utilização de materiais de baixo custo não apenas democratiza o acesso à experimentação, mas também estimula a criatividade, a autonomia e o protagonismo dos estudantes, elementos essenciais para uma aprendizagem efetiva.

No contexto da Educação de Jovens e Adultos, essa abordagem assume um papel ainda mais relevante. Ao reconhecer e valorizar os saberes prévios dos educandos, o processo de ensino-aprendizagem torna-se mais dialógico, inclusivo e emancipador. Os experimentos aqui apresentados funcionam como mediadores entre o conhecimento científico e as experiências vividas, permitindo que os estudantes atribuam sentido ao que aprendem.

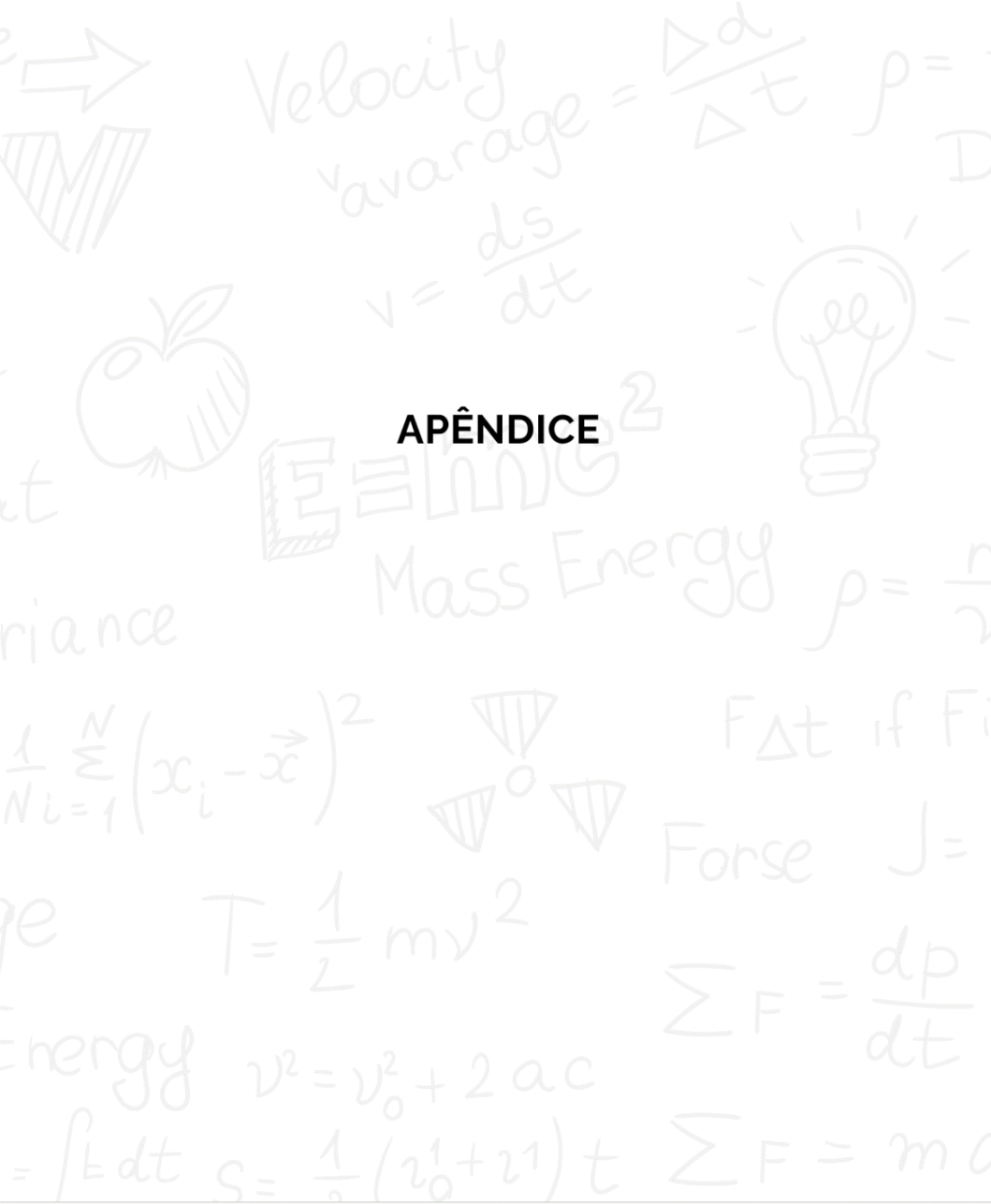
Além disso, o guia reforça a ideia de que o professor é um agente fundamental na transformação da prática educativa. Ao adotar metodologias investigativas e experimentais, o docente

amplia as possibilidades de interação em sala de aula, promovendo um ambiente mais participativo, reflexivo e significativo.

Espera-se que este material inspire outros educadores a desenvolverem propostas semelhantes, adaptadas às suas realidades e contextos, contribuindo para a consolidação de um ensino de Ciências mais dinâmico, crítico e socialmente comprometido.

Por fim, destaca-se que este guia não se encerra em si mesmo. Ele deve ser compreendido como um ponto de partida, um instrumento aberto à reflexão, à adaptação e à ampliação. Que sua utilização em sala de aula possa gerar novas experiências, novos questionamentos e, sobretudo, novas possibilidades de aprendizagem.

**Antonio Marques dos Santos**  
**Prof IFRN-Natal Central**



# APÊNDICE

# Apêndices

## APÊNDICE A - PERGUNTAS DO QUIZ

### Gaiola de Faraday

**1. A Gaiola de Faraday é utilizada para demonstrar:**

- A) A propagação da luz
- B) A condução do calor
- C) O bloqueio de sinais eletromagnéticos
- D) A produção de energia elétrica

Resposta correta: C

**2. No experimento, o celular dentro da gaiola não recebe sinal porque:**

- A) O ar dentro da caixa absorve o sinal
- B) O metal bloqueia a passagem das ondas
- C) O celular desliga automaticamente
- D) A rede de internet não funciona em espaços fechados

Resposta correta: B

**3. Para construir a gaiola de Faraday, geralmente é utilizado:**

- A) Madeira
- B) Plástico
- C) Papel
- D) Material metálico

Resposta correta: D

**4. Quando o celular é colocado dentro da gaiola e não recebe chamadas, isso indica que:**

- A) O aparelho está com defeito
- B) A bateria está descarregada
- C) O sinal foi bloqueado pela estrutura
- D) O número foi bloqueado pelo usuário

Resposta correta: C

**5. A principal ideia que o experimento ajuda a entender é que:**

- A) Ondas eletromagnéticas podem ser refletidas ou bloqueadas
- B) O sinal de celular é sempre mais forte em lugares fechados
- C) A internet só funciona com materiais metálicos
- D) O metal melhora o sinal de rádio

Resposta correta: A

**6. Para que o experimento funcione corretamente, a gaiola deve:**

- A) Ter partes metálicas conectadas ou contínuas
- B) Ser feita apenas de papel
- C) Ser totalmente transparente
- D) Estar ligada a uma tomada

Resposta correta: A

**7. Quando o celular continua recebendo sinal dentro da gaiola, isso pode indicar que:**

- A) A bateria está muito fraca
- B) O metal não está cobrindo totalmente o aparelho
- C) O celular está com sinal extra forte
- D) O experimento só funciona à noite

Resposta correta: B

**8. A gaiola de Faraday mostra que materiais metálicos podem:**

- A) Aumentar o som do celular
- B) Carregar a bateria do aparelho
- C) Interferir na passagem de ondas eletromagnéticas
- D) Transformar calor em energia

Resposta correta: C

## Motor elétrico simples

### 1. O motor elétrico simples transforma:

- A) Energia mecânica em energia química
- B) Energia térmica em energia luminosa
- C) Energia elétrica em energia mecânica
- D) Energia sonora em energia elétrica

Resposta correta: C

### 2. A bobina é feita de fio de cobre porque:

- A) O cobre é um bom isolante
- B) O cobre é um bom condutor elétrico
- C) O cobre aumenta o peso do motor
- D) O cobre impede a passagem de corrente

Resposta correta: B

### 3. A função do ímã no experimento é:

- A) Impedir o movimento
- B) Resfriar a bobina
- C) Criar um campo magnético
- D) Aumentar a resistência elétrica

Resposta correta: C

### 4. Para que a bobina gire, é necessário que:

- A) Apenas um lado da bobina esteja fixo
- B) A bobina não tenha contato com a energia
- C) A corrente elétrica interaja com o campo magnético
- D) O ímã seja colocado longe da bobina

Resposta correta: C

### 5. Se a bobina não girar, isso pode indicar:

- A) Que o fio foi lixado demais
- B) Que não há campo magnético suficiente
- C) Que a bobina está muito leve
- D) Que o ímã está muito forte

Resposta correta: B

### 6. O lixamento parcial das pontas do fio permite:

- A) Que a bobina aqueça mais rápido
- B) Que a bobina gire sem consumo de energia
- C) A interrupção periódica da corrente

D) A circulação contínua da corrente sem pausa

Resposta correta: C

**7. O movimento da bobina acontece porque:**

A) O fio está muito tenso

B) O motor usa energia da gravidade

C) Há força resultante entre eletricidade e magnetismo

D) O ímã empurra a bobina fisicamente

Resposta correta: C

**8. Uma forma de melhorar o funcionamento do motor é:**

A) Retirar o ímã

B) Trocar o fio por plástico

C) Equilibrar melhor a bobina

D) Desconectar a pilha

Resposta correta: C

## **Eletroímã simples**

### **1. O que faz o prego se transformar em um ímã temporário?**

- A) A presença de oxigênio no fio
- B) A passagem de corrente elétrica pela bobina
- C) A vibração do fio com a pilha
- D) O uso de fita isolante

Resposta correta: B

### **2. Qual material é normalmente usados como núcleo do eletroímã neste experimento?**

- A) Alumínio
- B) Plástico
- C) Ferro (prego)
- D) Papel

Resposta correta: C

### **3. O que acontece quando o circuito é desligado?**

- A) O prego continua atraindo objetos
- B) O campo magnético aumenta
- C) O campo magnético desaparece
- D) A bobina muda de cor

Resposta correta: C

### **4. O que aumenta a força do eletroímã?**

- A) Menos voltas de fio
- B) Aumentar o número de voltas da bobina
- C) Não remover o esmalte do fio
- D) Usar uma pilha sem energia

Resposta correta: B

### **5. Qual é a função do fio de cobre esmaltado?**

- A) Isolar completamente a corrente
- B) Impedir o fluxo elétrico
- C) Conduzir energia elétrica para gerar campo magnético
- D) Colocar o prego para girar

Resposta correta: C

### **6. O que acontece se o esmalte do fio não for removido das pontas?**

- A) O eletroímã fica mais forte

- B) O circuito não fecha e nada acontece
  - C) A pilha dura mais tempo
  - D) O prego se magnetiza permanentemente
- Resposta correta: B

**7. Por que é importante desconectar o circuito após alguns segundos?**

- A) Para economizar pilha
  - B) Para evitar desequilíbrio no ímã
  - C) Para evitar superaquecimento
  - D) Para enfraquecer o campo magnético
- Resposta correta: C

**8. O que acontece se inverter a polaridade dos fios na pilha?**

- A) O eletroímã para de funcionar permanentemente
  - B) O campo magnético muda de direção
  - C) O prego perde massa
  - D) O fio se dissolve
- Resposta correta: B

## Gerador elétrico simples

### 1. O que faz o gerador elétrico funcionar?

- A) O calor do sol
- B) O movimento da bobina perto do ímã
- C) A energia da pilha
- D) A água dentro do fio

Resposta correta: B

### 2. O que acontece quando a bobina gira perto do ímã?

- A) O fio esquenta
- B) Nada muda
- C) Surge energia elétrica
- D) O ímã perde força

Resposta correta: C

### 3. O que é necessário fazer nas pontas do fio de cobre para o experimento funcionar?

- A) Pintar de vermelho
- B) Amarrar com barbante
- C) Lixar e tirar o esmalte
- D) Colocar dentro da água

Resposta correta: C

### 4. Por que o LED acende no experimento?

- A) Porque tem pilha escondida
- B) Porque o ímã é muito quente
- C) Porque a corrente elétrica passa pelo LED
- D) Porque o fio é colorido

Resposta correta: C

### 5. Girar a bobina mais rápido faz o quê?

- A) Apagar o LED
- B) Aumentar a luz do LED
- C) Diminuir a energia
- D) Parar o experimento

Resposta correta: B

### 6. Se a bobina tiver mais voltas de fio, o que pode acontecer?

- A) Pode gerar mais energia
- B) O fio quebra sozinho

- C) O imã cai
  - D) O LED explode
- Resposta correta: A

**7. Qual item NÃO é usado no experimento?**

- A) Imã
  - B) Fio de cobre
  - C) Pilha
  - D) LED
- Resposta correta: C

**8. O que podemos aprender com esse experimento?**

- A) Como transformar movimento em energia
  - B) Como guardar energia na garrafa
  - C) Como fazer fogo
  - D) Como congelar o imã
- Resposta correta: A

## Trem magnético caseiro

### 1. O que faz o trem se mover dentro da bobina?

- A) A luz da sala
- B) A interação entre eletricidade e magnetismo
- C) O vento
- D) A cor do fio

Resposta correta: B

### 2. O que a pilha fornece para o sistema?

- A) Água
- B) Energia elétrica
- C) Magnetismo direto
- D) Peso

Resposta correta: B

### 3. Qual material é usado para fazer os trilhos do trem?

- A) Papel
- B) Palitos de churrasco
- C) Fio de cobre enrolado
- D) Plástico

Resposta correta: C

### 4. O que acontece quando o ímã é colocado dentro da bobina com corrente?

- A) O ímã desaparece
- B) O trem se move
- C) O fio quebra
- D) A pilha congela

Resposta correta: B

### 5. O que pode fazer o trem parar de funcionar?

- A) Fio muito limpo
- B) Ímã muito forte
- C) Pilha fraca
- D) Trem muito leve

Resposta correta: C

### 6. Por que o trem volta para trás às vezes?

- A) Porque o campo magnético muda o sentido
- B) Porque o fio está sujo

- C) Porque falta vento
  - D) Porque o trilho está torto
- Resposta correta: A

**7. O que o experimento ensina sobre eletricidade e magnetismo?**

- A) Que são fenômenos iguais
  - B) Que não têm relação
  - C) Que podem se combinar e gerar movimento
  - D) Que servem apenas para carregador de celular
- Resposta correta: C

**8. O que é importante para o trem funcionar bem?**

- A) Usar cores bonitas
  - B) Não usar ímã
  - C) Ter bom contato elétrico
  - D) Desmontar o circuito rápido
- Resposta correta: C

**1. Identificação**

Grupo:\_\_\_\_\_

Integrantes:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Data:\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

**2. Objetivo do experimento**

(O que se pretende investigar com o trem mágico?)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**3. Hipóteses iniciais**

(O que o grupo acha que vai acontecer? Por quê?)

1\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 4. Materiais utilizados

(Liste os materiais usados pelo grupo – incluir quantidades, se possível)

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

#### 5. Procedimentos realizados

(Como o experimento foi montado e testado – passo a passo breve)

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

#### 6. Testes e observações

(Registre o que aconteceu em cada tentativa)

Tentativa	O que foi testado	Resultado observado
1	-----	-----
2	-----	-----
3	-----	-----

#### 7. Análise dos resultados

(O que os testes mostraram? )

-----  
-----

## 8. Conclusão

(O grupo chegou perto das hipóteses? O que aprendeu?)

---

---

---

---

---

## 9. Melhorias e próximos passos

(O que pode ser alterado para melhorar o experimento?)

---

---

---

---

---

## APÊNDICE C - DIAGNÓSTICO INICIAL

### Sequência 1 – Gaiola de Faraday / Blindagem Eletrostática

1. Você acha que o sinal do celular consegue passar por qualquer material?

Sim  Não  Não sei

2. Objetos de metal costumam proteger ou deixar passar eletricidade?

Proteger  Deixar passar  Não sei

3. Você já ouviu dizer que é mais seguro ficar dentro do carro durante uma tempestade com raios?

Sim  Não

4. Você acredita que o interior de um objeto metálico pode ficar protegido da eletricidade?

Sim  Não  Não sei

5. Você consegue citar algum objeto do dia a dia feito de metal que serve como proteção?

Resposta curta: \_\_\_\_\_

### Sequência 2 – Eletroímã Simples

1. Você acha que a eletricidade pode produzir magnetismo?

Sim  Não  Não sei

2. Um ímã pode ser "ligado e desligado"?

Sim  Não  Não sei

3. Quando a pilha acaba, o magnetismo de um eletroímã continua existindo?

Sim  Não  Não sei

4. Você já viu algum equipamento que usa ímã para levantar metais?

Sim  Não

5. O que você acha que acontece quando a corrente elétrica passa por um fio enrolado em um prego?

Resposta curta: \_\_\_\_\_

### **Sequência 3 – Motor Elétrico Simples**

1. Você acha que a eletricidade pode gerar movimento?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei
2. Ventiladores e liquidificadores funcionam com eletricidade?  
( ) Sim ( ) Não
3. Para um objeto girar, ele precisa de força?  
( ) Sim ( ) Não
4. Você acredita que ímãs participam do funcionamento de motores elétricos?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei
5. Cite um objeto do dia a dia que funciona com motor elétrico:  
Resposta curta: \_\_\_\_\_

### **Sequência 4 – Gerador Elétrico Simples**

1. Você acha que é possível produzir eletricidade a partir de movimento?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei
2. Água em movimento pode ajudar a gerar energia elétrica?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei
3. Você já ouviu falar em usina hidrelétrica?  
( ) Sim ( ) Não
4. Você acredita que ímãs podem ajudar a gerar eletricidade?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei
5. Na sua opinião, qual dessas formas produz energia elétrica?  
( ) Movimento ( ) Parado ( ) Não sei

### **Sequência 5 – Trem Elétrico Caseiro**

1. Você acha que um trem pode andar só com eletricidade?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei
2. Trens elétricos usam combustível como gasolina ou diesel?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

3. Você acredita que ímãs podem ajudar no movimento de um trem?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

4. Quando a corrente elétrica passa por um fio, algo acontece com ele?  
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei

5. Você já andou ou viu um metrô ou trem elétrico?  
( ) Sim ( ) Não

## APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO

**Marque a opção que melhor representa sua opinião.**

### **Sobre a aula e o experimento**

1. Você gostou da aula com experimento prático?

Gostei muito

Gostei

Gostei pouco

Não gostei

2. O experimento ajudou a entender melhor o conteúdo de Física?

Sim, ajudou muito

Ajudou um pouco

Não ajudou

3. O experimento foi fácil de entender e acompanhar?

Sim

Mais ou menos

Não

### **Sobre a aprendizagem**

4. Depois dessa aula, você acha que entende melhor como a eletricidade funciona?

Sim

Um pouco

Não

5. Você conseguiu relacionar o experimento com situações do seu dia a dia?

Sim

Um pouco

Não

6. Você se sentiu à vontade para participar, perguntar e dar opinião durante a aula?

Sim

Mais ou menos

Não

### **Sobre a metodologia**

7. Você prefere aulas com experimentos práticos ou só com explicação no quadro?

- Com experimentos
- Só explicação
- Gosto das duas

8. O material utilizado foi adequado e fácil de usar?

- Sim
- Mais ou menos
- Não

### **Avaliação geral**

9. Como você avalia essa sequência de aulas?

- Ótima
- Boa
- Regular
- Ruim

10. Você gostaria que outras aulas de Física fossem assim, com experimentos?

- Sim
- Não
- Tanto faz

### **Avaliação geral**

11. O que você mais gostou nessa aula?

Resposta: -----

12. O que poderia melhorar nas próximas aulas?

Resposta: -----

Formato: E-book/PDF  
Tipologia: Raleway

2026 Natal/Rio Grande do Norte

Não encontrando nossos títulos na rede de livros conveniados e informados em nosso site contactar a Editora Faculdade FAMEN:

Tel: (84) 3653-6770 | Site: [www.editorafamen.com.br](http://www.editorafamen.com.br)

E-mail: [editora@famen.edu.br](mailto:editora@famen.edu.br)

Este guia não se limita a apresentar experimentos; ele propõe uma forma de ensinar Física que valoriza a curiosidade, o questionamento e a construção coletiva do conhecimento. Trata-se de um convite ao professor para repensar sua prática pedagógica, incorporando estratégias investigativas que promovam autonomia intelectual e pensamento crítico.

Assim, esta obra se consolida como um instrumento didático potente, capaz de contribuir significativamente para o fortalecimento do ensino de Física na educação básica, especialmente na EJA, ampliando as possibilidades de aprendizagem e formação cidadã dos estudantes.