MÓDULO I

Tema 4

Resumo

Título	
Mobilidade elétrica	
Duración	45 minutos
Faixa etária dos alunos	10 -14

Resumo do tema

Um dos principais desafios que a população mundial deve enfrentar consiste em reduzir as emissões de gases de efeito estufa, uma vez que estes contribuem para as alterações climáticas, que se tornarão irreversíveis se não forem tomadas as medidas necessárias. Entre as múltiplas fontes de emissões deste tipo de gases, o transporte é uma das mais importantes, uma vez que, tradicionalmente, se optou por utilizar veículos com motores de combustão, cujo funcionamento emite CO2. Além de ser negativo para o meio ambiente, o transporte por meio de veículos de combustão tem demonstrado ser prejudicial para a saúde da população. Uma alternativa a esta tecnologia, que cada vez goza de maior aceitação, é o uso de motores elétricos. Estes utilizam conceitos básicos de eletromagnetismo para conseguir movimento sem necessidade de emitir gases de combustão e com uma eficiência marcadamente superior ao reduzir a temperatura e os esforços mecânicos de atrito. Neste tema, aborda-se a construção de um motor elétrico com o objetivo de valorizar a sua simplicidade e apreciar as vantagens em relação a outras tecnologias menos respeitadoras do meio ambiente.

Resultados da aprendizagem

Finalidade/Objetivos de aprendizagem

- Aplicar o conceito de eletromagnetismo no design de um motor elétrico.
- Compreender as vantagens dos motores elétricos em relação aos motores de combustão.
- Identificar a mobilidade elétrica como uma ferramenta fundamental para reduzir as emissões de gases de efeito estufa.

Objetivos transversais

Compreender a relevância do papel da ciência na resolução de problemas do mundo real.
Sensibilizar os alunos para a necessidade de tomar medidas para reduzir o impacto ambiental das atividades que desenvolvemos no nosso dia a dia.

Conexão com Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Este tema está alinhado com o ODS 11 “Conseguir que as cidades sejam mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis” - Meta 11.6: Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, prestando especial atenção à qualidade do ar e à gestão dos resíduos municipais e de outro tipo.

Implementação

Facilitação

Verifica se tens disponíveis todos os recursos necessários para realizar a atividade antes do início da aula.
Deve assegurar o uso de luvas sempre que sejam realizados trabalhos com tesouras.
Tem em conta que, como consequência dos trabalhos manuais, tanto os alunos como a sala poderão ficar sujos.
Cria o ambiente adequado para trabalhar.
Coordena os estudantes de forma que se sintam motivados e participativos.

Recursos / Materias necessários

Para realizar a atividade, são necessários os seguintes materiais:

- Uma pilha tipo D.
- Cabo magnético.
- Íman de neodímio.
- Dois clips.
- Lixa.
- Fita isolante.
- Tesouras.
- Um marcador grosso.

Ideias para continuar

Podes experimentar realizar uma bobina com mais espiras ou até mesmo tentar aproximar e afastar o íman de neodímio. Também podes tentar conectar uma segunda pilha em série com a primeira para avaliar o que acontece.

Fontes / Materiais para preparação da aula

Vídeo em que se explica o processo de montagem: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg
Desenvolvimento do projeto científico passo a passo com explicações teóricas: https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/Elec_p051/electricity-electronics/build-a-simple-electric-motor

Esquema do tema

Duração	Instruções passo a passo
5 min	Desfaz a dobra dos dois clips, deixando-os com a forma mostrada na Figura 1.4.1.
10 min	Fija un clip a la borna positiva (Figura 1.4.2) y otro a la borna negativa de la pila (Figura 1.4.3). Utiliza para ello cinta aislante. Fixa um clip ao terminal positivo (Figura 1.4.2) e outro ao terminal negativo da pilha (Figura 1.4.3). Usa fita isolante para isso.
5 min	Enrola o cabo magnético à volta de um marcador grosso, dando-lhe cerca de 10 a 15 voltas (Figura 1.4.4). Usa as tesouras para cortar o cabo, certificando-te de que ficam pelo menos 3 cm em cada uma das extremidades (Figura 1.4.5).
10 min	Retira os rolos de cabo do marcador e junta-os. Enrola as extremidades à volta da bobina para apertar todos os laços que fizeres, como mostrado na Figura 1.4.6. A bobina deverá ficar com a forma indicada na Figura 1.4.7.
5 min	Com a ajuda de uma lixa, elimina toda a camada protetora do cabo em uma das extremidades da bobina. Para isso, envolve completamente o cabo com o papel de lixa, como mostrado na Figura 1.4.8.
5 min	A outra extremidade da bobina deve passar por um processo de lixamento diferente. Neste caso, somente uma metade do fio será lixada. Para isso, coloca o fio sobre a mesa de trabalho e faz várias passagens com a lixa pela parte superior do fio. Podes guiar-te pela Figura 1.4.9. Ao contrário da outra extremidade, descascar a metade superior do material isolante proporcionará um período de tempo em que a corrente pode fluir através da bobina para criar um campo magnético temporal e um período de tempo em que a corrente não pode fluir, portanto não se cria nenhum campo magnético temporal.
5 min	Coloca cuidadosamente a bobina dentro do buraco dos clips. Estes servirão como guia para o eixo do motor (Figura 1.4.10). Certifica-te de que a bobina pode girar livremente. Coloca o íman de neodímio sobre a pilha e dá-lhe um breve empurrão para que comece a girar. O motor elétrico já está em funcionamento (Figura 1.4.11).

Avaliação formativa

Observações em aula.

- Descrição: Os docentes observam os alunos durante a elaboração das atividades.
- Objetivo: Avaliar o nível de compreensão dos alunos e a sua capacidade para aplicar os conhecimentos adquiridos numa atividade prática.
- Propõe-se a seguinte rubrica:

Critério	Excelente (5)	Muito Bom (4)	Bom (3)	Suficiente (2)	Insuficiente (1)
Compreensão de conceitos	Demonstra uma compreensão completa e profunda da atividade, explicando com clareza e precisão.	Mostra uma boa compreensão, com algumas ideias avançadas ou exemplos aplicados.	Compreende os conceitos básicos, com explicações, em geral, corretas.	Tem uma compreensão básica, mas necessita de esclarecimento em vários pontos.	Mostra pouca compreensão dos conceitos, com erros significativos.
Habilidades Práticas	Realiza a construção do motor de forma precisa e criativa, com atenção aos detalhes e sem erros.	Completa a tarefa com precisão, cometendo erros mínimos que não afetam o funcionamento.	Completa a maioria dos passos corretamente, com alguns erros menores.	Completa a montagem com erros significativos, embora funcional.	Apresenta dificuldades consideráveis, com um produto final que não cumpre os requisitos básicos.
Trabalho em Equipa	Colabora de forma excepcional, liderando, motivando e ajudando ativamente os outros.	Colabora efetivamente, contribuindo de forma consistente e apoiando os seus colegas.	Participa adequadamente, com contribuições úteis e cooperação geral.	Participa de forma limitada, com contribuições ocasionais e necessidade de orientação.	Participação mínima ou negativa, com pouca ou nenhuma contribuição para a equipa.
Participação Ativa	Participa ativamente em todas as atividades e discussões, demonstrando entusiasmo e curiosidade.	Participa regularmente, com interesse e compromisso evidente na maioria das atividades.	Participa de forma adequada, embora com menor entusiasmo ou frequência.	Participa apenas quando é solicitado, demonstrando pouco interesse ou compromisso.	Participa raramente ou não participa, demonstrando desinteresse evidente pela atividade.
Reflexão e Avaliação	Oferece reflexões profundas e críticas, identificando claramente os conhecimentos adquiridos e áreas de melhoria.	Proporciona reflexões detalhadas, com algumas ideias críticas e sugestões de melhoria.	Reflete sobre o processo e os resultados com uma compreensão geral.	Reflete de forma superficial, com poucas ideias claras para melhorar.	Não proporciona reflexões significativas ou demonstra falta de compreensão sobre o processo e os resultados.

Tabela 1.4.1 Rúbrica de avaliação

Questionários.

- Breves questionários no final das sessões para avaliar a compreensão dos conceitos-chave e a eficácia da atividade.
- O objetivo é obter uma medida quantitativa do conhecimento e da retenção de informação.
- Será elaborada uma rubrica que deve ser adaptada ao contexto específico da atividade e aos objetivos de aprendizagem da aula.
- Assegurar que todos os avaliadores (se houver mais de um) utilizem a rubrica de forma consistente, para garantir a equidade na avaliação.

Questionário sobre a atividade:

1. Qual a afirmação correta acerca dos motores elétricos?
   a. Queimam combustível para converter a energia térmica em movimento.
   b. Aproveitam as características eletromagnéticas de um íman e uma bobina para gerar movimento.
a. Precisam de uma tomada para funcionar.
   d. Não consomem energia.
2. Quais são as vantagens da tecnologia desenvolvida?
   a. É muito mais limpa do que um motor de combustão, embora seja mais complexa.
   b. É limpa e simples, mas tem uma eficiência muito baixa.
   c. É mais limpa, simples e eficiente do que um motor de combustão.
   d. Não precisa de energia elétrica para funcionar.
3. Como pode a implementação desta tecnologia melhorar o planeta?
   a. Reduz as emissões de gases de efeito estufa.
   b. Embora polua mais, é mais barata.
   c. Não representa nenhuma melhoria em relação às tecnologias tradicionais.
   d. Nenhuma das anteriores é correta.

Respostas:

b) Aproveitam as características eletromagnéticas de um íman e uma bobina para gerar movimento.

c) É mais limpa, simples e eficiente do que um motor de combustão.

a) Reduz as emissões de gases de efeito estufa.

Feedback

Net Promoter Score (NPS) é uma ferramenta amplamente utilizada para medir a lealdade e satisfação dos clientes ou, em um contexto educativo, dos estudantes. Mede a probabilidade de que os estudantes recomendem o tema ou o curso a outras pessoas. A seguir, explica-se como analisar e aplicar o NPS:

Desenvolvimento da pergunta NPS:

- Pergunta principal: "Numa escala de 0 a 10, que probabilidade há de que recomende este tema a outros estudantes?"
- Perguntas de seguimento: "Por que selecionou essa pontuação?" e "Como podemos melhorar este tema?"

Recolha de respostas:

- Inquéritos digitais: Utilize ferramentas online como Google Forms, SurveyMonkey ou Typeform para recolher respostas dos estudantes.
- Inquéritos em papel: Distribua questionários em papel no final da lição para que os alunos os preencham. No Anexo apresenta-se um modelo para recolher as respostas com inquéritos em papel.
- Aplicações interativas: Utilize aplicações interativas como Quizziz, Mentimeter ou Kahoot para recolher respostas em tempo real.

Classificação das respostas:

- Promotores (Pontuação 9-10): Estudantes muito satisfeitos e propensos a recomendar o tema.
- Passivos (Pontuação 7-8): Alunos satisfeitos, mas não entusiasmados; podem mudar de opinião facilmente.
- Detratores (Pontuação 0-6): Alunos insatisfeitos e com poucas probabilidades de recomendar o tema; podem fazer críticas construtivas.

Cálculo do NPS:

- Fórmula: NPS = % de promotores - % de detratores.
- Interpretação da pontuação: O NPS varia entre -100 e +100. Uma pontuação positiva (acima de 0) costuma ser boa, e uma pontuação acima de 50 é excelente.

Analisar e utilizar os comentários:

- Revise os comentários para compreender as razões subjacentes às pontuações.
- Identifique padrões e áreas específicas de melhoria entre detratores e passivos.
- Utilize os comentários positivos dos promotores para reforçar os aspectos positivos do tema.

Anexos

No presente Anexo, são mostradas as Figuras que representam o desenvolvimento da atividade proposta.

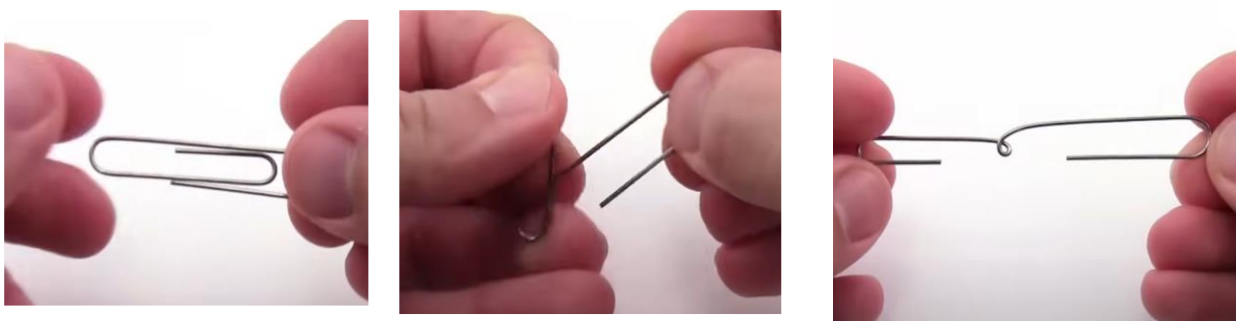


Figura 1.4.1 Preparação dos clips. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg



Figura 1.4.2 Colocação dos clips no terminal positivo da pilha. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg



Figura 1.4.3 Colocação dos clips no terminal negativo da pilha. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg



Figura 1.4.4 Criar os rolos de cabo magnético. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg

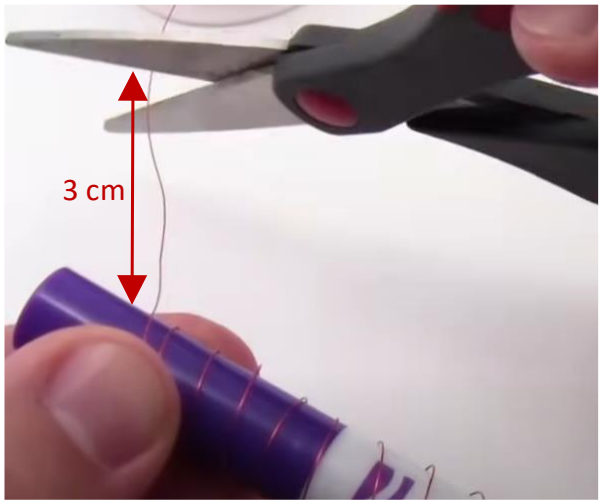


Figura 1.4.5 Corte dos extremos. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg

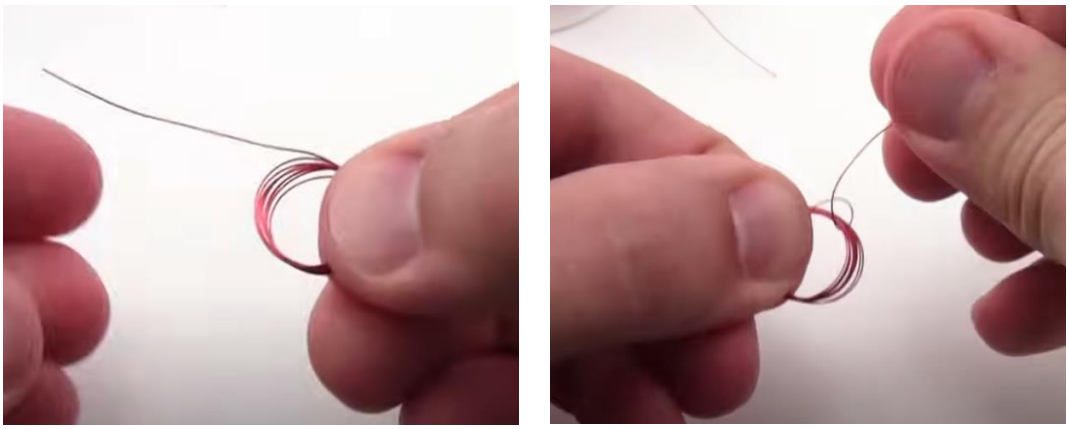


Figura 1.4.6 Remate do cabo magnético. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg

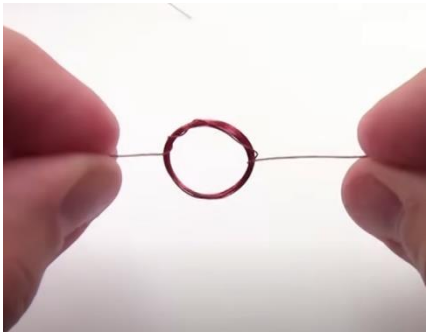


Figura 1.4.7 Remate do cabo magnético. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg



Figura 1.4.8 Lixagem total de um extremo da bobine. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg

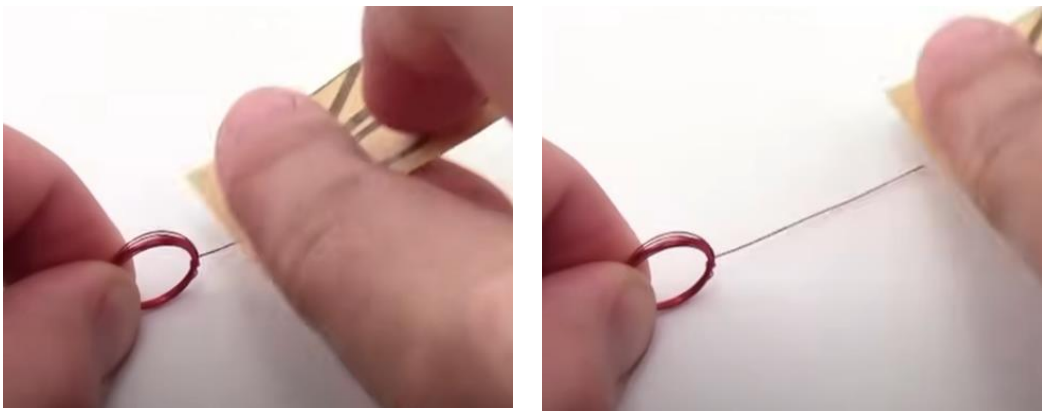


Figura 1.4.9 Lixgem de metade do cabo no segundo extremo da bobine. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg



Figura 1.4.10 Colocação da bobine nos clips. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg

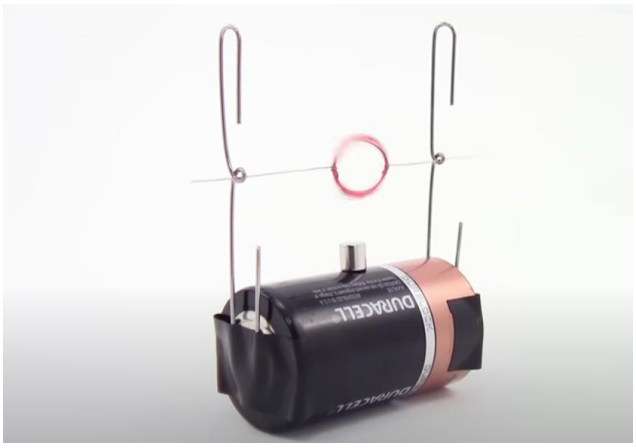


Figura 1.4.11 Ligar o motor. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg

QUESTIONÁRIO PARA RECOLHER FEEDBACK DO TEMA

Numa escala de 0 a 10. Qual a probabilidade de recomendares este tema a outros alunos?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Nada provável Muito provável

Porque escolheste esta avaliação?

Como se poderia melhorar este tema?