

Roteiro de Oficina: Aerogeradores

1. Ementa

Esta oficina trabalha o tema “eficiência energética” em uma abordagem que interliga saberes científicos (eletricidade, fontes de energia renováveis, produção de energia elétrica) com uma prática de arte e *design*, voltada para a construção de um aerogerador. Nesse momento, os participantes investigarão variáveis que influenciam a geração de energia eólica conectada aos conhecimentos abordados durante a visita interativa nas galerias do SESI Lab.

2. Palavras-chave

Energia. Energia eólica. Transformação de energia. Recursos naturais. Eficiência energética. Sustentabilidade

3. Tabela-síntese

Eixo Temático	<i>Transformação e Movimento</i>
Percorso de Visita	<i>Eficiência energética</i>
Série/Faixa etária	<i>Ensino Fundamental – Anos Finais</i>
Quantidade de participantes	40
Duração	60 minutos
Conceito(s)–chave	<i>Eletricidade; Geração de energia; Transformação de energia; Eficiência energética; Recursos naturais; Sustentabilidade.</i>
Recursos e materiais educativos	Vídeo Neoenergia Arquivo de Corte MDF 6mm - Aerogeradores

4. Objetivo(s) de aprendizagem

- Reconhecer as diferentes formas de eficiência energética. Compreender o processo de geração de energia elétrica através da transformação de energia.
- Refletir sobre o impacto da produção e consumo de energia elétrica no cotidiano residencial e industrial.

5. Oficina

Atividade		Descrição	Dicas e referências
1	Acolhimento 5 minutos	Apresente a oficina e faça perguntas para provocar o interesse dos alunos no projeto que será desenvolvido e, em	

		seguida, relacionando-a com o que foi visto na exposição!	
2	Questionar 5 minutos	<p>Mostrar o ventilador na nossa estação de testes! Dispor os modelos com diferentes tipos de hélices e pás!</p> <p>Levantar questões sobre o <i>design</i> das pás e quais fatores influenciam na velocidade em que elas vão girar e, conseqüentemente, na energia gerada!</p> <p>Os modelos apresentados devem possuir diferentes configurações que podem ou não funcionar, possibilitando que os participantes discutam sobre <i>design</i>, aerodinâmica, características de materiais e outros fatores.</p> <p>Perguntas norteadoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quais vocês acham que são mais eficientes? - O que influencia a eficiência desses aerogeradores (material, formato, tamanho)? 	<p>Motor DC – características e funcionamento</p> <p>Energia eólica no Brasil</p> <p>Vídeo: como funcionam as turbinas eólicas?</p> <p>Utilize o multímetro para medir a energia gerada!</p>
3	Criar 25 minutos	<p>Peça para que eles voltem às mesas! Inicie o projeto apresentando aos estudantes o desafio de projetar e construir uma turbina de aerogerador mais eficiente!</p> <p>Oriente a montagem da base e do motor!</p> <p>Divida os participantes em grupos e forneça uma variedade de materiais, como papelão, acetato, plástico, papéis de diferentes gramaturas, palitos de madeira, entre outros! Peça a eles que projetem e construam pás de turbina usando diferentes materiais, levando em consideração a forma, o tamanho, peso e a inclinação!</p>	<p>Como funcionam as turbinas eólicas? (duração 6:05)</p> <p>MINIGERADOR EÓLICO — transforme vento em energia elétrica!</p>
4	Brincar e compartilhar 5 minutos	Os grupos podem testar seus aerogeradores para medir sua eficiência. Isso pode ser feito usando um multímetro para medir a corrente gerada (a medição indicada é na escala de 200 mA).	

		Com base nos resultados, eles devem analisar e refletir sobre o desempenho de suas turbinas, identificando pontos fortes e áreas de melhoria.	
5	Reflexão e síntese da aprendizagem	<p>Finalize a oficina com uma discussão sobre os benefícios da energia eólica em termos de sustentabilidade e redução das emissões de carbono! Incentive os participantes a refletirem sobre como podem contribuir para a transição para fontes de energia renovável! Não se esqueça também de abordar os impactos da implementação desse tipo de energia!</p> <p>Após a realização do modelo, pergunte quais foram os maiores desafios, motivações e descobertas que eles fizeram durante o encontro!</p> <p>Para encerrar, exibir o vídeo educativo da Neoenergia, agradecer e convidar para retornarem ao SESI Lab!</p>	

6. Integração com o currículo

STEAM

A atividade proposta visa estimular a aprendizagem por base de projetos, uma abordagem que permite que os participantes aprendam pela prática e pelo desenvolvimento de projetos que solucionem problemas reais. Ao projetar e construir o aerogerador e explorar conceitos de eletricidade, circuitos elétricos, fontes de energia, os participantes são estimulados a usar sua criatividade e colocar em prática os conceitos aprendidos de forma contextualizada. Dessa forma, a atividade aguça a curiosidade dos participantes e torna a aprendizagem significativa, ao mostrar como os conceitos científicos podem ser aplicados na prática e em situações cotidianas, relacionando o conhecimento com a realidade dos participantes.

CTSA

Esta oficina explora os conhecimentos científicos e tecnológicos de forma contextualizada com seus impactos sociais, ambientais, econômicos e políticos. Trazer reflexões a respeito do impacto ambiental, econômico e social da energia eólica, uma energia de fonte renovável e reflexões sobre o consumo da energia elétrica.

BNCC

(EF08CI01) Identificar e classificar diferentes fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades.

(EF08CI06) Discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.

7. Preparação

Organize, sobre a mesa, os materiais coletivos!

Disponha, em outra mesa, os materiais para desenvolvimento da criatividade, como: palitos de picolé, palito de churrasco, papéis coloridos, papelão e acetato!

Ligue o ventilador, em uma mesa separada, aos multímetros!

Importante:

- ⚠️ Faça os cortes da estrutura da base do aerogerador!
- ⚠️ Solde os fios no motor! Fixe o motor na estrutura da base!
- ⚠️ Teste se os modelos de aerogerador estão funcionando!
- ⚠️ Corte em pedaços menores, aproximadamente de tamanho A5, os materiais para desenvolvimento da criatividade!

8. Materiais coletivos

Material	Especificação	Quantidade	Observação
Cola bastão	40g, da marca Pritt	2 por grupo	
Cola quente		1 por grupo	Usar o suporte de cola quente e ligar as extensões de tomada!
Refil de cola quente	11 mm	2 por grupo	
Cola para artesanato		1 por grupo	
Régua		1 por grupo	
Fita adesiva	Crepe ou transparente	2 por grupo	
Modelo do aerogerador		1 por grupo	Verificar se estão funcionando!
Alicate de corte		1 por grupo	

Óculos de proteção		1 por grupo	Avisar sobre sua utilização!
Tesoura		3 por grupo	
Multímetro		1 por grupo	Conferir se está com bateria!
Ventilador		2 por oficina	Disponha-o em uma mesa separada exclusivamente para ele!

Organize em uma mesa materiais diversos para a construção das hélices! Na tabela abaixo, são apresentadas sugestões de materiais que podem ser utilizados:

Material	Especificação	Quantidade	Observação
Papel colorido	A4		
Acetato	A5		
Palito de churrasco	30 cm		
Palito de picolé			
Papelão			Cortar pedaços nos tamanhos A5 e/ou A4!
Acetato	A5		
Arame			
Canudos			
Cartolina	A4		
Garrafas PET			
Papel Paraná			Cortar pedaços nos tamanhos A5 e/ou A4!

9. Materiais para o kit

Material	Especificação	Quantidade por pessoa	Quantidade por oficina	Observação
Círculo de MDF	2 cm, com furo no meio	1	45	Essa é a base para conectar a hélice ao eixo do motor
Suporte para a hélice	Com motor	1	45	
Motor DC 3-6v	Com fios soldados	1	45	

10. Glossário

Aerogerador: Um aerogerador (turbina eólica ou sistema de geração eólica) é um equipamento que utiliza a energia cinética do vento, convertendo-a em energia elétrica.

Corrente elétrica: A corrente elétrica é o movimento de cargas elétricas, como os elétrons, que acontece no interior de diferentes materiais, em razão da aplicação de uma diferença de potencial elétrico.

Eficiência energética: eficiência energética é diminuir o gasto de energia para produzir o mesmo resultado buscando reduzir o gasto financeiro com energia. Os benefícios da eficiência energética são: redução dos impactos ambientais, redução de custos e economia, melhora da qualidade do ar e impulso à economia local.

Motor DC 3-6 V: é um motor de corrente contínua que converte energia elétrica em energia mecânica. Funciona por eletromagnetismo, esse tipo de motor, no qual um condutor carregando uma corrente é associado a um campo magnético, gera uma força que gira o eixo do motor.

Gerador: é uma máquina que converte energia mecânica de rotação em energia elétrica. A energia mecânica pode ser fornecida por queda d'água, vapor, vento, gasolina, óleo diesel ou por um motor elétrico.

11. Materiais complementares

ABEEÓLICA. **Energia eólica: os bons ventos do Brasil.** Disponível em: <https://abeeolica.org.br/> . Acesso em: 09/07/2024.

ENGENHARIA DETALHADA. **Como funcionam as TURBINAS EÓLICAS? Entenda a ENERGIA EÓLICA! Gerar energia elétrica com VENTO?** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=L0PzB2OTPRE> . Acesso em: 22/10/2024.

LESICS PORTUGUÊS. **Como funcionam as turbinas eólicas?** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=V6lyCuw7VfU>. Acesso em: 09/07/2024.

MANUAL DO MUNDO. **Minigerador eólico** - transforme vento em energia elétrica! Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VKFpp1oljps&t=192s>. Acesso em: 09/07/2024.

MATTEDE, Henrique. **Motor DC - características e funcionamento.** Mundo da elétrica. Disponível em: <https://www.mundodaeletrica.com.br/motor-dc-caracteristicas-funcionamento/> . Acesso em: 09/07/2024.

NEOENERGIA. **Você sabe como funciona um aerogerador?** Disponível em: <https://www.neoenergia.com/w/voce-sabe-como-funciona-um-aerogerador->. Acesso em 09/07/2024.

12. Referências

BACICH, Lilian (org); HOLANDA, Leandro (org). **STEAM em Sala de Aula: A Aprendizagem Baseada em Projetos Integrando Conhecimentos na Educação Básica**. Penso Editora, 2020.

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

HEWITT, Paul G. **Física Conceitual**. 9ª edição. Porto Alegre - RS: Editora Bookman, 2011.

DE SOUZA, Hamilton Moss et al. Reflexões sobre os principais programas em eficiência energética existentes no Brasil. **Revista Brasileira de energia**, v. 15, p. 7-26, 2009.

DIDONET, Marcos *et al.* **Energia: recurso da vida**. Rio de Janeiro: Eletrobras Procel, 2014. Disponível em:
https://conexaoedu.com.br/materiais/Natureza%20da%20Paisagem/Livro_Professor_Natureza_da_paisagem_2014.pdf

DOS SANTOS, Widson Luiz Pereira. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 9, n. 17, p. 49-62, dez. 2012. ISSN 2317-5125. Disponível em:
<<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1647/2077>>
. Acesso em: 12 maio 2023.
doi:<http://dx.doi.org/10.18542/amazreem.v9i17.1647>.

EXPLORATORIUM. **Light wind**: Build a simple wind generator. Disponível em:
<https://www.exploratorium.edu/snacks/light-wind>

QUEM é Quem da Eficiência Energética. **Secretaria de Planejamento e Transição Energética**. 2023 Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/spe/quem-e-quem>