



Co-funded by the  
Creative Europe Programme  
of the European Union

Project 2020-1-TR01- KA201-094533



A chave para a vida global,  
Mudança Digital da Natureza



Duração Total: 4 + 2 = 6 horas  
(2 horas para pesquisa)



Idade do aluno: 12 a 18 anos



- Area de aplicação:
- Eletricidade,
- Física,
- Reciclagem de energia,
- Gestão de resíduos.



Palavras-chave: Vento, energia,  
arte, energia cinética, energia  
renovável, fonte de energia,  
transformação de energia.



R2 - Energia Eólica - Arte  
Cinética



- Módulo
- Energia renovável
- Poluição ambiental
- Aquecimento global

**R3 - Versão Portuguesa**

**Materiais:**

possíveis apresentações a serem utilizadas pelo professor:

o apresentação01\_DesignFocus

o apresentação02\_EnergyConversionFocus

Lasca de madeira

Tubos de PVC

Colheres de plástico

Copos de plástico

Garrafas plásticas recicladas

Bolas de tênis de mesa

Papel, papelão, espuma, canos, fita adesiva, corda, canudos, elásticos

Diferentes dispositivos: alicates, martelo, facas, chave de fenda

Para materiais eletrônicos (Circuito Joule Thief):

Motor DC (por exemplo, corrente de inicialização apenas 12 mA, 0,45 - 5 V, Valores (sem carga): 2 V - 2350 rpm - 0,022;

Transistor (tipo: 2N2222 ou 2N3904)

Resistência 1KOhm

LED vermelho

Condensador 47µF 10V

Blog do terminal (Imagem 1)

Fios elétricos 2x1,5 m (2 cores diferentes): rosca de montagem flexível, seção 0,14mm<sup>2</sup>.

Núcleo toróide de ferrite (Figura 2: diâmetro externo mínimo de 16 mm – por exemplo, A=16 mm, B=9,6



**Notes:**

- Take precautions when using electronic devices
- Act in accordance with the learning approach DIY (Do It Yourself)
- Materials should be stored safely
- When assembling the electrical circuit, ensure that all elements are correctly connected (help students)



@digitalchangeon

## Introdução

A demanda por mais energia cresce diariamente a um ritmo elevado. No nosso mundo altamente tecnológico, consumimos energia elétrica (eletricidade) muito mais do que todos os dias, consumimos eletricidade a cada segundo através das tecnologias que todos utilizamos (Figura 1).

A disponibilidade limitada de fontes de energia não renováveis (combustíveis fósseis) e os danos causados ao ambiente estão a levar engenheiros, cientistas e também decisores políticos a fontes de energia sustentáveis e renováveis. É obrigatório que investigadores e engenheiros pesquisem sobre fontes de energia renováveis e ambientes sustentáveis



Figura 1. Energia verde

para enfrentar estes grandes desafios globais.

A perturbação social pode provocar escassez na produção e distribuição de energias não renováveis, como o petróleo, o carvão e o gás natural, e estas fontes não renováveis são limitadas. Eles se esgotarão em um tempo finito. Energia renovável é energia proveniente de fontes que são naturalmente reabastecidas, mas com fluxo limitado; os recursos renováveis são virtualmente inesgotáveis em duração, mas limitados na quantidade de energia disponível por unidade de tempo. São limpos, o que



Figura 2. Turbina Eólica

significa que não emitem emissões nocivas para o meio ambiente (Figura 2).

Os alunos construirão circuitos simples baseados no ladrão Joule e integrarão este dispositivo no seu trabalho artístico para que possa acender um LED. O Circuito Joule Thief é um circuito amplificador de tensão que converte uma entrada constante de baixa tensão em uma saída periódica de uma tensão mais alta. O circuito é um arranjo de uma fonte de energia, um resistor, um transistor e um

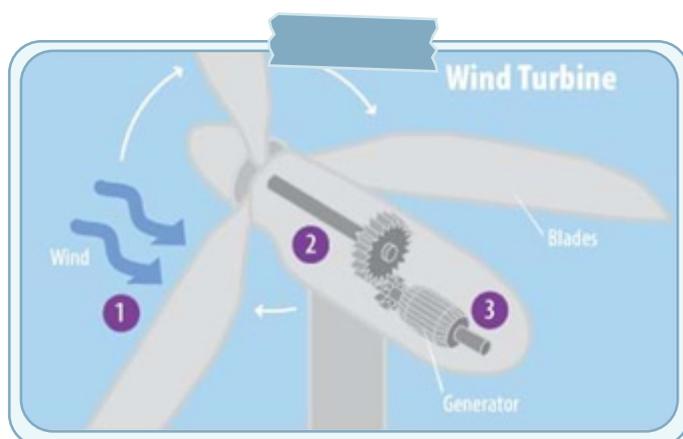


Figura 3. Turbina Eólica

núcleo toróide de ferrite enrolado com dois fios vindos do terminal positivo da fonte de energia, um através de um resistor (Figura 3) A magnetic field is created ao redor do toróide de ferrite por causa da corrente que passa pelos fios. A corrente extra faz com que o transistor seja desligado e a alimentação do toróide de ferrite seja cortada. Como resultado, o campo magnético é convertido em energia elétrica que é fornecida como saída. Assim que o campo magnético não existir mais (o pulso termina), o transistor é ligado novamente e conduz eletricidade para criar novamente o campo magnético. Este processo repetido ocorre com rapidez suficiente para fornecer uma saída de energia um tanto constante (Figura 4).



Figura 4. Moinhos gregos

No final desta atividade os alunos serão capazes de integrar o “Circuito Joule Thief” no seu próprio trio de hélices de vento, criado com diferentes materiais reutilizados.

Os alunos são apresentados à energia renovável, incluindo a sua relevância e importância para o nosso mundo atual e futuro. Eles aprendem a mecânica de como as turbinas eólicas convertem a energia eólica em energia elétrica e os conceitos de sustentação e arrasto (Figura 5).

Em seguida, os alunos criam obras de arte para aumentar a conscientização sobre o poder do vento e a importância da energia eólica como fonte de energia.

Têm de pensar sobre arte, como integrar a arte em espaços públicos e como tornar a arte parcialmente funcional.



Figura 5. Moinhos Americanos

### Considerações

- Tome precauções ao usar dispositivos eletrônicos
- Agir de acordo com a abordagem de aprendizagem DIY (Do It Yourself)
- Os materiais devem ser armazenados com segurança
- Ao montar o circuito elétrico, certifique-se de que todos os elementos estão corretamente conectados (ajudar os alunos)
- Escolha o material apropriado para os elementos do circuito utilizados.
- Os alunos devem trabalhar com cautela no laboratório e seguir todas as regras de segurança

### Objetivo da Atividade

Os alunos são apresentados à energia renovável, incluindo a sua relevância e importância para o nosso mundo atual e futuro. Eles realizarão pesquisas sobre o impacto ambiental dos combustíveis fósseis e sobre fontes de energia renováveis, e aprenderão a mecânica de como as turbinas eólicas convertem a energia eólica em energia elétrica e os conceitos de sustentação e arrasto. Ao mesmo tempo, os alunos criam obras de arte para aumentar a conscientização sobre

o poder do vento e a importância da energia eólica como fonte de energia.

Este projeto requer conhecimento e aplicação de tecnologia e ciência para ser realizado, bem como uma mentalidade artística (Figura 6).

Os alunos usam seus conhecimentos básicos de física e eletricidade para criar uma obra artística que utiliza a energia do vento para acender um LED. Estão disponíveis materiais para a instalação do circuito Joule Thief e os alunos são convidados a realizar o trio de hélices de vento. Isto permite aos alunos compreender o princípio de funcionamento da turbina eólica e estudar o efeito de um campo magnético indiretamente no circuito Joule Thief.

Eles também têm que pensar sobre arte, como integrar a arte em espaços públicos e como tornar a arte parcialmente funcional. Os alunos compartilharão seus resultados de pesquisa com os colegas em sala de aula

No final desta atividade, os alunos irão:

Compreender a importância dos recursos renováveis para o meio ambiente.

Projete e construa um dispositivo funcional, teste e avalie resultados e implemente um ciclo de projeto de engenharia para fazer melhorias.

Desenvolva habilidades de processo científico.



Figura 6. Turbina Eólica em Funcionamento

## Processo de Atividade

### Antes da atividade

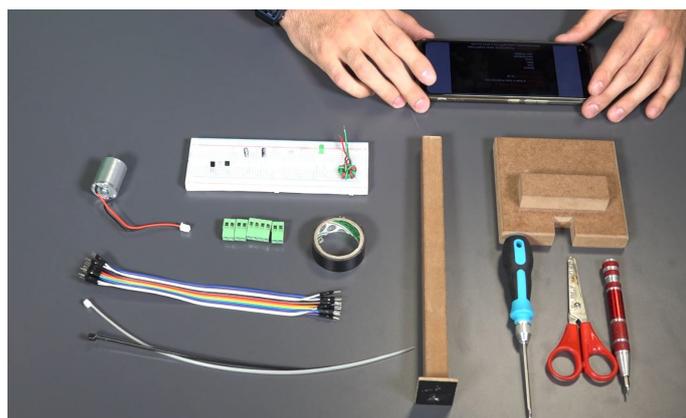


Figura 7. Antes da Atividade

- Os professores devem perguntar aos alunos e obter respostas às seguintes perguntas antes da atividade. Os alunos são convidados a apresentar os resultados de suas pesquisas em sala de aula (Figura 7). Na fase, o professor faz as seguintes perguntas de pesquisa:
- Quais são os perigos ambientais dos combustíveis fósseis?
- Quais são os tipos de energia renovável?
- Qual a importância das energias renováveis para o meio ambiente?
- Como funciona um antigo moinho de vento?
- Como funciona uma turbina eólica?
- Que diferentes tipos de turbinas eólicas existem para gerar eletricidade?
- Quais são os componentes que compõem uma turbina eólica? Qual é o papel de cada componente?
- Em quais ferramentas domésticas podem ser encontrados componentes semelhantes?
- Quanta eletricidade uma turbina eólica gera?
- Onde as turbinas eólicas são colocadas?
- Importante tema de pesquisa: Como funciona o Circuito Joule Thief? Como a baixa tensão pode ser convertida em tensão mais alta neste circuito?

# Vamos

## 1 Etapas de projeto:

A tarefa dos alunos é criar obras de arte para aumentar a conscientização sobre o poder do vento e a importância da energia eólica como fonte de energia.

1. Possível apresentação a ser utilizada pelo professor
2. Pense como engenheiro! O professor apresenta a metodologia (Figura 8).

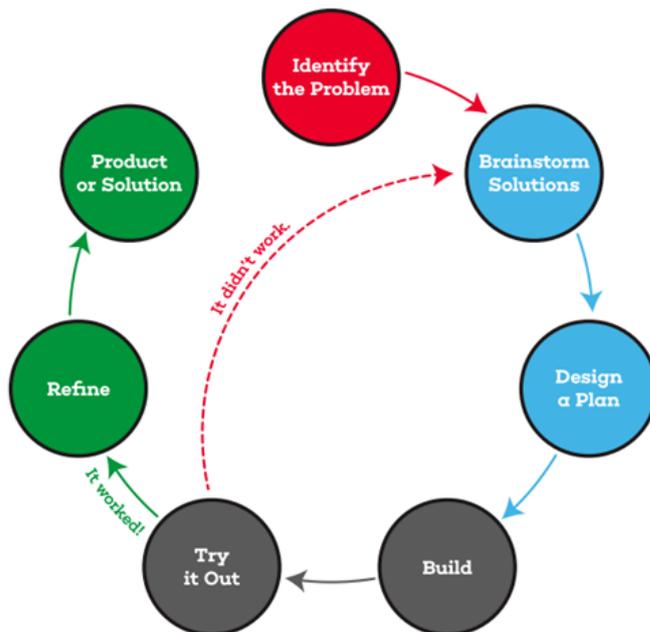


Figura 8. Diagrama de busca

3. O professor apresenta o Circuito Joule Thief aos alunos.
4. Os alunos criam o seu próprio circuito seguindo os passos mostrados na figura (Figura 9).

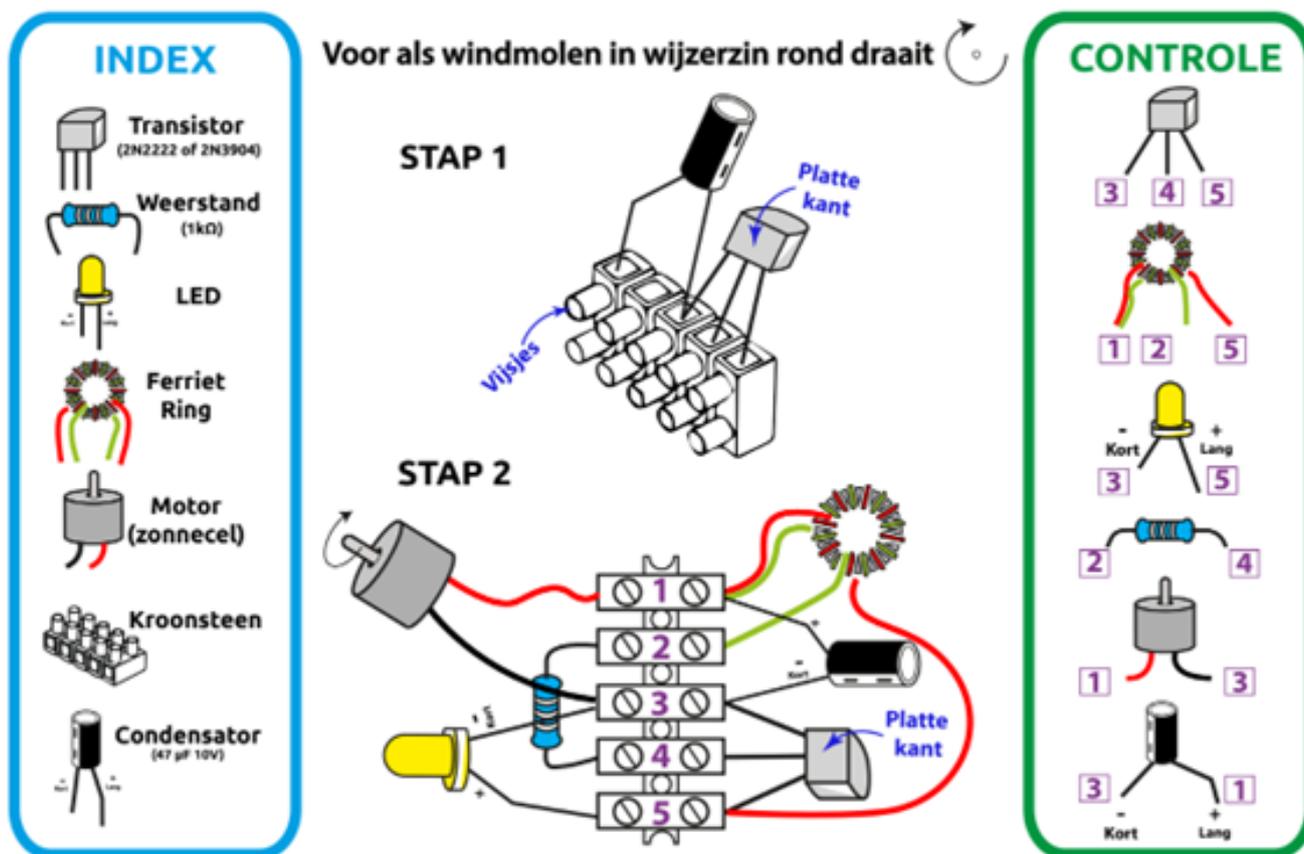


Figura 9. O Circuito do Ladrão de

5. Examine os exemplos da hélice trio de vento. O professor pode discutir com os alunos alguns exemplos (Figura 10).



Figura 10. Exemplos

6. Os alunos são convidados a integrar as hélices que conceberam no circuito Joule Thief previamente montado (Figura 11).

7. Ao final, o professor controla se o LED acende, girando a hélice (Figura 12).

8. Peça aos alunos que pesquisem qual seria um bom lugar para colocar suas estruturas de modelos artísticos depois de construídas

9. Opcional: As equipes de estudantes constroem modelos de anemômetros para melhor compreender e medir a velocidade do vento.

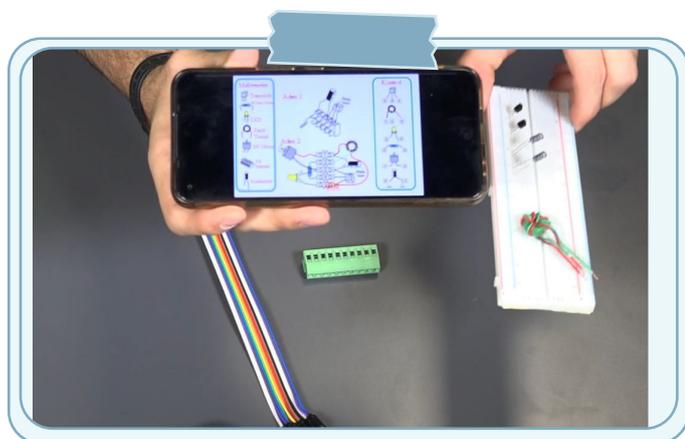


Figura 11. O circuito Joule Thief

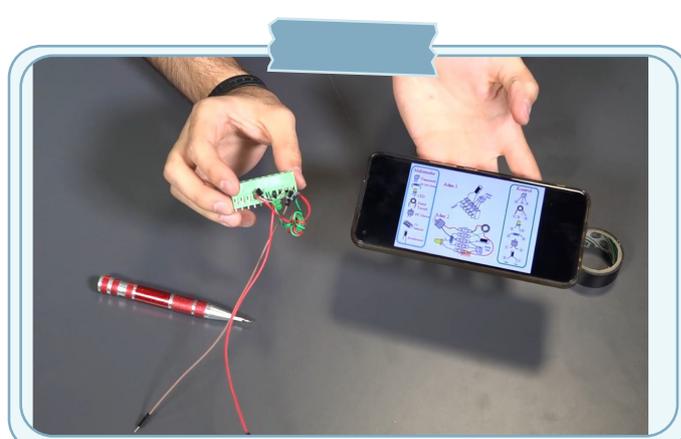


Figura 12. O circuito Joule Thief

Fecho



- No final do estudo, esses resultados poderiam ser obtidos. Aqui está um exemplo para você

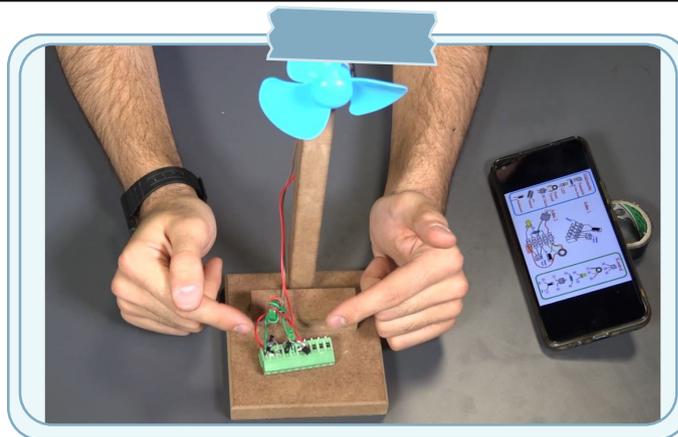


Figura 13. Exemplo

Avaliação

Avaliação

O design dos alunos pode ser exibido dentro da escola. Diferentes produtos podem ser criados diversificando os resíduos utilizados.

Metas	Deve ser melhora- do (1)	Médio (2)	Bom (3)	Muito bom (4)
Compreenden- do o efeito dos combustíveis fósseis no meio ambiente	( .... )	( .... )	( .... )	( .... )
Compreendendo o efeito da ener- gia renovável no meio ambiente	( .... )	( .... )	( .... )	( .... )
Autoexpressão	( .... )	( .... )	( .... )	( .... )
Participe da dis- cussão	( .... )	( .... )	( .... )	( .... )
Appropriate cir- cuit installation	( .... )	( .... )	( .... )	( .... )
Desenvolvimen- to do projeto de design	( .... )	( .... )	( .... )	( .... )
Design adequa- do à função	( .... )	( .... )	( .... )	( .... )
Design adequa- do à função	( .... )	( .... )	( .... )	( .... )
Total				

## Ligações

- Freepik Company, S. L. Images. Retrieved 12.09.2022 from <https://www.freepik.com/>
- Oğuz Ünver, A., & Okulu, H. Z. (2021). Fen eğitiminde mühendislik tasarımı ve uygulamaları: bir eşya–bir malzeme. In: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Teachengineering. (2022). Renewable Energy Design: Wind Turbines. [https://www.teachengineering.org/activities/view/nyu\\_windturbine\\_activity1](https://www.teachengineering.org/activities/view/nyu_windturbine_activity1)
- Wikipedia. (2022). Renewable Energy. [https://tr.wikipedia.org/wiki/Yenilenebilir\\_enerji](https://tr.wikipedia.org/wiki/Yenilenebilir_enerji)
- Design for motion lesson: <https://www.youtube.com/watch?v=qs88aC0k0yI>
- Activity building a mini wind turbine where a Joule Thief Circuit is used: <https://www.instructables.com/Junior-Wind-Turbine/>