



FRACTAL
EXPERIMENTOS



www.fractal.ind.br
empresa.fractal.me@gmail.com
(84) 99413-0079

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Física Mecânica

Exp[®] F.19

Gerador Eólico



ENERGIA DOS VENTOS
ENERGIA ELÉTRICA

Neste experimento possível
observar a transformação da
energia dos ventos (eólica) em
energia elétrica pelos
aerogeradores.



FRACTAL
www.fractal.ind.br



ExP® F.19 - MiniGerador Eólico

1. Sobre o ExP®:

Nesse ExP®, uma miniatura de torre eólica é empregada para demonstrar o princípio de funcionamento das torres eólicas. Estas torres, impulsionadas pelos ventos, fazem girar suas pás, que, por sua vez, acionam um minigerador conectado a um LED através de fios. Assim, o LED serve como um indicador de energia gerada quando está aceso. O princípio de funcionamento baseia-se na variação de movimento de um ímã próximo a uma bobina ou fios enrolados, gerando energia elétrica quando há tal movimento relativo entre o ímã e a bobina. Além disso, é observado que tanto a intensidade luminosa quanto a cor do LED variam de acordo com as velocidades das hélices do aerogerador ou torre eólica. Em baixas velocidades de rotação, a cor é vermelha, em velocidades intermediárias, é verde e em altas velocidades, a cor é azul. Já a intensidade luminosa aumenta proporcionalmente à velocidade. Durante o experimento, também é apresentado um sistema de engrenagens semelhante ao encontrado nos aerogeradores reais, que amplifica a velocidade no eixo do gerador, resultando em uma maior voltagem produzida. Por fim, trata-se de um brinquedo científico que aborda com precisão o funcionamento dos geradores eólicos.

2. Materiais que compõem o ExP®:

- Caixote em madeira (C 22 cm, L 17 cm e A 7 cm) ;
- MiniTorre Eólica 15 cm de altura;
- MiniCasa com telhado removível;
- Parafusos (02 unidades) com porca borboleta;
- MiniGerador e LED acoplado;
- MiniGerador com engrenagem e LED acoplado;
- Multímetro digital;
- MiniSoprador de Ar com carregador (aquisição extra).

ExP® F.19 - MiniGerador Eólico



Montagem da MiniTorre Eólica

Procedimento

- Identifique todos os materiais ao abri o caixote, conforme listagem anterior.



MiniTorre Eólica e
MiniCasa



Parafusos com porca
borboleta



Multímetro digital



MiniGerador com
engrenagem



MiniSoprador de Ar
(aquisição extra)

- Confira a sequência da montagem a partir das fotos seguintes:



01 - Localize os furos na parte
inferior do caixote.



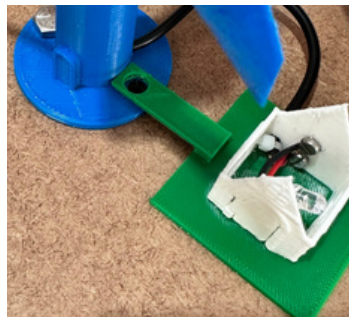
02 - Posicione a MiniTorre em
cima da furação do caixote.

Montagem da MiniTorre Eólica

Procedimento



03 - Adicione o primeiro parafuso.



04 - Posicione o furo da MiniCasa em cima da MiniTorre.



05 - Adicione o segundo parafuso.



06 - Fixe os parafusos com a mão e gire a base do caixote para acessar o interior.



07 - Em seguida, fixe as borboletas aos parafusos no interior do caixote.



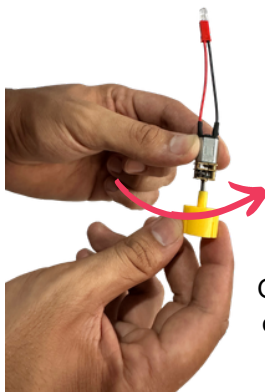
08 - Visualize e identifique as partes dos fios e conexões que ligam o LED dentro da MiniCasa, coloque o telhado.

Observando a Geração de Energia Elétrica

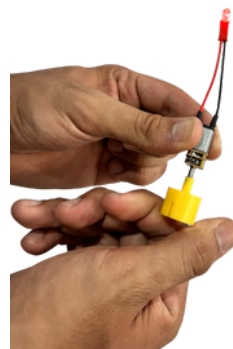
Sistema de Engrenagem

Procedimento:

- Pegue agora o MiniGerador com engrenagem e LED acoplado, gire o botão em um sentido, o LED acendeu? Se não, gire no sentido contrário para acender.
- Observe que há um sistema de engrenagem acoplado a esse MiniGerador. Qual será a finalidade desse sistema de engrenagem? Para que serve?

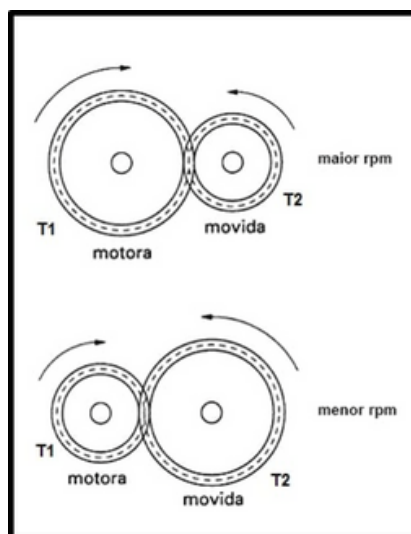


Giro do botão para o acionamento do LED.



Acedimento do LED.

No desenho a baixo observam-se duas engrenagens, pelo fato de estarem acopladas no ponto de interseção ao gira uma delas a outra automaticamente também gira. Porém, por terem raios diferentes para acompanharem o movimento a de menor raio girará com maior velocidade angular, isto é, mais rpm (rotações por minuto) e assim esse sistema funciona para aumentar ou diminuir a velocidade de rotações.



Desenho de um sistema de engrenagem simples. Fonte (acessado em 06/06/2023): <https://www.abecom.com.br/engrenagem-tipos-e-aplicacoes/>.

Observando a Geração de Energia Elétrica

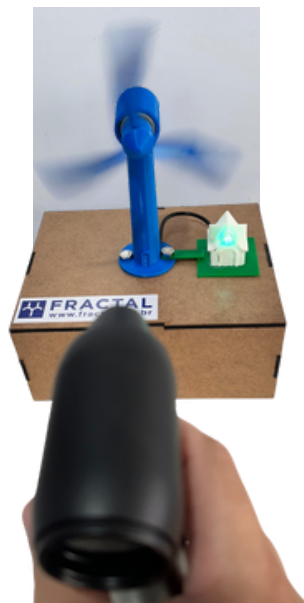
Procedimento:

- Gire a hélice usando seus dedos. Observe se o LED acende, caso não gire no sentido contrário. Observou o LED acender? Qual cor?



Giro da hélice com os dedos no sentido horário.

- Caso sua aquisição tenha o MiniSoprador de ar, o posicione na frente das hélices para impulsioná-las. Mude a direção do MiniSoprador para alterar a velocidade do MiniGerador e, assim, observe a mudança de cor do LED através da variação de velocidade das pás. Como deve ocorrer essa transformação de energia eólica (energia dos ventos) para energia elétrica? Como deve ocorrer a transformação de energia elétrica em energia luminosa para o acendimento do LED?

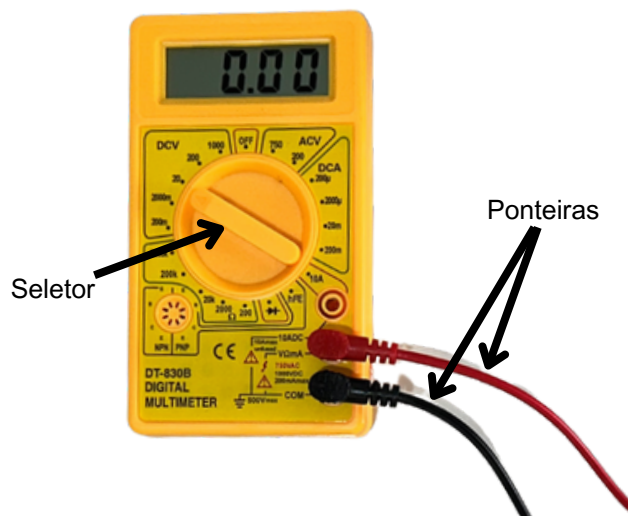


Giro da hélice através do MiniSoprador de Ar.

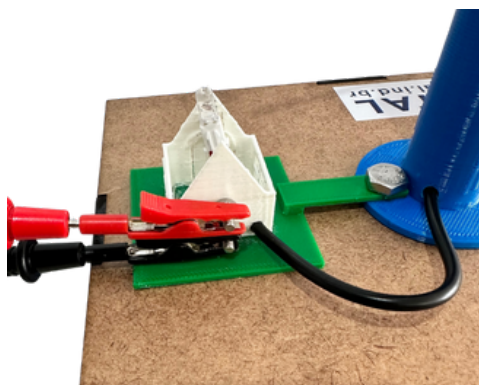
Medindo a voltagem produzida na MiniTorre

Procedimento:

- Separe o multímetro, posicione a ponteira preta na entrada **COM** do multímetro e a ponteira vermelha na entrada **VΩmA** do multímetro. Em seguida, gire o seletor para medição **VDC** (voltagem contínua) na escala de **20 V** (volts), conforme figura abaixo:



- Por fim, fixe as garras jacarés das ponteiros na MiniCasa de acordo com a imagem seguinte.



Fixação das ponteiros na MiniCasa

Medindo a voltagem produzida na MiniTorre

Procedimento:



Aparato Montado. Conexão do multímetro com a MiniCasa

- Gire as hélices e verifique que a mudança da cor do LED está associado a voltagem produzida, vermelho menor voltagem, verde voltagem intermediária e azul na mais alta voltagem, valores que podem ser observados na tela do multímetro. Além disso, observe que a intensidade luminosa do LED é proporcional a tal velocidade. Qual seriam as explicações das variações tanto de cor quanto de intensidade?

Curiosidades

Alguns fatos interessantes:

- Sabe-se que os ventos são primordiais para a geração de energia através de aerogeradores, ou seja, é preciso conhecê-lo bem. Nesse sentido, cabe mencionar que os ventos são mais afetados quando estão próximos à superfície da Terra, a uma altura de cerca de 100 metros. Isso acontece porque o vento é desacelerado pela irregularidade da superfície terrestre e pelos obstáculos naturais e artificiais, como árvores e edifícios. Além disso, a direção do vento próximo à superfície pode ser um pouco diferente dos ventos mais altos (ventos geostróficos), devido à rotação da Terra. Abaixo, apresenta-se a média da velocidade do vento em diferentes regiões do Brasil, considerando uma altura de 100 metros acima do solo.

VELOCIDADE MÉDIA DO VENTO NO BRASIL A 100 M DE ALTURA

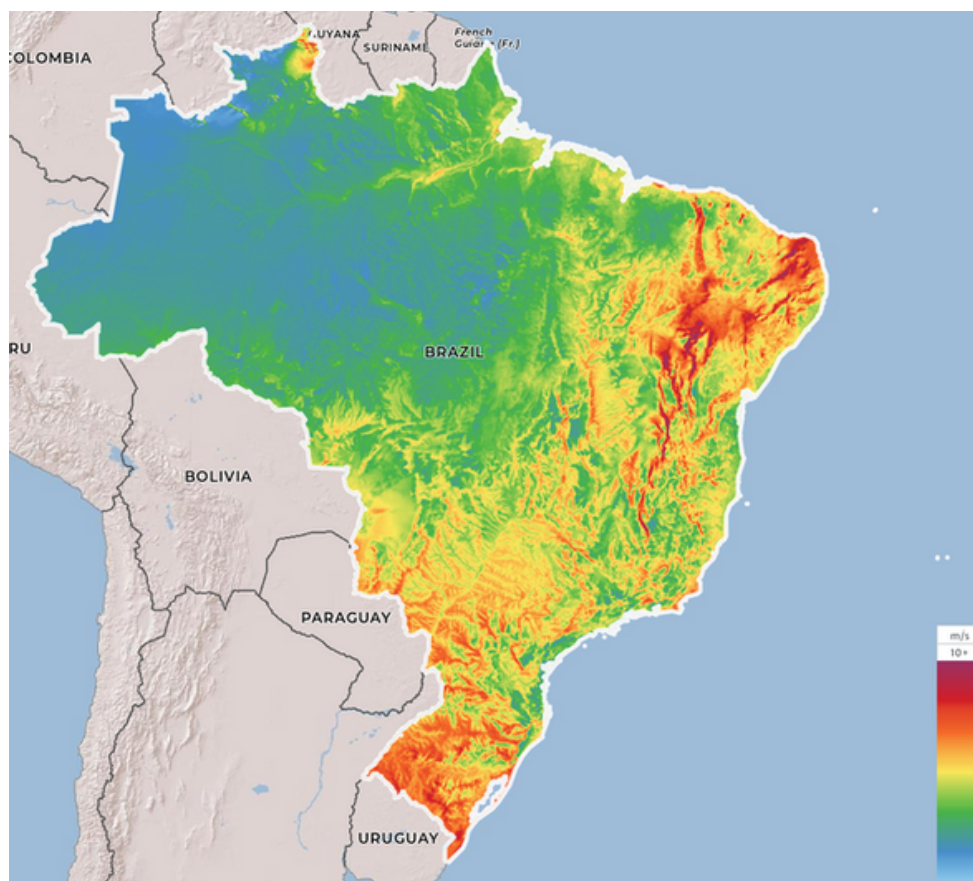


Gráfico da velocidade média do vento no Brasil à 100 m de altura. Fonte: GLOBAL WIND ATLAS <https://globalwindatlas.info/en/area/Brazil> (acessado em 26/03/2024)

- Conforme o gráfico acima e com os seus conhecimentos busque identificar as áreas com maiores potenciais energéticos no Brasil. Pesquise como é a atual distribuição dos parque eólicos no cenário nacional.

Curiosidades

Questionamentos:

- De onde vem a energia eólica?
- Em geral, qual a altura média de um aerogerador?
- Existe alguma possibilidade da alocação de aerogeradores no mar ou somente em terra? Se existe, busque explicar quais as vantagens.
- Existe alguma lei da natureza que explica o funcionamento de geradores elétricos?
- Como funciona as gerações elétricas nas hidroelétricas, termoelétricas e placas solares? Compare a produção de energia eólica com essas outras fontes de energia renovável no cenário mundial e nacional.
- Como se faz o carregamento da bateria do seu carro a combustão?
- Um minigerador elétrico pode funcionar como um minimotor elétrico?