

VAMOS CONSTRUIR UM CARRO DE BRINCAR?

Tipologia de atividade	Atividade de exploração
Nível de ensino	1.º Ciclo do Ensino Básico 2.º Ciclo do Ensino Básico
Áreas disciplinares	Física Ciência e Tecnologia
Áreas temáticas	Engenharia, energia, mecânica
Duração	60 a 120 min

RESUMO

Nesta atividade vamos projectar e construir pequenos carros à vela movidos a vento, utilizando quantidades limitadas de materiais de uso comum, como palhinhas, paus, fita adesiva, papel, missangas/contas, ... No final, as equipas vão testar as suas construções para ver qual o carro à vela que viaja mais longe quando empurrado pelo vento (simulado com utilização de um secador ou ventoinha eléctrica, ou até mesmo o sopro).

Ao mesmo tempo que aprendemos sobre o vento, a energia cinética e as energias renováveis, vamos seguir as etapas do processo de conceção de engenharia - perguntar, pesquisar, imaginar, planear, criar, testar e melhorar os carros à vela.

Enquadramento curricular	. Estudo do Meio: À descoberta dos materiais e objetos; À descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade . Educação Tecnológica: Projeto; Representação
Objetivos	. Perceber como se forma o vento e de que forma a energia eólica é uma forma renovável e sustentável de produção de energia. . Compreender que a energia do vento é transferida para o carro, movendo-o, e ambas as energias são formas de energia cinética. . Relacionar o modo como diferentes formas e ângulos afetam a conceção e o desempenho da vela, através das etapas do processo de conceção em engenharia.

Materiais

- . Eixos (paus de mexer o café, paus de árvores, paus de espetada,
- . Rodas (tampas de garrafas, CD/DVD's, contas de madeira ou plástico, objetos similares, ...)
- . Base do carro retângular (cartão, pacote de leite, garrafa de plástico, ...)
- . Mastro (paus de gelado, paus de espetada, objetos similares)
- . Vela (folha de alumínio, cartão fino, papel, cartolina, espuma EVA, tecido, plástico, ...)
- . “Travões” rodas (contas de plástico/missangas ou madeira, plasticina, cola quente, fita adesiva, ...)
- . Fita adesiva e cola bastão/líquida
- . Pistola de cola quente + recargas
- . Tesouras, x-actos e “furador” de metal
- . Decorações (autocolantes, furadores com desenhos, papel de embrulho, ...)
- . Papel e lápis
- . Fonte de vento (secador, ventoinha, ...)
- . Cronómetro
- . Fita métrica
- . Pista de teste

INTRODUÇÃO

A combustão de combustíveis fósseis é considerada uma forma poluente e não renovável de produção de energia. A tarefa dos futuros engenheiros é desenvolver meios mais “limpos” e sustentáveis de produção de energia - principalmente para gerar eletricidade, mas também para fazer andar os nossos veículos.

Consegues pensar em algumas fontes naturais de energia interessantes? Talvez um relâmpago, vulcões ou grandes tempestades? De facto, o último destes exemplos (tempestades) está a ser utilizado atualmente - de certa forma! A energia eólica é uma das fontes mais simples, menos dispendiosas e mais seguras de produção de energia renovável.

Será que consegues projetar e construir um carro que não precise de gasolina para andar - um carro que utilize uma fonte de energia limpa e sem poluição? Como, por exemplo, carros à vela movidos a energia eólica. Claro que as nossas construções não vão ser tão grandes como os carros em que nos deslocamos, nem vão ser capazes de nos transportar nem de andar a mais de 100 km por hora, mas vão ser fantásticos!

QUESTIONAR

. Pensa no dia mais ventoso de que te lembras. Qual era a intensidade do vento? Poderia ter-te empurrado? Achas que a força do vento pode ser utilizada para outra coisa que não seja fazer-te cair? Já viste o vento a empurrar outros objectos? Eles moviam-se rapidamente?

. O que é que sabes sobre energias renováveis? Qual é a tua definição de uma fonte de energia renovável? Porque é que o petróleo e o carvão não são considerados fontes de energia renováveis?

. O que é que os carros à vela com melhor desempenho tinham em comum?

. Quando estavas a desenhar o teu carro à vela, que opções de design percebeste que funcionam particularmente bem ou mal? Porque é que achas que funcionam bem/mal?

EXPLORAR

Modelo de base de carro à vela feita com a peça de cartão, eixos, “travões” e rodas - este é o "controlo". Iremos influenciar a "variável" - o material e o *design* da vela (incluindo o mastro). Como a base de todas as equipas é a mesma, podemos comparar as velas adicionadas como a única variável no nosso teste.

| Antes da atividade

1. Base do carro:

Passa um pau de espetada (ou o material usado para os eixos) entre as camadas de cartão (no sentido dos veios) no local onde pretendes colocar os eixos, para alargar um pouco os canais do cartão e facilitar a colocação dos eixos. Em seguida, coloca os dois eixos. Para cada roda, coloca na extremidade do pau um “travão” (conta, missanga, ...), a roda e um segundo “travão”. De seguida, corta o eixo (se for demasiado comprido) e cola a extremidade do eixo (cubo) com fita-cola para evitar que os objetos escorreguem. Os “travões” ajudam a evitar que as rodas balancem.

2. Pista de teste:

Numa área de chão liso, usa fita adesiva colorida para marcar uma pista reta com cerca de 1,5 metros de largura e o maior comprimento possível. Indica as linhas de partida e de chegada. Coloca a fonte de vento no início da pista, virada para a linha de chegada.

| Atividade

1. Trabalha individualmente ou em grupos de 2.

2. *Brainstorming* - com uma folha de papel e um lápis, decide que materiais usar e desenha um esboço do mastro e da vela que pretendes construir.
3. Investiga e experimenta os materiais disponíveis, para determinar as suas propriedades fundamentais (dureza, resistência, flexibilidade,...). Exemplo: de que forma é que as palhinhas são mais fortes? São muito fortes em tração (puxar), bastante fortes em compressão (empurrar ao longo do comprimento da palhinha) e bastante fracas em flexão.
4. Recolhe uma base de carro composta por um pedaço de cartão com eixos, “travões” de rodas e rodas instaladas.
5. De seguida, começa a tua construção. Não te esqueças de ir testando o desenho da vela e do mastro e, se necessário, reformula o design e/ou materiais e introduz melhorias (por exemplo, fixar as rodas instáveis, reforçar o mastro e certificar de que não arrasta no chão, alterar os materiais da vela, o seu desenho ou orientação, ...). Faz isto tantas vezes quantas as necessárias até o teu carro estar pronto para o teste final.
6. Teste final - Quando estiveres satisfeito com o desempenho do teu carro, utiliza um cronómetro para cronometrar o tempo que o carro demora a percorrer a distância da pista. Regista o tempo, para saber quem ganha. (Vence o carro à vela que percorrer a maior distância. Em caso de empate, o carro mais leve ganha o empate.)
7. Depois de descobrir o vencedor e discutir brevemente que materiais e construções funcionam melhor (e porquê), limpa e guarda todos os materiais e os protótipos de carros.

| Para exploração adicional

- . Explora diferentes materiais para construir a vela, ou até combinar diferentes materiais numa mesma vela.
- . Testa o teu carro à vela ao ar livre num dia de vento. Verifica a velocidade do vento online e a compara com a velocidade do teu carro (calculada cronometrando o tempo que o carro demora a deslocar-se numa distância conhecida, digamos 1 metro e meio ou 3 metros, por exemplo).
- . Acrescenta à atividade uma restrição orçamental (uma restrição típica de projectos de engenharia na vida real!), atribuindo um valor monetário a cada tipo de material e um montante máximo de orçamento por equipa.
- . Constrói um carro à vela em maior escala. Utiliza materiais diferentes, como rodas de LEGO ou rodas e eixos de pequenos modelos de carros.
- . Desenha também a própria base do carro. No entanto, tem em atenção que isto altera os controlos da experiência.

. Vai mais longe e integra um motor na tua construção

https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_electricity_lesson05_activity3

<https://www.exploratorium.edu/snacks/fan-cart>

EXPLICAR

Energia

A energia é definida como a capacidade de realizar trabalho. A energia apresenta-se sob várias formas, como a energia química, elétrica, térmica, luminosa, mecânica e nuclear.

A energia (e a massa, já agora!) nunca pode ser destruída... apenas alterada de um tipo para outro. Por exemplo, quando os teus pais conduzem um carro e carregam no pedal do acelerador, o combustível é queimado e transformado em calor e energia cinética, que são utilizados para fazer girar as rodas do carro. Achas que toda a energia do combustível é utilizada para fazer girar as rodas? Resposta: não, apenas 15 a 30% é utilizada para mover o carro; o resto perde-se com o atrito, o calor residual e o som. Portanto, neste exemplo, nenhuma energia é "perdida", mas uma grande parte é inútil para o trabalho de mover o carro).

Energia cinética

A energia cinética é a energia do movimento. Tudo o que tem massa e está em movimento, incluindo o ar em movimento, tem energia cinética. A energia cinética do carro à vela (expressa em joules) é aproximadamente igual a $(\frac{1}{2})mv^2$, em que m é a massa do carro à vela (em kg) e v é a velocidade do carro à vela (em m/s). Uma pequena quantidade de energia cinética está também presente na rotação das rodas do carro à vela.

Quando vemos o vento a empurrar um carro à vela, podemos pensar nesse processo como uma transferência de energia. A energia cinética do vento está a ser transferida para a energia cinética do carro à vela.

O vento

Porque é que temos vento? Já alguma vez estiveste numa barragem, num lago ou no oceano? Em caso afirmativo, a água estava mais quente ou mais fria do que a terra? A água necessita de muito mais energia para aquecer e arrefecer, por isso, num dia quente, é frequentemente mais fria do que a terra. Uma diferença de temperatura entre a terra e a água, ou mesmo entre diferentes partes da terra, resulta numa diferença de temperatura no ar acima dessas superfícies. O ar frio é pesado e provoca alta pressão, enquanto o ar quente é leve e provoca baixa pressão. Esta diferença de pressão resulta num fluxo de ar numa direção - o vento! Ou seja, quando existe uma diferença na pressão atmosférica, o ar

flui de áreas de alta pressão atmosférica para áreas de baixa pressão atmosférica. Globalmente, os principais fatores que provocam diferenças de pressão atmosférica (e, conseqüentemente, o vento) são a rotação da Terra e o aquecimento desigual da superfície terrestre. A rotação da Terra provoca o Efeito de Coriolis. O Efeito Coriolis é o que faz com que os furacões girem no sentido anti-horário no hemisfério norte e no sentido horário no hemisfério sul. Quando a superfície da Terra é aquecida de forma desigual, o ar sobre as regiões mais quentes aquece, expande-se e torna-se menos denso. Como resultado, esse ar quente sobe, deixando áreas de baixa pressão. O ar mais frio corre para preencher as áreas de baixa pressão, resultando naquilo que observamos como vento. Localmente, o vento pode ser afetado por uma variedade de outros factores, como a geografia (montanhas, desfiladeiros), estruturas feitas pelo Homem (edifícios), vegetação (árvores, florestas) e grandes massas de água.

O vento como energia renovável

Um automóvel típico utiliza gasolina para se deslocar. A gasolina é a fonte de energia que alimenta o carro. No caso do carro à vela, o vento é a fonte de energia que o alimenta e o faz mover-se. As velas foram os primeiros dispositivos utilizados para captar e aproveitar a energia eólica. Não sabemos exatamente quando foram utilizadas as primeiras velas, mas os historiadores encontraram artefatos egípcios antigos que mostram barcos à vela e algumas provas indicam que a vela já era utilizada milhares de anos antes dos egípcios. Também sabemos que os moinhos de vento eram utilizados há pelo menos 1200 anos para moer cereais e bombear água. Atualmente, utilizamos turbinas eólicas para gerar eletricidade limpa e barata que, por sua vez, pode ser utilizada para muitos fins.

O vento é considerado uma fonte de energia renovável porque nunca se vai esgotar. As fontes de energia renováveis são renováveis porque nunca se irá esgotar a fonte, ou seja, água, energia solar, eólica, etc.

Utilizando uma turbina, que transforma a energia cinética do vento em energia elétrica, os moinhos de vento (ou turbinas eólicas) permitem a produção de energia limpa. Uma vez construída uma turbina eólica ou um conjunto de turbinas (parque eólico), não produz emissões (poluição) e fornece uma produção de energia fiável. Como sempre, esta tecnologia tem algumas desvantagens: as turbinas eólicas podem matar pássaros, emitem um zumbido alto e são consideradas por algumas pessoas como "feias" na paisagem.

SABER MAIS

Definições:

- . Controlo: um fator (ou grupo de fatores) que não se altera durante uma experiência.
- . Energia: a capacidade de fazer as coisas acontecerem (realizar trabalho). Apresenta-se sob várias formas, incluindo mecânica (cinética), potencial (incluindo gravitacional e química), elétrica, térmica (calor, que pode ser considerado cinético), eletromagnética (incluindo luz visível) e nuclear.
- . Energia potencial gravitacional: a energia possuída por um objeto devido à sua localização num campo gravitacional (mais frequentemente o da Terra). Mais altura = mais distância para cair = mais energia potencial gravitacional.
- . Energia cinética: a energia que um objeto possui devido ao seu movimento. Está relacionada com a massa do objeto, bem como com o quadrado da sua velocidade.
- . Variável: um fator (ou grupo de fatores) que é alterado durante uma experiência.
- . Vento: o movimento natural perceptível do ar, especialmente sob a forma de uma corrente.
- . Parque eólico: um grupo de até várias centenas de turbinas eólicas localizadas numa área com ventos relativamente consistentes, com o objetivo de produzir energia.
- . Transferência de energia: quando a energia muda de uma forma para outra, ou quando a energia é transferida de um objeto para outro.
- . Turbina eólica: um dispositivo que converte a energia cinética do vento em energia elétrica.

BIBLIOGRAFIA

- https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_sailcars_activity1
- https://www.teachengineering.org/activities/view/ucd_sailcars_activity1
- https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_simple_lesson03_activity1
- https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_motion_activity1