Missao a Marte

Resumo

Age category
9 - 12 anos
Topic
Organização e Tratamento de Dados
Geometria
Medida
Total duration
540 minutes

Os alunos precisam de construir um foguete de água que possa ser lançado o mais alto possível.

Problema(s) a abordar:

Os alunos serão desafiados a construir um foguete de água que possa ser lançado o mais alto possível. Existem muitos fatores envolvidos no lançamento do foguete de água, mas nesta atividade, iremo-nos concentrar nos mais importantes: volume de água, asas e cone. Os alunos trabalharão com recursos limitados, por isso precisam planear e pensar antes de construir o foguete.

Contexto Real

Motivação do mundo real

No século 21, muitos países e agências espaciais tentaram enviar sondas e fazer aterragens em Marte. Marte é um planeta interessante porque as condições na superfície podem ser muito semelhantes às condições da Terra.

A AEE (Agência Espacial Europeia) enviou uma sonda, chamada Schiaparelli, para Marte no início de 2016. Em outubro de 2016, Schiaparelli chegou a Marte, mas algo correu mal quando pousou. Infelizmente, a sonda foi completamente destruída.

Este vídeo de notícias fala mais sobre o incidente:

https://www.youtube.com/watch?v=McSCXWpZT8k

Objetivos

TEMAS/ Conteúdos de Aprendizagem

Matemática:

- Geometria e medida
- Números e operações
- Álgebra: proporcionalidade direta
- Organização e tratamento de dados
- Resolução de problemas
- Raciocínio matemático

stem4math
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

- Comunicação matemática

Ciências Naturais:

- A água, o ar, as rochas e o solo – materiais terrestres

Educação Tecnológica:

- Processos Tecnológicos
- Recursos e utilizações tecnológicas

Tecnologias da Informação e Comunicação:

- Comunicar e colaborar
- Criar e inovar

Aprendizagens Essenciais

Matemática:

- Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas usando ideias geométricas, em contextos matemáticos e não matemáticos e avaliando a plausibilidade dos resultados.
- Desenvolver a capacidade de visualização e construir explicações e justificações matemáticas e raciocínios lógicos, incluindo o recurso a exemplos e contraexemplos.
- Reconhecer os significados de razão e proporção e usá-las para resolver problemas.
- Conceber e aplicar estratégias de resolução de problemas envolvendo regularidades, sequências ou proporcionalidade direta, em contextos matemáticos e não matemáticos.
- Resolver problemas envolvendo a organização e tratamento de dados em contextos familiares variados e utilizar medidas estatística (média, moda e amplitude) para os interpretar e tomar decisões.
- Reconhecer relações numéricas e propriedades dos números e das operações, e utilizá-las em diferentes contextos, analisando o efeito das operações sobre os números.
- Desenvolver confiança nas suas capacidades e conhecimentos matemáticos, e a capacidade de analisar o próprio trabalho.

Ciências Naturais:

- Relacionar a vida na Terra com algumas caraterísticas do planeta (água líquida, atmosfera adequada e temperatura amena).
- Identificar as propriedades do ar e os seus constituintes, explorando as funções que desempenham na atmosfera terrestre.
- Construir explicações científicas baseadas em conceitos e evidências científicas, obtidas através da realização de investigação práticas, simples e diversificadas – laboratoriais, de campo, de pesquisa, experimentais (com varáveis independentes, dependentes e controladas) – planeadas para resolver problemas.

Educação Tecnológica:

- Distinguir as fases de realização de um projeto: identificação, pesquisa, realização e avaliação.
- Identificar requisitos técnicos, condicionalismos e recursos para a concretização de projetos.
- Diferenciar modos de produção (artesanal, industrial), analisando os fatores de desenvolvimento tecnológico.
- Produzir artefactos, objetos e sistemas técnicos, adequando os meios materiais e técnicos à ideia ou intenção expressa.
- Apreciar as qualidades dos materiais (físicas, mecânicas e tecnológicas), através do exercício sistemático dos diferentes sentidos, estabelecendo relações com a utilização de técnicas específicas de materiais: madeiras, papéis,

plásticos, fios têxteis, pastas entre outros.
- Selecionar materiais de acordo com as suas características físicas e mecânicas.

Tecnologias da Informação e Comunicação:

- Selecionar as soluções tecnológicas, mais adequadas, para realização de trabalho colaborativo e comunicação que se pretendem efetuar no âmbito de atividades e/ou projetos.
- Apresentar e partilhar os produtos desenvolvidos utilizando meios digitais de comunicação e colaboração em ambientes digitais fechados.

Metodologia

Part	Descrição	Timing
1	**Introdução do professor: discussão em turma** Discutir o espaço, foguetes e pesquisa espacial com toda a turma. Explicar aos alunos como a atividade será avaliada.	45'
2	**Pesquisa do volume de água (ficha 1): trabalho em grupo** Decidir, em grupo, a quantidade de água a usar no foguete (ver ficha de trabalho).	90'
3	**Plano de trabalho para o cone e as asas: trabalho em grupo** O professor apresenta um orçamento para o cone e as asas, faculta aos alunos um formulário de orçamento e dá garrafas de 1,5 l para cada grupo. Os alunos começam a planear o cone e as asas (ficha 2). Nesta fase, os alunos precisam de papel A4, réguas, tesouras e compassos para fazer um plano.	45'
4	**Construção do foguete: trabalho em grupo** O professor aprova os planos para o cone e as asas (ficha 2). Início da construção do foguete, pelos alunos (os alunos recebem o orçamento depois de apresentarem um bom plano).	45'
5	**Teste dos foguetes: trabalho em grupo** Quando as primeiras versões estiverem completas, os foguetes podem ser testados. Depois de efetuados os testes aos foguetões, proceder às necessárias alterações, por forma a otimizar o mesmo. Cada grupo pode testar o foguete no máximo três vezes (cada lançamento de teste custa dinheiro).	90'

6	**Desafio extra: trabalho em grupo** Incentivar os alunos a escolher um nome e a decorar os seus foguetes. Para grupos mais rápidos, o professor dará o desafio de construir um paraquedas.	90'
7	**Grande dia de lançamento** Lançamento do foguete por cada grupo. Medição do tempo necessário à subida.	90'
8	**Avaliação final: discussão em turma** Diálogo sobre o foguete e sobre a forma como cada grupo respondeu às perguntas nos formulários.	45'

Organization

Materiais

Por grupo:

- Garrafas de 1,5 l
- Cartão (fino)
- Papel
- Fita-cola e cola
- Tesouras, compassos, canetas, réguas
- Dinheiro de jogo
- Opcional: astronautas de lego, algo macio para usar como peso extra, sacos de plástico e corda para construir um paraquedas

Um para toda a turma:

- Bomba de bicicleta
- Uma rolha e uma válvula
- Estação de lançamento de foguetes de água (ver o documento da estação de lançamento)

Impressões

- Fichas 1 e 2
- Folha do orçamento
- Folha da avaliação

Grupos

- Grupos formados por dois ou três alunos.
- Os grupos devem ser organizados de acordo com as capacidades matemáticas e habilidades manuais dos alunos.

Orçamento

Os alunos precisam respeitar um orçamento. Isso faz com que planeiem e pensem, evitando testar sem pensar. Cada grupo receberá 10 000€ para planear, construir, testar e otimizar o foguete. Os preços são:

- papel A4 para planear as asas e o cone é gratuito
- cartão A4 – 3500€
- um tubo de cola – 1500€
- um metro de fita-cola – 1500€
- Teste de lançamento do foguete – 1000€

Coaching

Questões Úteis:

1. Introdução

- Achas que houve vida em Marte? Achas que existe vida em qualquer lugar fora da Terra?
- Que partes precisamos fazer num foguete? Por que deve ter asas e um cone?
- O que sabes sobre a corrida espacial? Já ouviste falar sobre a aterragem na lua? Achas que é sensato explorar o sistema solar? Por que exploramos o espaço?
- Sobre a avaliação: Como funciona um bom grupo?

2. Pesquisa sobre a quantidade de água necessária

- Quantos mililitros (ml) tem uma garrafa de 1,5 l?
- Por que colocamos água dentro do foguete?
- O que achas que acontecerá se não colocarmos água?
- Como podemos medir a altura atingida pelo foguete?
- Como podemos calcular uma média?

3. Planificação do cone e das asas o
4. Construção do foguete

- Na engenharia da vida real há sempre um orçamento. Como podes usar o orçamento com sabedoria?
- Como podemos fazer um cone de papel?
- Qual o número ideal de asas que o foguete deve ter?
- Como podemos diminuir a resistência do ar?
- Como dimensionas o cone e as asas para 1:3? (ficha 2)

5. Teste dos foguetes

- O que está a acontecer? O que vês?
- Qual o problema com o foguete?
- Porque razão voa tão alto?

stem4math

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

- O que pensas que se deveria mudar para o foguete ir mais alto?

8. Avaliação Final

- Como trabalhou o grupo?
- Como contribuíste para o trabalho em grupo?
- Quais foram as maiores dificuldades que o grupo enfrentou?
- Como superou o grupo essas dificuldades?

Adaptações

- Em idades mais novas e turmas com maiores dificuldades, o professor pode dar exemplos de como dobrar um cone; esta atividade pode ser concluída sem a ficha 2 ou sem escala.
- Se tem um grupo for muito autónomo e talentoso, o paraquedas pode ser obrigatório.
- Asas (Onde estão as asas? Qual a forma das asas? Qual o tamanho das asas? E quantas são?). Os alunos podem usar esta simulação para descobrir as asas https://spaceflightsystems.grc.nasa.gov/education/rocket/BottleRocket/wind_tunnel_fins.html
- Cone (Que forma? Como construir?... Os alunos podem usar este gráfico para descobrir o coeficiente de arrasto https://en.wikipedia.org/wiki/Drag_coefficient)
- Massa extra (o professor pode explicar que o foguete precisa de mais massa para voar perfeitamente, a massa precisa estar situada no cone). Seria divertido adicionar mais massa adicionando astronautas de lego dentro do cone.
- Com alunos mais velhos, os simuladores mais complexos podem ser usados para descobrir sobre massa extra, volume de água e muito mais: http://cjh.polyplex.org/rockets/simulation/)

Avaliação

Avaliação do professor:

• Planificação adequada

• Motivação e participação dos alunos

• Colaboração em grupo

• Apresentação de um projeto por grupo

• Cooperação de todo o grupo na construção de um bom foguete

Avaliação do aluno:

O ponto mais importante sobre a avaliação é o que os alunos precisam de conhecer desde o início da atividade. Para esta atividade, a avaliação pode ser realizada de várias maneiras.

1. Se houver computadores ou iPads na escola, pode ser feito um portfólio, incluindo todas as etapas deste projeto. Poderia incluir fotografias, vídeos, textos e desenhos. As fichas podem ser incluídas.

2. O portfólio pode ser feito sem utilizar o computador, para incluir as fichas.

Os alunos também podem responder a perguntas após a atividade. Por exemplo:

- Como trabalhou o grupo?

- O que fizeste para o grupo ter sucesso?
- O que fizeram os outros elementos do grupo para terem sucesso?
- Quais foram as maiores dificuldades?
- Como superou o grupo essas dificuldades?

Dicas & truques

No que concerne ao teste dos foguetes (dicas para o professor)

Se o foguete:

• gira descontroladamente (otimize as asas, geralmente três asas é a melhor solução)

• não sobe diretamente (otimize as asas, endireite o cone ou equilibre o centro de massa, o centro de massa não deve estar muito atrás)

• Se houver muita ou pouca água no interior, o foguete não voará de forma otimizada.