

Planos de aula

Domitila de Carvalho



Cofinanciado pela
União Europeia

Biografia de Domitila de Carvalho



Uma fotografia de Domitila de Carvalho (Fonte: Associação de Professores de História)

Domitila Hormizinda Miranda de Carvalho nasceu a 10 de abril de 1871 em Santa Maria da Feira e faleceu a 11 de novembro de 1966 em Lisboa. Foi uma médica, professora de matemática, escritora e





política portuguesa. Depois de concluir o ensino secundário com excelentes resultados, Domitila tornou-se a primeira mulher portuguesa a entrar na universidade em 1891, graças à intervenção da sua mãe e de um professor do liceu junto do Reitor da Universidade de Coimbra. Aí se licenciou com distinção em Matemática (1894) e em Filosofia (1895) e doutorou-se em Medicina em 1904.

Trabalhou como médica em Lisboa, no tratamento de doentes tuberculosos, e depois como a primeira professora de matemática em Portugal, no Liceu D. Maria Pia (o primeiro liceu português para raparigas) até à sua reforma, tendo sido reitora do Liceu entre 1906 e 1912. Escreveu vários livros de versos. Em 1934, Domitila foi uma das três primeiras mulheres a serem eleitas para o Parlamento em Portugal, onde defendeu o direito das mulheres ao divórcio e a introdução de cursos obrigatórios de higiene geral e puericultura nos liceus femininos para reduzir a mortalidade infantil.

Plano de aula

Explorar a geometria e a arquitetura com o desafio da Torre

Palavras-chave: Geometria, arquitetura, poliedros, estabilidade, formas

| | |
|---|---|
|  <p>Duração: 70 minutos</p> |  <p>Idade: de 6 a 7 anos</p> |
|  <p>Local: Sala de aula</p> |  <p>Áreas STEAM relacionadas:</p> <p>M (Matemáticas): Exploração de formas geométricas e princípios de medição.</p> <p>A (Arte): Compreender a forma, a estrutura e o desenho na criação de formas estáveis.</p> <p>E (Engenharia): Aplicar os princípios de estabilidade da arquitetura, testando a resistência das formas.</p> |
| <p>Descrição</p> | <p>Esta experiência permite que as crianças explorem a conexão entre geometria e arquitetura construindo torres com espaguete e argila. A experiência é dividida em duas partes: na primeira parte, as crianças criarão formas individualmente, enquanto na segunda parte elas criarão as torres em grupo, auxiliando-se mutuamente.</p> |

| | |
|--------------------------------------|--|
| Objetivos de aprendizagem | <p>No final desta experiência, as crianças serão capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar e construir formas básicas 2D e 3D, tais como quadrados, triângulos, pirâmides e cubos. • Reconhecer quais as formas que criam estruturas mais fortes e mais estáveis. • Construir e medir uma torre alta e estável utilizando esparguete e barro. |
| Ligação com o modelo feminino | <p>Domitila de Carvalho foi a primeira mulher em Portugal a licenciar-se em matemática e uma pioneira no ensino das ciências. O seu trabalho enfatizou o valor do pensamento matemático na resolução de problemas do mundo real. Esta experiência reflete o seu legado, incentivando as crianças a aplicar conceitos matemáticos como formas, medidas e estabilidade para criar estruturas sólidas e funcionais.</p> |
| Individual ou grupo | Individual e em grupo |
| Segurança | <p>Esta atividade é segura para crianças. No entanto, elas devem ser supervisionadas ao partir o esparguete e informadas para não o colocar na boca.</p> |
| Materiais | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 2 sacos de esparguete seco <input type="checkbox"/> Argila ou plasticina |

| | |
|--|--|
| | <input type="checkbox"/> Uma fita métrica ou uma régua de 50 cm <input type="checkbox"/> Estojos das crianças (com canetas e lápis no interior) <input type="checkbox"/> Acesso à Internet para mostrar estruturas altas como edifícios e pontes (opcional) |
| Plano de aula | |
| Introdução (10 minutos) | <p>Comece por perguntar às crianças se alguma vez olharam para um edifício alto e se perguntaram como é que ele permanece de pé quando o vento sopra com força.</p> <p>Depois de ouvir as respostas, diga-lhes que, para que isso aconteça, os arquitetos e engenheiros utilizam formas especiais para tornar os edifícios fortes e estáveis e que irão explorar algumas dessas formas na experiência.</p> |
| Questão de investigação/hipótese de investigação (5 minutos) | <p>Faça algumas perguntas às crianças para despertar a sua curiosidade. Por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O que é que acham que faz uma base mais forte para uma torre – um quadrado ou um triângulo? • Acham que podemos fazer torres de esparguete tão altas como a mesa? Ou será que se vão desmoronar? |

| | |
|---|--|
| | Incentive as crianças a partilharem as suas ideias e opiniões. Anote as suas previsões no quadro para as rever durante a fase de reflexão. |
| Instruções passo a passo (45 minutos) | <p>Passo 1: Construa Formas 2D Simples</p> <p>Peça às crianças que criem formas simples (como quadrados e triângulos) utilizando esparguete para os lados e barro ou plasticina para as ligações. Para obterem formas mais fortes e resistentes, sugira que partam o esparguete em pedaços mais pequenos ou que utilizem vários fios de esparguete juntos.</p> <p>Passo 2: Crie Estruturas 3D</p> <p>Quando as crianças já estiverem confortáveis a construir formas 2D, incentive-as a transformá-las em formas 3D, como pirâmides e cubos.</p> <p>Passo 3: Teste a Resistência das Formas</p> <p>Peça às crianças que coloquem os seus estojos em cima das formas para testar quais as bases mais resistentes. Explique que, na arquitetura real, uma fundação sólida ajuda a suportar o peso acima dela, tornando a estrutura estável.</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Passo 4: O Desafio da Torre</p> <p>Divida as crianças em equipas de 4 a 5 membros e peça a cada equipa que construa a base da sua torre utilizando formas triangulares ou quadradas. A partir daí, defina um temporizador para 20 minutos e desafie cada equipa a construir a torre mais alta. Sugira que construam a partir do chão, em vez de sobre a mesa, pois isso dar-lhes-á mais controlo sobre a altura da estrutura.</p> <p>Passo 5: Meça e Avalie as Torres</p> <p>Quando o tempo acabar, ajude cada equipa a medir a sua torre com réguas ou fitas métricas para descobrir qual foi o grupo que conseguiu construir a estrutura mais alta que ainda está de pé.</p> |
| <p>Fontes</p> | <p><u>“Leo Labs Engineering Challenge – Towers with Pasta”</u> por Brain Chase</p> <p><u>“Making a Math Lesson More Hands-On”</u> por Edutopia.</p> |
| <p>Conclusão (5 minutos)</p> | <p>Para terminar a aula, reúna as crianças para uma discussão final, de forma a refletirem sobre o que aprenderam com a experiência e partilharem as suas</p> |

ideias. Pode utilizar as seguintes perguntas orientadoras:

- O que aprenderam hoje sobre as formas?
- Quais foram as formas mais fortes para construir torres?
- O que mudariam na vossa torre se a pudessem construir novamente?
- Em que outros lugares do mundo real observam formas resistentes como triângulo?

O objetivo desta experiência foi compreender como as formas que usamos na construção influenciam a resistência e a estabilidade das estruturas. Além disso, as formas que vemos em muitas estruturas altas não são apenas decorativas, mas desempenham um papel crucial na sua força e estabilidade.

Se possível, mostre imagens de exemplos reais, como pontes, arranha-céus e torres famosas (como a Torre Eiffel) que utilizam triângulos e bases fortes para garantir a estabilidade. Isto ajuda as crianças a perceberem como os princípios que aplicaram na aula são usados na vida real.

| | |
|--|---|
| Explicar a experiência (5 minutos) | <p>Ao construir e testar diferentes formas, as crianças aprenderam que os triângulos distribuem o peso de forma mais uniforme, tornando-os uma das formas mais fortes utilizadas na construção. É por isso que as torres que construíram com formas triangulares foram menos propensas a desmoronar.</p> <p>Os quadrados são naturalmente menos estáveis do que os triângulos, porque os seus lados podem deslocar-se ou colapsar sob pressão. Se as crianças construírem uma torre empilhando cubos uns sobre os outros, é provável que esta oscile ou caia. No entanto, ao adicionar peças de esparguete na diagonal dentro das faces verticais de cada cubo, a estabilidade aumenta significativamente. Isto acontece porque as diagonais dividem as faces quadradas em triângulos mais pequenos, que são muito mais fortes e rígidos.</p> <p>Este conceito é aplicado em estruturas reais, como pontes, telhados e torres famosas, como a Torre Eiffel, onde as formas triangulares conferem força e estabilidade (se possível, mostre às crianças diferentes estruturas altas para que compreendam</p> |
|--|---|

| | |
|---------------------------|--|
| | <p>melhor o conceito). Embora muitos edifícios modernos tenham uma aparência "cúbica", eles são estáveis porque são reforçados com suportes diagonais ou estruturas internas que formam triângulos dentro da estrutura quadrada.</p> |
| A ciência por trás | <p>A estabilidade e a resistência das estruturas têm origem na geometria das formas. O triângulo é considerado uma das formas mais fortes e estáveis na construção. Isto porque, ao contrário dos quadrados ou retângulos, os triângulos não podem ser deformados sem alterar o comprimento dos seus lados. Quando é aplicada uma força a um triângulo, o peso é distribuído uniformemente pelos seus três lados, tornando-o resistente e rígido. Este princípio explica por que razão os triângulos são um componente fundamental em pontes, cúpulas e treliças.</p> <p>Os quadrados e os retângulos, por outro lado, são mais flexíveis. Se se empurrar um dos lados de um quadrado, este pode facilmente transformar-se num paralelogramo, a menos que seja reforçado com suportes diagonais. Ao adicionar um suporte</p> |

diagonal, o quadrado é dividido em dois triângulos, o que torna a estrutura muito mais estável.





Outro conceito fundamental na engenharia é a distribuição de cargas. Quando se aplica força no topo de uma estrutura (como ao colocar um estojo sobre uma torre), a carga precisa de ser transferida para a base. Se a base da estrutura for forte, a carga é distribuída uniformemente e a torre mantém-se de pé. Se a base for fraca, a carga desloca-se, fazendo com que a estrutura se desmorone. É por isso que os edifícios costumam ter bases ou fundações largas e pesadas para suportar o peso acima delas.

Este processo é utilizado por arquitetos e engenheiros em todo o mundo para criar estruturas mais fortes, seguras e eficientes.

Plano de aula 2

Perceber como funciona a respiração com modelos de pulmões

Palavras-chave: sistema respiratório, função pulmonar, diafragma, ar, pressão

| | |
|--|--|
|  <p>Duração: 55 minutos</p> |  <p>Idade: de 6 a 7 anos</p> |
|  <p>Local: Sala de aula</p> |  <p>Áreas STEAM relacionadas: S (Ciência): Apresentar os conceitos básicos da fisiologia respiratória, tais como a função pulmonar e a mecânica da respiração. E (Engenharia): Explorar modelos simples que representam funções biológicas complexas.</p> |
| <p>Descrição</p> | <p>Nesta experiência, as crianças irão criar um modelo simples de pulmão, que lhes permitirá ver como o movimento do diafragma faz com que os pulmões se expandam e contraíam. Esta experiência irá ajudá-las a compreender melhor o funcionamento da respiração, visualizando o processo de inspiração e expiração.</p> |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Objetivos de aprendizagem | <p>No final desta experiência, as crianças serão capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrever o papel do diafragma no processo de respiração. • Explicar como a expansão e a contração dos pulmões estão relacionadas com as mudanças na pressão do ar. • Construir um modelo que represente as funções básicas dos pulmões e do diafragma. |
| Ligação com o modelo feminino | <p>Domitila de Carvalho foi a primeira mulher em Portugal a licenciar-se em matemática e uma pioneira tanto no ensino das ciências como na reforma da saúde. O seu trabalho como médica centrou-se na melhoria da saúde pública, nomeadamente nos cuidados materno-infantis. Esta experiência centra-se no sistema respiratório humano, que é um aspeto fundamental da educação para a saúde e um tema que Domitila também teve de dominar.</p> |
| Individual ou grupo | Individual ou em grupo |
| Segurança | <p>Esta experiência é segura com a supervisão adequada dos professores. As crianças devem ser instruídas a manusear as garrafas de plástico pré-cortadas com cuidado, pois as bordas das secções cortadas podem</p> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| | ser afiadas. Além disso, os professores devem cortar os balões. |
| Materiais | <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 1 parte superior transparente e pré-cortada de uma garrafa de plástico (uma por criança/grupo) <input type="checkbox"/> 2 balões pequenos de cores diferentes, um para o pulmão, outro para o diafragma (um por criança/grupo) <input type="checkbox"/> Uma imagem do sistema respiratório <input type="checkbox"/> Tesoura para cortar os balões (para uso do professor) <input type="checkbox"/> Fita adesiva (opcional) |
| Plano de aula | |
| Introdução (10 minutos) | <p>Mostre às crianças uma imagem do sistema respiratório e indique o diafragma e a localização dos pulmões.</p> <p>De seguida, informe que, quando respiramos, essas duas partes importantes do corpo trabalham juntas para que o ar entre e saia do nosso corpo.</p> <p>Por fim, diga-lhes que esta experiência permitirá às crianças compreender melhor o processo de respiratório.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>Questão de investigação/hipótese de investigação</p> <p>(5 minutos)</p> | <p>Pergunte: «O que achas que acontece aos pulmões quando inspiramos e expiramos?»</p> <p>Incentive as crianças a adivinhar o que pensam que acontece ao tamanho dos pulmões e ao movimento do diafragma durante a respiração.</p> |
| <p>Instruções passo a passo</p> <p>(30 minutos)</p> | <p>Passo 1: Preparar a Cavidade Torácica</p> <p>Dê a cada criança, ou grupo de crianças, uma garrafa previamente cortada e informá-las de que esta representará a cavidade torácica onde se encontram os pulmões.</p> <p>Passo 2: Criar o Pulmão</p> <p>Entregue dois balões (um de cada cor) a cada criança ou grupo de crianças e peça-lhes que os estiquem suavemente. Depois, peça-lhes que coloquem um dos balões dentro da garrafa, de forma que a abertura do balão fique pendurada fora da abertura da garrafa, enquanto o resto do balão permanece no interior. Por fim, peça-lhes que estiquem a abertura do balão à volta da abertura da garrafa, para que fique preso. Para torná-lo mais seguro, pode colar a abertura do</p> |

balão ao redor da abertura da garrafa. Este balão representará o pulmão.

Passo 3: Criar o Diafragma

O segundo balão será usado para criar um diafragma. Amarre a abertura do balão e corte uma pequena parte do lado oposto do balão. É aconselhável que seja o professor a fazê-lo. A parte com o nó precisa de ser grande o suficiente para que possa ser esticada para cobrir a abertura na parte inferior da garrafa.

Passo 4: Demonstrar o Funcionamento dos Pulmões

Por fim, peça às crianças para puxar e soltar suavemente o balão com o nó (representando o diafragma) na parte inferior da garrafa. À medida que puxam, o balão pulmonar dentro da garrafa expande-se e, quando soltam, o balão pulmonar esvazia-se.

Passo 5: Relacionar com o Sistema Respiratório

Explique às crianças como esta experiência está relacionada com o nosso sistema respiratório e compare-a com a imagem do sistema respiratório.

| | |
|--|---|
| Fonte | <p><u>“Make a Lung Model – STEM activity”</u> por Science Buddies</p> <p><u>“Lungs STEAM”</u> por Gateway Region YMCA</p> |
| Conclusão (5 minutos) | <p>Peça às crianças que descrevam o que aconteceu quando puxaram e soltaram o diafragma. Depois de trocarem algumas ideias, explique como a experiência simula a respiração: quando inspiramos, o diafragma move-se para baixo, criando espaço para os pulmões se expandirem; quando expiramos, o diafragma relaxa e os pulmões esvaziam-se.</p> <p>Peça-lhes para colocarem as mãos nas costelas inferiores e inspirarem profundamente. Vão notar como o peito se expande à medida que o diafragma se move para baixo. De seguida, peça-lhes que expirem e sintam como o peito se esvazia à medida que o diafragma relaxa e se move para cima.</p> <p>Esta ligação física ajudá-los-á a compreender melhor como o diafragma e os pulmões funcionam juntos.</p> |
| Explicar a experiência (5 minutos) | <p>Ao puxar para baixo o balão que está na parte inferior (o diafragma), o balão no interior (o pulmão) enche-se de ar. Isso acontece porque, ao puxar-se o</p> |

| | |
|----------------------------------|--|
| | <p>diafragma para baixo, cria-se mais espaço dentro da garrafa, tal como o diafragma se move para baixo no peito quando inspiramos. Este espaço extra reduz a pressão do ar no interior, e o ar do exterior entra rapidamente para preencher o espaço. É por isso que os nossos pulmões se enchem de ar quando inspiramos.</p> <p>Quando soltamos o diafragma, o espaço dentro da garrafa torna-se mais pequeno, empurrando assim o ar para fora do balão. O mesmo acontece quando o diafragma do corpo se move para cima, tornando o nosso peito mais pequeno e empurrando o ar para fora dos pulmões quando expiramos.</p> |
| <p>A ciência por trás</p> | <p>A respiração ocorre devido a alterações na pressão do ar no interior do tórax. O diafragma é um músculo por baixo dos pulmões que se move para cima e para baixo para controlar estas alterações. Quando inspiramos, o diafragma move-se para baixo, criando mais espaço dentro do tórax. Este espaço extra diminui a pressão do ar no interior, pelo que o ar do exterior do corpo entra para encher os pulmões. É assim que inspiramos ar.</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Por outro lado, quando expiramos, o diafragma move-se para cima, o que reduz o espaço dentro do tórax. Isto aumenta a pressão do ar e, por conseguinte, o ar dos pulmões é expulso. O movimento do diafragma é o que controla quando inspiramos e expiramos.</p> |
|--|---|



#steamtales–project

www.steamtales.eu



**Cofinanciado pela
União Europeia**

Todos os conteúdos são publicados sob licença CC BY-ND-SA

STEAM Tales (KA220-HE-23-24-161399) é financiado pela União Europeia. Os pontos de vista e opiniões expressos são da responsabilidade do(s) autor(es) e não reflectem necessariamente os da União Europeia ou da Agência de Execução relativa à Educação e Cultura (EACEA). Nem a União Europeia nem a EACEA podem ser responsabilizadas pelos mesmos.

