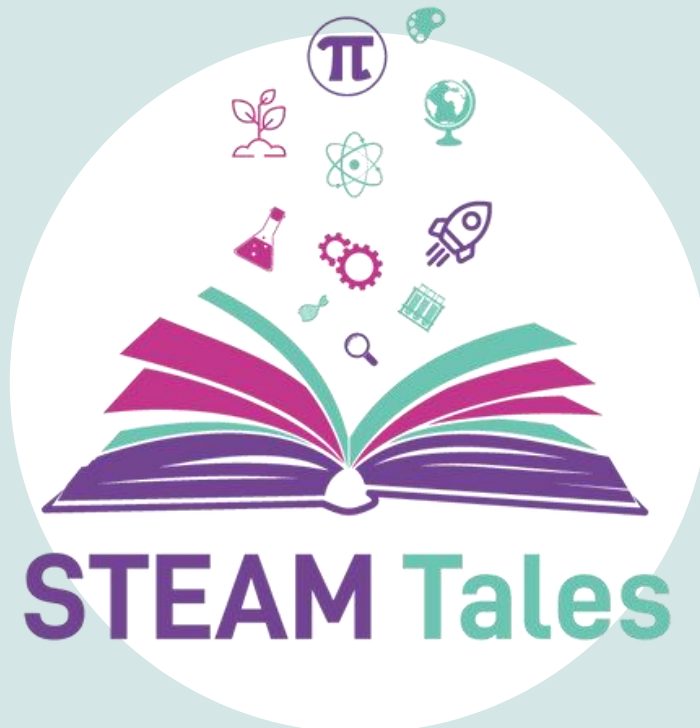




Planos de aula

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

 Duração: 70 minutos	 Idade: de 6 a 9 anos
 Local: Sala de aula	 Áreas STEAM relacionadas: M (Matemáticas): Exploração de formas geométricas e princípios de medição. A (Arte): Compreender a forma, a estrutura e o desenho na criação de formas estáveis. E (Engenharia): Aplicar os princípios de estabilidade da arquitetura, testando a resistência das formas.
Descrição	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.

Objetivos de aprendizagem	No final desta experiência, as crianças serão capazes de: • 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	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.
Individual ou grupo	Individual e em grupo
Segurança	Esta atividade é segura para crianças. No entanto, elas devem ser supervisionadas ao partir o esparguete e informadas para não o colocar na boca.
Materiais	☐ 2 sacos de esparguete seco ☐ Argila ou plasticina

	☐ Uma fita métrica ou uma régua de 50 cm ☐ Estojos das crianças (com canetas e lápis no interior) ☐ Acesso à Internet para mostrar estruturas altas como edifícios e pontes (opcional)
Plano de aula	
Introdução (10 minutos)	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. 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.
Questão de investigação/hipótese de investigação (5 minutos)	Faça algumas perguntas às crianças para despertar a sua curiosidade. Por exemplo: • 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)	Passo 1: Construa Formas 2D Simples 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. Passo 2: Crie Estruturas 3D Quando as crianças já estiverem confortáveis a construir formas 2D, incentive-as a transformá-las em formas 3D, como pirâmides e cubos. Passo 3: Teste a Resistência das Formas 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.

	Passo 4: O Desafio da Torre 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. Passo 5: Meça e Avalie as Torres 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.
Fontes	<u>“Leo Labs Engineering Challenge – Towers with Pasta”</u> por Brain Chase <u>“Making a Math Lesson More Hands-On”</u> por Edutopia.
Conclusão (5 minutos)	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

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)	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. 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. 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
--	---

	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.
A ciência por trás	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. 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

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

 Duração: 55 minutos	 Idade: de 6 a 9 anos
 Local: Sala de aula	 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.
Descrição	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.

Objetivos de aprendizagem	No final desta experiência, as crianças serão capazes de: • 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	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.
Individual ou grupo	Individual ou em grupo
Segurança	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

	ser afiadas. Além disso, os professores devem cortar os balões.
Materiais	☐ 1 parte superior transparente e pré-cortada de uma garrafa de plástico (uma por criança/grupo) ☐ 2 balões pequenos de cores diferentes, um para o pulmão, outro para o diafragma (um por criança/grupo) ☐ Uma imagem do sistema respiratório ☐ Tesoura para cortar os balões (para uso do professor) ☐ Fita adesiva (opcional)
Plano de aula	
Introdução (10 minutos)	Mostre às crianças uma imagem do sistema respiratório e indique o diafragma e a localização dos pulmões. De seguida, informe que, quando respiramos, essas duas partes importantes do corpo trabalham juntas para que o ar entre e saia do nosso corpo. Por fim, diga-lhes que esta experiência permitirá às crianças compreender melhor o processo de respiratório.

Questão de investigação/hipótese de investigação (5 minutos)	Pergunte: «O que achas que acontece aos pulmões quando inspiramos e expiramos?» Incentive as crianças a adivinhar o que pensam que acontece ao tamanho dos pulmões e ao movimento do diafragma durante a respiração.
Instruções passo a passo (30 minutos)	Passo 1: Preparar a Cavidade Torácica 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. Passo 2: Criar o Pulmão 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

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. 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	<u>“Make a Lung Model – STEM activity”</u> por Science Buddies <u>“Lungs STEAM”</u> por Gateway Region YMCA
Conclusão (5 minutos)	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. 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. Esta ligação física ajudá-los-á a compreender melhor como o diafragma e os pulmões funcionam juntos.
Explicar a experiência (5 minutos)	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

	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. 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.
A ciência por trás	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.

	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.
--	---

#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.

