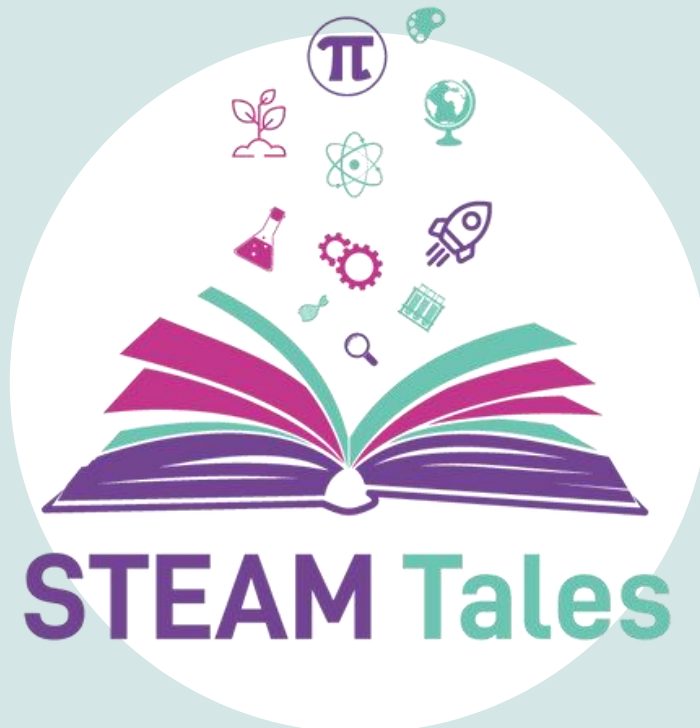




STEAM Tales

Planos de aula

Zita Martins



Cofinanciado pela
União Europeia

Biografia de Zita Martins



Zita Martins a segurar num meteorito férreo (Fonte: MIT Portugal Program)

Zita Carla Torrão Pinto Martins nasceu em 1979 em Lisboa e tem dois irmãos, um irmão e uma irmã. Na sua infância, foi apaixonada pelo Universo e, em adulta, tornou-se astrobióloga e cientista de cosmoquímica. Trabalha no Centro de Química Estrutural do Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa e é co-investigadora em duas missões da Agência Espacial Europeia. A sua investigação explora a forma como a vida pode ter começado na Terra, procurando compostos orgânicos em amostras de meteoritos. Zita Martins tem sido uma pioneira no campo da Astrobiologia em Portugal, permitindo que muitos sonhadores do Universo possam perseguir o seu sonho com a sua ajuda.

Atualmente, vive em Lisboa e está na casa dos 40 anos.

Plano de aula 1

Encontrar um meteorito Palavras-chave: asteroide, meteoróide, meteorito, poeira espacial, magnetismo	
 Duração: 65 minutos	 Idade: de 6 a 9 anos
 Local: Sala de aula, exterior	 Áreas STEAM relacionadas: S (Ciência): Compreensão de meteoritos, asteroides, meteoroides e cometas, aprendizagem sobre poeira espacial e o seu impacto na Terra, e conceitos de magnetismo. Geologia: exame e análise das partículas de poeira recolhidas.
Descrição	Durante esta experiência, as crianças poderão compreender princípios básicos de astronomia e conceitos de física, tais como o magnetismo, os micrometeoritos e a sua queda do Universo para a Terra, e poderão encontrar um meteorito no recreio da escola.
Objetivos de aprendizagem	No final desta experiência, as crianças serão capazes de:

	• Explicar por palavras próprias o que sabem sobre os micrometeoritos. • Levar a cabo uma demonstração simples de como funciona um íman. • Descrever como os ímanes atraem alguns objetos metálicos (como o ferro).
Ligação com o modelo feminino	Esta experiência foi inspirada no trabalho da Zita. Zita Martins é uma astrobióloga que trabalha com amostras de meteoritos que caem à Terra e Analisa essas amostras. Vai ajudar as crianças a compreender porque é que os micrometeoritos estão presentes em vários sítios e porque representam material que veio do Universo.
Individual ou grupo	Individual ou em pequenos grupos de 3 crianças ou menos.
Segurança	Esta experiência é segura.
Materiais	☐ Íman forte (se possível mais do que um para que cada criança possa experimentar) ☐ Sacos de plástico transparentes (1 por cada íman) ☐ Lupa (se possível mais do que um para que cada criança possa experimentar) ☐ Pequeno recipiente ou copo de plástico (1 por

	íman) ☐ 2 copos ou recipientes ☐ Sabão líquido ☐ Água ☐ Toalha de papel ☐ Coador ☐ Tubo de ensaio ☐ Microscópio (opcional)
Plano de aula	
Introdução (10 minutos)	Comece com uma pergunta para despertar a curiosidade das crianças: "O que sabem sobre o Universo?" Deixe as crianças falarem sobre o que conhecem e talvez listar o que pode ser encontrado no Universo (Lua, planetas, estrelas, Sol, asteroides, etc.). "Conhecem algo do Universo que cai na Terra? Achem que pedaços do Universo podem ser encontrados no vosso país ou cidade? E no pátio da escola?" Peça-lhes para imaginar um grão de poeira espacial a viajar pelo Sistema Solar até chegar à Terra, caindo num lugar onde podemos admirá-lo, tocá-lo e aprender sobre o Universo. Imaginem que têm um pedaço de poeira espacial que esteve no Universo e

	que agora o encontraram no vosso recreio – e está nas vossas mãos! Recorde brevemente o primeiro trabalho de campo de Zita Martins, recolhendo amostras e poeira espacial de pedaços do Universo que caíram na Terra. Fale também sobre o seu trabalho diário, analisando estas amostras para estudar as suas propriedades, aparência e características.
Questão de investigação/hipótese de investigação (5 minutos)	Pergunte: "Como podemos encontrar partículas de poeira do Universo no pátio da escola?" Explique às crianças que esta será a nossa questão para a experiência e que a este tipo de perguntas são chama «questões de investigação», sendo constantemente usadas por cientistas como Zita Martins. Incentive as crianças a darem as suas respostas, mesmo que estejam erradas. Todas as opiniões devem ser incluídas e não descartadas imediatamente, mesmo que o professor saiba que não estão corretas.

	A experiência servirá para responder à questão de investigação, imitando o método científico.
Instruções passo a passo (35 minutos)	Passo 1: Prepare o íman • Pegue no seu íman forte e coloque-o dentro de um saco de plástico. • Feche bem o saco: segure a parte superior do saco de plástico com uma mão e torça a parte de cima firmemente para garantir que o íman fique bem seguro no interior. Este movimento de torção também criará uma pega, facilitando o manuseio. • Assim que o saco com o íman lá dentro estiver pronto, segure-o pela parte torcida de forma que o íman esteja virado para baixo. Passo 2: Atraia a poeira espacial • Caminhe pelo pátio da escola, segurando o íman a poucos milímetros acima do chão. • Mova o íman num movimento de varredura sobre várias superfícies. Certifique-se de passar por uma variedade de superfícies, incluindo relva, caminhos e equipamentos de recreio.

- Enquanto se passa a superfície em revista, verifique o íman e o interior do saco de plástico para ver se há partículas recolhidas.
- Se o saco começar a ficar demasiado sujo ou cheio, pode ser necessário substituí-lo ou limpá-lo.

Passo 3: Recolha a poeira espacial

- Assim que se tiver acabado a colheita, remova cuidadosamente o íman do saco.
- Transfira as partículas recolhidas para um pequeno recipiente ou copo de forma a transportá-las em segurança de volta ao laboratório. Uma colher ou duas de poeira são o suficiente para a experiência.

Passo 4: Lave a sua poeira espacial

- Prepare um copo ou um recipiente e verta 2-3 doses de sabão líquido e 250-350 ml de água.
- Adicione a poeira recolhida.
- Agite a mistura e deixe-a repousar por alguns minutos até a poeira assentar no fundo do copo.

	• Assim que a poeira tiver assentado, verta o líquido noutro recipiente. A poeira deve permanecer no fundo do primeiro copo. • Transfira o restante sedimento para uma toalha de papel, espalhe-o e deixe-o secar. Passo 5: Coe a poeira espacial • Use um coador para coar o sedimento seco e remover os pedaços maiores de poeira. • Transfira o sedimento que passou através do coador (as partículas mais pequenas) para um tubo de ensaio para examinar se o sedimento limpo é poeira cósmica. Passo 6: Examine a poeira espacial • Use uma lupa para observar as minúsculas partículas de poeira especial. • Se tiver um microscópio, as crianças podem observar a estrutura microscópica dos meteoritos que viajaram até ao nosso planeta.
Fonte	“How To Find a Meteorite (In Your Garden!)” por BBC Earth Kids

Conclusão (5 minutos)	Encoraje as crianças a pensar sobre de onde é que todas aquelas partículas virão. Quão longe é que elas podem ter viajado? Poderão ser de muito, muito longe? Quão antigas podem ser estas partículas? Deixe as crianças explorar e debater estas possibilidades e as suas implicações. Nem todas as partículas magnéticas extraídas da poeira recolhida têm origem no espaço, mas algumas podem ter – o que é muito excitante! Para determinar se o material é realmente do espaço, os cientistas usam microscópios poderosos.
Explicar a experiência (5 minutos)	14 toneladas de poeira espacial/micrometeoritos caem na Terra todos os dias. Os micrometeoritos vêm de asteroides ricos em ferro na Cintura de Asteroides e, portanto, possuem partículas metálicas, como ferro, na sua composição. O magnetismo é uma força que atua entre objetos que possuem propriedades magnéticas. Esses objetos são chamados de ímanes e têm a capacidade de atrair ou repelir objetos metálicos.

	O íman torna possível recuperar partículas magnéticas, como os micrometeoritos, devido à sua composição de ferro
A ciência por trás	O Sistema Solar e a Cintura de Asteroides: O Sistema solar é um conjunto de oito planetas e respectivas luas que orbitam uma estrela, o Sol, juntamente com corpos mais pequenos em forma de asteroides, meteoroides e cometas. Os planetas do Sistema Solar são (em ordem de distância ao Sol) Mercúrio, Vénus, a Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Neptuno. Mercúrio, Vénus, a Terra e Marte são os quatro planetas mais próximos do Sol e são planetas telúricos ou terrestres caracterizados pela sua composição rochosa e as suas superfícies sólidas. Júpiter, Saturno, Urano e Neptuno são os últimos quatro planetas e são gigantes de gás, compostos principalmente por hidrogénio e hélio, sem superfícies sólidas. No início da vida do Sistema Solar, a poeira e as rochas que circulavam em torno do Sol foram atraídas pela gravidade, formando os planetas. Mas nem todos os ingredientes criaram novos mundos. A região entre Marte e Júpiter tornou-se na Cintura de Asteroides.

Os asteroides e os cometas são relíquias do processo de formação dos planetas no interior e nos limites do Sistema Solar respetivamente. A Cintura de Asteroides é lar de corpos rochosos que variam em tamanho, desde o maior asteroide conhecido, Ceres, com um diâmetro de aproximadamente 940 km, até partículas de poeira microscópicas dispersas por todo o cinturão. Alguns asteroides seguem trajetórias que cruzam a órbita da Terra, oferecendo oportunidades para colisões com o planeta.

Meteorito: Um meteorito é um fragmento de matéria espacial que cai na superfície de um planeta. A maioria dos meteoritos que caem na Terra vêm da Cintura de Asteroides. Os meteoritos são a última fase de existência das rochas espaciais que caem na superfície terrestre. Antes de serem meteoritos, eram meteoros. Antes de serem meteoros, eram meteoroides. Os meteoroides são pedaços de rocha ou metal que orbita o Sol. Os meteoroides tornam-se meteoros quando colidem com a atmosfera da Terra, e os gases ao seu redor brilham brevemente, criando as "estrelas cadentes". Ao passo que a maioria dos meteoros se incendeia e se desintegra na atmosfera, muitas dessas rochas espaciais atingem a superfície

da Terra na forma de meteoritos de diferentes tamanhos.

Partículas do tamanho de grãos de poeira chamadas «micrometeoritos» constituem 99% das cerca de 50 toneladas de detritos espaciais que caem na superfície da Terra todos os dias.

Os micrometeoritos são pequenas partículas de poeira cósmica que entram na atmosfera da Terra a altas velocidades. Essas partículas geralmente têm o tamanho de grãos de areia ou são ainda menores, e são compostas por materiais como silicatos, carbono e ferro.

Os micrometeoritos podem ter várias origens, incluindo detritos de cometas, asteroides e até poeira interestelar.

Os micrometeoritos desempenham um papel crucial na compreensão da origem e da evolução do Sistema Solar. Eles oferecem uma visão dos processos que moldaram os corpos celestes ao longo de bilhões de anos e ajudam os cientistas a reconstruir a história do nosso Sistema Solar.

“[Astrobiology and origin of life](#)” de Zita Martins at TEDx Talks

Plano de aula 2

Impacto de meteoritos na Terra Palavras-chave: meteoróide, asteroide, meteorito, impacto, crateras, gravidade	
 Duração: 70 minutos	 Idade: dos 6 até aos 9 anos
 Local: Sala de aula, exterior	 Áreas STEAM relacionadas: S (Ciência): As crianças são introduzidas ao conceito de asteroides, meteoróides e meteoritos, e ao impacto dos meteoritos na Terra. Experimentam o conceito de força e a sua relação com o tamanho e o peso de um objeto através da profundidade do impacto das bolas.
Descrição	Durante esta experiência, as crianças poderão compreender conceitos de astronomia e física, como a força e a sua relação com o tamanho e o peso de um objeto através da profundidade do impacto das bolas e relacioná-la com o impacto dos meteoritos.

Objetivos de aprendizagem	No final desta experiência, as crianças serão capazes de: • Explicar, por palavras suas, como se forma uma cratera. • Descrever a relação entre o tamanho dos meteoritos e o tamanho e profundidade da cratera. • Comparar as suas observações e discutir os diferentes resultados.
Conexão com o modelo feminino	Esta experiência é inspirada no trabalho da Zita sobre o estudo do meteorito que caiu na Holanda e ajudará as crianças a compreender como o impacto de um meteorito na Terra cria crateras e qual o seu aspeto.
Individual ou em grupo	Atividade de grupo: 6 crianças ou menos por grupo
Segurança	Esta experiência pode ser realizada com segurança.
Materiais	☐ Um tabuleiro grande ☐ Um pacote de farinha ☐ Um pacote de cacau em pó ☐ Berlindes ☐ Bolas de diferentes tamanhos e pesos, tais como uma bola saltitona, uma bola normal, uma bola de pingue-pongue, uma bola de golfe

	e uma bola de ténis – em alternativa, pequenas pedras ou rochas ☐ Uma régua
Plano de aula	
Introdução (10 minutos)	Comece com uma pergunta para despertar a curiosidade das crianças: "O que é que sabes sobre o Universo? Gostas do Universo? Sabias que às vezes as coisas do Universo podem cair na Terra? Já ouviste falar de algo assim? Imaginem uma rocha do espaço a viajar pelo sistema solar até chegar à Terra e cair num local da Terra que a torna disponível para admirarmos e tocarmos para descobrirmos o Universo. Imagine ter um pedaço de rocha que esteve no Universo e agora está nas suas mãos. Mais, imagina que podes ver o local onde o meteorito cai e a cratera que forma." Lembram-se que a Zita Martins, a nossa astrobióloga, teve o desejo de explorar um pedacinho do Universo e saiu de Portugal para ir para o país onde existem meteoritos e crateras e onde podia estudar e analisar meteoritos, aquele pedaço de rocha que viajou pelo espaço? Ela queria analisar os meteoritos e a sua composição, e tinha muitos deles nas suas mãos.

Questão de investigação/hipótese de investigação (5 minutos)	Tal como a Zita faz perguntas a si própria antes de começar a explorar, tentaremos encontrar respostas para as nossas questões de investigação com a ajuda de uma experiência. Assim, as nossas questões de investigação serão as seguintes: Como é que a utilização de diferentes objetos redondos, tais como diferentes bolas e berlindes, afeta a cratera? Como é que a altura e o peso afetam o tamanho da cratera? (As crianças devem ser encorajadas a dar as suas respostas, mesmo as erradas. Todas as opiniões devem ser incluídas e não descartadas de imediato, mesmo que o professor saiba que não estão corretas. A experiência responderá à pergunta de investigação, imitando o método científico.)
Instruções passo a passo (40 minutos)	Etapa 1: Preparar o “solo” • Encha um tabuleiro grande com camadas de farinha e cacau em pó. Estas camadas imitarão o solo e proporcionarão uma superfície clara para observar as formações de crateras.

- Para turmas mais pequenas (6 crianças ou menos), utilize um tabuleiro para que cada criança possa largar uma bola à vez e medir os resultados.
- Para grupos maiores (mais de 6 crianças), considere a possibilidade de preparar vários tabuleiros ou de reiniciar o tabuleiro depois de algumas bolas terem caído, alisando o “solo” antes de começar de novo.

Etapa 2: Atividade de lançamento de bolas

- Cada criança larga à vez várias bolas.
Certifique-se de que todas as bolas são largadas da mesma altura para o tabuleiro preparado.
- Após cada queda, as crianças observarão as reentrâncias ou “crateras” criadas pelo impacto, que representam as crateras formadas na Terra.

Etapa 3: Explorar o impacto

- Depois de cada queda de bola, observe atentamente as “crateras” criadas por cada berlinde e bola.

- Discuta as diferenças no tamanho e na profundidade das crateras.
- Pergunte às crianças: “Que bola causou uma marca maior?” e “Qual delas criou um impacto mais profundo?”

Etapas 4: Medir as crateras

- As crianças medem o diâmetro e a profundidade de cada cratera utilizando uma régua de plástico transparente para maior precisão.

Etapas 5: Discutir as diferenças de impacto

- Oriente as crianças na comparação das marcas deixadas pelas várias bolas, concentrando-se na forma como o tamanho, o volume e o peso das bolas influenciam as crateras resultantes.
- Incentive as crianças a preverem o que acontecerá antes de cada bola e berlinde diferente ser largado e compare as suas observações após cada impacto.
- Compare também as crateras formadas pela mesma bola ou berlinde, mas a partir de alturas diferentes.

Fontes	<u>“Asteroid Impact Experiments”</u> por Down 2^a Science <u>“DIY Space: How to Make a Crater”</u> por NASA-JPL Edu
Conclusão (5 minutos)	Verifique a questão de investigação/hipótese de investigação. Explique às crianças como as diferenças de tamanho, volume, peso e altura afetam as crateras. O tamanho, o volume e o peso das bolas influenciarão a cratera resultante.
Explicar a experiência (5 minutos)	Utilize os exemplos específicos para salientar a relação entre peso, volume e tamanho: 1. Bola saltitona vs. Bola de golfe: Embora as bolas sejam semelhantes em peso, o volume e o tamanho da bola saltitona são maiores do que os da bola de golfe, pelo que a cratera será mais larga. Bola normal vs Bola de pingue-pongue: Ambas as bolas podem ter um peso semelhante, no entanto, o volume e o tamanho da bola normal são superiores aos da bola de pingue-pongue, pelo que a cratera será mais larga. Em conclusão, o volume e o tamanho das bolas influenciam diretamente a largura da cratera.

No mundo real, isto significa que quanto maior for o meteorito, maior será a cratera formada.

2. Berlinde vs. Bola de Golfe: Embora ambas possam ser semelhantes em tamanho, a bola de golfe mais pesada deixará uma cratera mais profunda.

Bola de Ping Pong vs. Bola de Golfe: Estas bolas são semelhantes em tamanho e volume, mas diferem muito em peso.

Concluindo, o peso da bola vai afetar diretamente o tamanho e a profundidade da cratera. No mundo real, isto significa que quanto mais pesado for o meteorito, mais profunda será a cratera formada.

Tendo isto em conta, podemos observar e explicar que o peso e o tamanho do meteorito influenciarão a profundidade e a largura da cratera.

Utiliza os exemplos específicos para salientar a relação entre as diferentes alturas:

	1. Quanto mais alto a bola for largada, mais larga e profunda será a cratera, pois a velocidade aumenta à medida que ela desce. Concluindo, a altura da bola vai influenciar diretamente o tamanho e a profundidade da cratera. Considerando isso, podemos observar e explicar que a altura da queda do meteorito afetará a profundidade e a largura da cratera.
A ciência por trás	Sistema solar e a Cintura de Asteroides: O sistema solar é um conjunto de oito planetas e suas luas em órbita à volta de uma estrela, o Sol, juntamente com corpos mais pequenos na forma de asteroides, meteoroides e cometas. Os planetas do sistema solar são (por ordem de distância do Sol) Mercúrio, Vénus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Úrano e Neptuno. Mercúrio, Vénus, Terra e Marte são os primeiros quatro planetas mais próximos do Sol e são planetas telúricos ou terrestres caracterizados pela sua composição rochosa e superfícies sólidas. Júpiter, Saturno, Urano e Neptuno são os últimos quatro planetas e são planetas gigantes gasosos compostos principalmente por hidrogénio e hélio, sem superfícies sólidas.

No início da vida do sistema solar, a poeira e as rochas que circundavam o Sol foram unidas pela gravidade, formando planetas. Mas nem todos os elementos deram origem a novos planetas. Uma região entre Marte e Júpiter tornou-se a cintura de asteroides.

Os asteroides e os cometas são os restos do processo de construção de planetas no sistema solar interior e exterior, respetivamente. A cintura de asteroides alberga corpos rochosos que variam em tamanho, desde o maior asteroide conhecido, Ceres, com um diâmetro de cerca de 940 km, até partículas microscópicas de poeira que se encontram dispersas por toda a cintura. Alguns asteroides viajam em trajetórias que cruzam a órbita da Terra, proporcionando oportunidades para colisões com o planeta.

Meteorito: Um meteorito é um fragmento do espaço que cai na superfície de um planeta. A maioria dos meteoritos que caem na Terra provêm da Cintura de Asteroides.

Os meteoritos são a última fase da existência de rochas do espaço que caem na superfície da Terra.

Antes de serem meteoritos, as rochas eram meteoros. Antes de serem meteoros, eram meteoroides. Os meteoroides são pedaços de rocha ou metal que orbitam o Sol. Os meteoroides transformam-se em meteoros quando se chocam com a atmosfera da Terra e os gases que os envolvem acendem brevemente como “estrelas cadentes”. Embora a maioria dos meteoros se queime e desintegre na atmosfera, muitas destas rochas espaciais atingem a superfície da Terra sob a forma de meteoritos.

Impacto de meteoritos e formação de crateras: As crateras são depressões redondas, em forma de taça, rodeadas por um anel; e são formadas quando um meteorito colide com um planeta ou uma lua. São as crateras que fazem a nossa Lua parecer um queijo suíço. Cada buraco redondo é o local onde um meteorito embateu, ou atingiu, a superfície da Lua, pelo que as crateras são frequentemente designadas por crateras de impacto.

Os meteoritos atravessam a atmosfera da Terra com uma força tremenda. Os maiores meteoritos deixam enormes buracos no solo, chamados crateras de impacto. A cratera de impacto mais bem preservada

do mundo é a Cratera de Meteorito Barringer, perto da cidade americana de Winslow, no Arizona. Ali, há mais de 50.000 anos, um meteorito com cerca de 300.000 toneladas embateu na Terra. O impacto abriu um buraco com um quilómetro de largura e cerca de 230 metros de profundidade. Mais de uma centena de crateras de impacto foram identificadas na Terra.

Talvez a mais famosa seja a cratera Chicxulub, em Yucatan, no México. É uma das maiores crateras de impacto alguma vez descobertas na Terra, medindo cerca de 10 quilómetros de largura. Apesar do seu tamanho, a Cratera Chicxulub é famosa por outra razão: muitos cientistas pensam que o grande meteorito que criou a Cratera Chicxulub despoletou a extinção dos dinossauros e de outros animais e plantas há 66 milhões de anos.

Os meteoróides viajam por todo o espaço e todas as luas e planetas sofreram o impacto de meteoritos desde a formação do nosso sistema solar. (Nota: chamam-se meteoroides quando ainda estão no espaço, e meteoritos quando caem num planeta ou numa lua). Na Terra, só vemos algumas crateras de impacto devido a algumas razões diferentes. Em primeiro lugar, a maioria dos meteoroides nunca

chega a atingir a superfície da Terra porque se queimam na atmosfera. É isto que vemos quando observamos uma estrela cadente durante uma chuva de meteoros (meteoro refere-se à faixa de luz visível). Em segundo lugar, as crateras de impacto dos meteoritos podem ser alteradas por forças geológicas (como terremotos e movimentos continentais) ou erodidas por agentes atmosféricos (como o vento ou a chuva). Não existe atmosfera na Lua, o que significa que os meteoritos que caem não ardem e não há tempo para erodir as crateras.

#steamtales-project

www.steamtales.eu



**Cofinanciado pela
União Europeia**

Todo o conteúdo está licenciado sob a CC BY-NC-SA 4.0

STEAM Tales (KA220-HE-23-24-161399) é financiado pela União Europeia. No entanto, os pontos de vista e opiniões expressos são da exclusiva responsabilidade do(s) autor(es) e não refletem necessariamente os da União Europeia ou do Nationalen Agentur im Pädagogischen Austauschdienst. Nem a União Europeia nem a entidade que concede o subsídio podem ser responsabilizadas.

