

Promover a Inovação e Valorizar a Diversidade no Ensino das STEM - FIND STEM - 2024-1-EL01-KA210-SCH-000249907

**Currículo de desenvolvimento
profissional contínuo e formação de
professores**

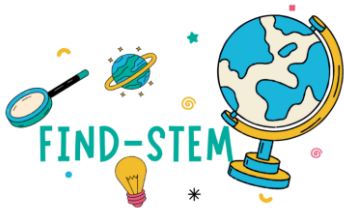
**Módulo 2: Abordagens de ensino
criativas e inclusivas nas STEM**



**Cofinanciado pela
União Europeia**

Financiado pela União Europeia. As opiniões e pontos de vista expressos são, no entanto, da exclusiva responsabilidade do(s) autor(es) e não refletem necessariamente os da União Europeia ou da Agência Nacional. Nem a União Europeia nem a Agência Nacional podem ser responsabilizadas por eles.

N.º de referência 2024-1-EL01-KA210-SCH-000249907



Abordagens de ensino criativas e inclusivas nas STEM

Descrição

Este módulo apresenta aos professores estratégias de ensino dinâmicas e centradas no aluno, **aprendizagem baseada em projetos, investigação e experiências**, com ênfase na **inclusão** na educação STEM.

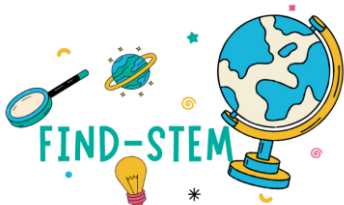
Tópicos principais

Projetos colaborativos; Técnicas de aprendizagem baseadas na investigação; Resolução de problemas do mundo real

Resultados gerais da aprendizagem

Após a conclusão do módulo, os professores serão capazes de:

1. Conceber e implementar **experiências de aprendizagem baseadas em projetos** que melhorem a colaboração e a resolução de problemas dos alunos.
2. Aplicar **técnicas de aprendizagem baseadas na investigação** para estimular a curiosidade, o pensamento autónomo e uma compreensão mais profunda.
3. Utilizar **estratégias de aprendizagem experiencial** para criar experiências práticas e imersivas nas STEM para diversos estilos de aprendizagem.
4. Desenvolver **estratégias para adaptar as aulas STEM** de forma a torná-las mais inclusivas e envolventes para todos os alunos, especialmente aqueles provenientes de grupos sub-representados.



Atividades

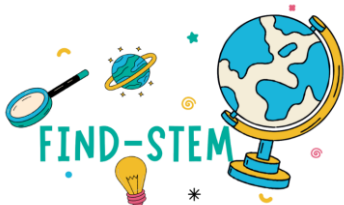
Atividade 1	
Aprendizagem baseada em projetos nas através da conceção de um sistema de purificação de água	
Resultados específicos da aprendizagem	Apresentar o ciclo da água e os princípios de filtração
	Incentivar a resolução de problemas através da construção prática
	Utilizar um processo científico para testar e aperfeiçoar projetos
Métodos e abordagens de ensino	Estrutura de aprendizagem baseada em projetos
	Aprendizagem colaborativa
Duração	30 min
Formato	Presencial
Descrição da atividade	
Esta atividade ajuda os professores a aplicar os princípios da aprendizagem baseada em problemas, a fim de ensinar as disciplinas STEM de forma criativa e inclusiva. Fluxo da sessão: 1. Introdução ao conceito A aprendizagem baseada em projetos é uma abordagem pedagógica na qual os alunos exploram ativamente problemas e desafios do quotidiano por meio de projetos práticos e colaborativos que integram conceitos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática. Em vez de aprenderem conteúdos isoladamente, os alunos aplicam conhecimentos interdisciplinares para projetar, construir, testar e refinar soluções ao longo do tempo. 2. Desafio em grupo - Divida os professores em pequenos grupos (3 a 5 pessoas). - Forneça um exemplo de tema sobre o <i>Desafio da Filtragem da Água</i>; - Forneça materiais: areia, cascalho, filtros de café e garrafas de plástico; - Cada grupo precisa de: - Fazer um brainstorming para ter uma ideia de projeto para o seu nível escolar - Selecionar pelo menos uma estratégia de inclusão (escolha de funções, mentoria entre colegas, etc.) - Considerar brevemente como avaliariam a aprendizagem dos alunos - Instruir os grupos a documentar: - Tipo de sistema de filtração de água construído - Problema a ser resolvido - Processo de construção e desafios enfrentados 3. Apresentações Cada grupo apresenta os seus sistemas de purificação de água e explica: - Como funciona - Os princípios científicos envolvidos - Melhorias que fariam 4. Reflexões - Peça a cada grupo que partilhe: - Um breve resumo da ideia do seu projeto (30 a 60 segundos) - A estratégia de inclusão que selecionaram	



Cofinanciado pela
União Europeia

Financiado pela União Europeia. As opiniões e pontos de vista expressos são, no entanto, da exclusiva responsabilidade do(s) autor(es) e não refletem necessariamente os da União Europeia ou da Agência Nacional. Nem a União Europeia nem a Agência Nacional podem ser responsabilizadas por eles.

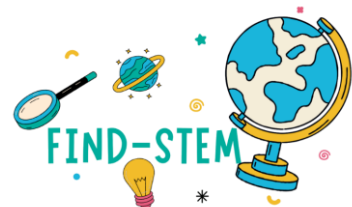
N.º de referência 2024-1-EL01-KA210-SCH-000249907



Termine com uma reflexão de todo o grupo: c. «Qual é a ideia de outro grupo que gostaria de adaptar para a sua sala de aula?»	
Métodos de avaliação	- Feedback dos colegas - Apresentações em grupo
Recursos	- Ensinar Engenharia: https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_enveng_lesson01_activity1 - Fazer um filtro de água: https://www.jpl.nasa.gov/edu/resources/project/make-a-water-filter/

Atividade 2	
Técnicas de aprendizagem baseadas na investigação, explicando a primeira lei de Newton	
Resultados específicos da aprendizagem	Definir a Primeira Lei do Movimento de Newton e explicar o conceito de inércia com as suas próprias palavras.
	Interpretar exemplos da vida real que ilustram a Primeira Lei de Newton.
	Formular uma questão testável relacionada com o movimento e as forças
	Demonstrar curiosidade fazendo perguntas sobre como as coisas se movem na vida cotidiana
Métodos e abordagens de ensino	Colaboração em pequenos grupos
	Drama estruturado com rotação
Duração	40 min
Formato	Presencial
Descrição da atividade	
Esta atividade ajuda os professores a aplicar os princípios das técnicas de aprendizagem baseadas na investigação, a fim de ensinar as STEM de forma criativa e inclusiva. Fluxo da sessão 1. Introdução ao conceito A aprendizagem baseada na investigação é uma abordagem educativa centrada no aluno, em que a aprendizagem é impulsionada pelo questionamento, pela exploração e pelo raciocínio baseado em evidências. Os professores atuam como facilitadores, orientando os alunos à medida que estes constroem a sua própria compreensão dos conceitos. 2. Descrição da atividade Passo 1: Reestruturar com investigação - Apresente a afirmação tradicional: «Um objeto em repouso permanece em repouso e um objeto em movimento permanece em movimento, a menos que seja afetado por uma força externa». - Peça aos grupos que criem perguntas baseadas na investigação que possam dar início a investigações dos alunos: «Por que é que voamos para a frente quando um carro para repentinamente?» «O que aconteceria se jogássemos hóquei no espaço?» «As coisas podem mover-se para sempre?» Passo 2: Encenação - Um professor interpreta um aluno cético ou curioso: “Mas se nada está a tocar na bola, por que ela para de rolar?” - Outros usam a estrutura de investigação para ajudar a orientar a compreensão: «Consegue pensar num lugar onde haja menos atrito? O que poderia acontecer lá?» Dica de inclusão: - Incentive a rotação de papéis para que todos pratiquem tanto perguntar quanto apoiar.	

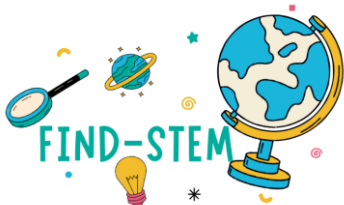




• Forneça frases como: «O que acha que aconteceria se...?» ou «Como poderíamos testar isso?» 3. Reflexão: ○ Use perguntas como: ▪ «Que estratégias lhe pareceram mais naturais?» ▪ «O que poderia tentar fazer de diferente com os seus próprios alunos?» ○ Registe as respostas num formato visível (por exemplo, papel cartão, Jamboard).	
Métodos de avaliação	• Feedback dos colegas • Discussões em grupo
Recursos	• Helicópteros pesados: https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_mechanics_lesson01_activity1 • Por que as pessoas não caem das montanhas-russas quando elas viram de cabeça para baixo?: https://www.youtube.com/watch?v=zZo-5DZNnEo

Atividade 3	
Aprendizagem experiencial nas STEM usando uma Rotação por estações	
Resultados específicos da aprendizagem	Seguir procedimentos de investigação estruturados em cada estação para testar interações magnéticas
	Descrever as propriedades básicas dos ímanes
	Demonstrar persistência e criatividade ao resolver problemas ou superar desafios em cada estação.
Métodos e abordagens de ensino	Aprendizagem colaborativa
	Envolvimento ativo
	Facilitação orientada
Duração	50 min
Formato de entrega	Presencial
Descrição da atividade	
1. Introdução ao conceito A aprendizagem experiencial nas STEM é uma abordagem prática e ativa, na qual os alunos adquirem conhecimentos e competências em ciências, tecnologia, engenharia e matemática através da experiência direta, da reflexão e da aplicação. Enfatiza a aprendizagem pela prática: os alunos envolvem-se em tarefas, experiências e projetos do mundo real que exigem pensamento crítico, colaboração e resolução de problemas. 2. Fluxo da sessão • Prepare 2 a 3 miniestações com materiais (por exemplo, ímanes, circuitos simples, amostras de solo). • Os professores alternam entre as estações e adaptam as atividades para diferentes alunos (por exemplo, recursos visuais, ferramentas táteis, instruções simplificadas). Estação 1: Magnético ou não? • Materiais: uma bandeja com objetos misturados (clipes, colher de plástico, moeda, elástico, prego, chave, etc.), ímanes, folha de registo • Tarefa: Prever e testar quais objetos são magnéticos. Classificá-los em pilhas magnéticas/não magnéticas.	





Adaptações inclusivas:

- Oferecer modelos de labirintos com diferentes níveis de dificuldade.
- Utilizar materiais maiores para alunos com dificuldades motoras finas.
- Fornecer instruções verbais acompanhadas de direções visuais passo a passo (inclua um **cartão com sim/não** para respostas não verbais).

Estação 2: Desafio do labirinto magnético

- **Materiais:** Modelos de labirintos em papel, varinhas magnéticas, pequenas arruelas de metal ou cliques de papel
- **Tarefa:** Mover a peça metálica pelo labirinto usando um íman debaixo da mesa ou do quadro.

Adaptações inclusivas:

- Ofereça **modelos de labirintos com diferentes níveis de dificuldade**.
- Use **materiais maiores** para alunos com dificuldades motoras finas.
- Forneça **instruções verbais** acompanhadas de **orientações visuais passo a passo**.

Estação 3 (opcional): Construa um brinquedo magnético

- **Materiais:** Ímanes, cartão, limpadores de cachimbo, papel, fita adesiva
- **Tarefa:** Conceba e construa um brinquedo ou personagem simples que utilize o movimento magnético.

Adaptações inclusivas:

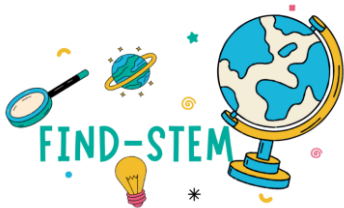
- Permitir que os alunos desenhem ou descrevam o seu projeto em vez de o construir.
- Fornecer modelos de exemplo e sugestões de design.

3. Reflexão

- Peça a cada grupo que partilhe brevemente:
 - Principais descobertas ou insights.
 - Adaptações que consideraram eficazes.
 - Ideias para implementação em sala de aula.

Métodos de avaliação	• Feedback dos colegas • Discussões em grupo
Recursos	• https://www.edutopia.org/article/prioritizing-active-learning-experiences/ • https://www.air.org/sites/default/files/Station-Rotation-Research-Brief-Final-July-2020.pdf





Recursos

- Ensinar Engenharia: <https://www.teachengineering.org/>
- Mystery Science: <https://www.youtube.com/@MysterySci>
- Edutopia: <https://www.edutopia.org/>

Resumo dos principais pontos

- A criatividade aumenta o envolvimento e a compreensão;
- O ensino inclusivo elimina barreiras para que todos os alunos, independentemente da origem, género, capacidade ou estilo de aprendizagem, possam participar e ter sucesso;
- O ensino criativo e inclusivo de STEM não se trata de acrescentar mais, mas sim de ensinar de forma diferente para alcançar mais alunos, promover a inovação e construir uma força de trabalho STEM diversificada e preparada para o futuro.

Referências

- Instituto de Tecnologia da Califórnia:
<https://www.jpl.nasa.gov/edu/resources/project/make-a-water-filter/>
- Centre College: <https://stemresources.centre.edu/physics-resources/newtons-law>
- Projeto STEM de filtro de água:
https://www.youtube.com/watch?v=xwuK_M1wvRc
- Edutopia: <https://www.edutopia.org/article/blog-what-heck-inquiry-based-learning-heather-wolpert-gawron/>
- Como fazer um projeto simples de filtro de água para a escola:
<https://www.youtube.com/watch?v=IH-2HyTpmCo>
- Prodigy: <https://www.prodigygame.com/main-en/blog/inquiry-based-learning-definition-benefits-strategies>