



Financiado pela União Europeia. Os pontos de vista e as opiniões expressas são as do(s) autor(es) e não refletem necessariamente a posição da União Europeia ou da Agência de Execução Europeia da Educação e da Cultura (EACEA). Nem a União Europeia nem a EACEA podem ser tidos como responsáveis por essas opiniões.

ACADEMIA STEAME

FACILITAÇÃO DO ENSINO APRENDIZAGEM E PLANO DE CRIATIVIDADE (PLANO L&C) - PROFESSORES DE SERVIÇO DE NÍVEL 2: MAGIA DO DESAPARECIMENTO DO ÍNDICE DE REFRAÇÃO

S

T

Eng

A

M

Emp



1. Síntese

Título	Índice de magia de desaparecimento de refração		
Questão ou Tema orientador	<i>O que é a refração? Porque é que difere entre as diferentes composições materiais? O que é o índice de refração?</i>		
Idades, Níveis, ...	16-18	K10-K12	
Duração, Cronograma, Atividades	135 minutos	3 X 45 horas de aprendizagem	5 atividades
Alinhamento Curricular	<p><i>A atividade de aprendizagem está alinhada com o currículo da maioria dos países da UE, com a disciplina de ciências e, mais especificamente, com a refração do índice, que é mais frequentemente abordada entre os 16 e os 18 anos (K10-K12).</i></p> <p><i>Os alunos serão demonstrados com o efeito da mudança na refração do índice através da inserção de um tubo de laboratório em uma tigela de óleo. Os alunos notam que o tubo desaparece visualmente. Eles são convidados a trabalhar em equipe e explorar e descobrir por que isso acontece, e através de uma breve apresentação para apresentar o fenômeno como eles o entenderam através da coleta de informações on-line. Em seguida, o professor explica o índice de refração, por que ele muda dependendo do material ou meio, do efeito visual, etc. Finalmente, pede-se aos alunos que repliquem a experiência usando água em vez de óleo, observem o fenômeno, comentem os graus de refração, etc.</i></p>		
Colaboradores, Parceiros			
Resumo - Sinopse			
Referências, Agradecimentos	scitech Portugal (https://www.scitech.org.au/experiment/disappearing-objects-		

[refractive-index/#](#))

Sociedade Mundial da Ciência

(<https://www.scienceworld.ca/resource/disappearing-glass/>)

Nathaniel Lasry, John Abbott College, Montreal Canadá " A Magia da Ótica:
Agora você vê, agora você não vê",

(

<https://serc.carleton.edu/sp/compadre/demonstrations/examples/19252.html>)

UNIVERSIDADE de WISCONSIN–MADISON, Departamento de Física,

(<https://www.physics.wisc.edu/outreach/wonders-of-physics-outreach-fellows/activities/index-of-refraction/>)

2. Estrutura da STEAME ACADEMY*

Cooperação dos professores

Na maioria dos países da UE, a engenharia está a ser introduzida através das disciplinas de Tecnologia e/ou Ciência. Portanto, a cooperação destes dois professores da disciplina está implícita no contexto desta atividade.

A cooperação é mais importante na fase de conceção desta atividade, o que significa que ambos os professores da disciplina satisfazem os conhecimentos e competências pré-requisitos para implementar a atividade individualmente, no entanto, é aprovada uma cooperação/colaboração.

Os professores em serviço devem apoiar os professores alunos, especialmente nas partes da atividade que o equipamento de laboratório é usado para experimentar a refração de um item em diferentes tipos de líquidos.

Organização STEAME in Life (SiL)

Reunião com representantes de negócios/Aplicações no mundo real

Empreendedorismo – Dias STEAME in Life (SiL)

Formulação do Plano de Ação

ETAPA I: A atividade engloba a cooperação de dois ou mais professores, principalmente o professor de ciências, com o professor responsável pelo equipamento laboratorial da escola, geralmente um professor de ciências ou tecnologia. A cooperação pode também ser uma mais-valia com um professor de matemática para a fase 5 da atividade.

ETAPA II: Todas as etapas foram consideradas na formulação do plano de ação da atividade de aprendizagem. A relação com um problema da vida real ocorre no final, pois a abordagem comum foi invertida e a instrução pelo professor está nas últimas fases das atividades, pois começa com um experimento, e continua com um projeto que visa explicar os resultados do experimento, antes de o professor apresentar os fatos e conhecimentos relacionados ao tema em foco.

*em desenvolvimento os elementos finais do quadro

3. Objetivos e metodologias

Metas e Objetivos de Aprendizagem

A atividade tem como objetivo apoiar os alunos na compreensão do índice de refração e como e por que ele difere entre diferentes materiais. A atividade centra-se na interpretação e compreensão da ciência por detrás do efeito visual

	<i>da mudança na refração de um objeto que passa de um material para o outro (por exemplo, ar para água).</i>
Resultados de Aprendizagem e Resultados Esperados	<p><i>A atividade visa atingir os seguintes objetivos de aprendizagem para que os alunos, após a conclusão, sejam capazes de:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>- Identificar o efeito da alteração do índice de refração entre ar/água/óleo</i> <i>- Compreender o efeito visual devido ao diferente índice de refração entre diferentes materiais (água/óleo/ar)</i> <i>- Compreender a ligação no índice de refração com o efeito visual observado</i> <i>- Ser capaz de reconstruir a experiência para testar uma composição diferente do material (água)</i>
Conhecimentos Prévios e Pré-requisitos	<p><i>Os alunos participantes nesta atividade deverão ter:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>- conhecimentos básicos de ciências (K7-K9)</i> <i>- ter sido introduzidos no comprimento de onda e na frequência da luz durante a sua propagação</i> <i>- conhecimentos básicos de geometria (K7-K9)</i>
Motivação, Metodologia, Estratégias, Apoios pedagógicos	<p><i>Esta atividade de aprendizagem utiliza uma abordagem baseada em projetos, envolvendo os alunos para trabalhar em equipe, indagar e explorar informações on-line para entender um experimento científico, apresentar o fenômeno de refração e experimentar o efeito visual da refração da água.</i></p> <p><i>A atividade adota uma mudança da sequência comum de fases, englobando a apresentação instrucional do professor no final, seguindo a própria exploração e experimentação dos alunos.</i></p> <p><i>Além disso, a atividade endossa uma abordagem de aprendizagem experimental.</i></p> <p><i>Os alunos participam na atividade tanto como uma turma inteira como como equipas de alunos que trabalham no seu projeto.</i></p>

4. Preparação e meios

Preparação, configuração de espaço, orientações para resolução de problemas	<p><i>Procedimentos, espaços e preparação de materiais</i></p> <p><i>Ambientação em sala de aula, atividade ao ar livre, laboratório de informática, ambiente híbrido, etc.</i></p>
Recursos, Ferramentas, Material, Anexos, Equipamento	<i>Fontes instrucionais e material digital com as referências necessárias para a implementação do plano de aprendizagem</i>

5. Execução

Atividades de ensino, Procedimentos, Reflexões

Fase 1 (trabalho em sala de aula) – 20 minutos

O professor realiza a experiência seguindo as instruções abaixo:

- *Deite o óleo vegetal na taça, o suficiente para caber no tubo de ensaio.*
- *Coloque o tubo no óleo sem encher o tubo.*
- *Encha o tubo com óleo e coloque-o novamente na tigela.*
- *Saliente que o tubo é quase invisível.*

Devido ao óleo ter um índice de refração semelhante ao Pyrex, o tubo aparentemente desaparece, pois a reflexão da luz é a mesma (semelhante) para ambos os materiais.

O professor menciona que isso se deve ao índice de refração do meio e não fornece mais informações aos alunos.

Fase 2 (trabalho em equipa) – 20 minutos

Pede-se aos alunos que trabalhem em equipas de 4-5 pessoas para pesquisar os seus manuais de ciências e informação online, para compreender o que é um índice de refração, como a refração da luz depende da composição material do meio através do qual viaja, etc. Seu objetivo é desenvolver uma apresentação de 5 minutos para explicar a ciência por trás do tubo que desaparece.

Fase 3 (trabalho em equipa) – 35 minutos

Fase 3.1 – 15 minutos

Os alunos recebem os arcos, os tubos de ensaio, as luvas, água e óleo vegetal para replicar o experimento e poder fazer suas próprias observações. Os alunos devem utilizar óculos de segurança durante a realização da experiência.

Fase 3.2 – 20 minutos

Após a experiência em equipa, os alunos finalizam os seus projetos.

Fase 4 (trabalho em sala de aula) – 40 minutos

Fase 4.1 – 20 minutos

Todas as equipas são convidadas a apresentar o seu projeto e explicar o fenómeno da refração.

Fase 4.2 – 20 minutos

O professor apresenta o fenômeno de refração e o índice de refração.

Fase 5 (trabalho individual) – 20 minutos

Professor introduz a maneira de calcular o índice reflexivo relativo de um meio ótico e o índice reflexivo absoluto. Ser-lhes-á dada a velocidade da luz em diferentes meios e a velocidade da luz no vácuo e ser-lhes-á pedido que calculem o índice de refração relativo entre diferentes meios, bem como o índice de refração absoluto de cada um dos meios fornecidos.

**Avaliação das aprendizagens –
Avaliação do ensino**

O professor avalia o processo de aquisição de informação e conhecimento através do trabalho em pequenos projetos em equipa, observando os alunos em ação e sendo apresentado ao resultado do projeto. Além disso, o professor pode avaliar até que ponto os alunos conseguiram descrever e compreender o fenómeno com base na sua própria exploração antes de lhes ser apresentada a informação pelo professor.

**Apresentação -
Relatórios - Partilha**

Após a conclusão desta atividade, cada equipa de alunos terá desenvolvido uma breve apresentação explicando a refração da luz e como funciona. As apresentações dos alunos poderão ser partilhadas com os seus pares e com os pais, permitindo o reconhecimento do seu esforço e realizações pelo meio envolvente (escola – família).

**Extensões - Outras
Informações**

O professor pode pedir aos alunos que experimentem em casa e encham o tubo com água em vez de óleo e deixem o tubo vazio (cheio de ar) e, em seguida, explicar por que o tubo não desapareceu como na aula, quando foi preenchido com óleo vegetal. As suas conclusões devem ser apresentadas sob a forma de uma breve apresentação, incluindo as referências e fontes utilizadas.

Recursos para o desenvolvimento do Modelo de Plano de Aprendizagem e Criatividade da STEAME ACADEMY

No caso da aprendizagem através de atividades baseadas em projetos

STEAME ACADEMY Protótipo/Guia para Aprendizagem e Abordagem da Criatividade Formulação do Plano de Ação

Principais passos na abordagem de aprendizagem SATEAME:

ETAPA I: Preparação por um ou mais professores

1. Formular reflexões iniciais sobre os sectores/áreas temáticas a abranger
2. Envolver o mundo do ambiente em geral / trabalho / negócios / país / sociedade / meio ambiente / ética
3. Faixa Etária Alvo dos Alunos - Associando-se ao Currículo Oficial - Definição de Metas e Objetivos
4. Organização das tarefas das partes envolvidas - Designação do Coordenador - Locais de trabalho, etc.

ETAPA II: Formulação do Plano de Ação (Etapas 1-18)

Preparação (pelos professores)

1. Relação com o Mundo Real – Reflexão
2. Incentivo – Motivação
3. Formulação de um problema (possivelmente em fases ou fases) resultante do acima exposto

Desenvolvimento (pelos alunos) – Orientação e Avaliação (em 9-11, pelos professores)

4. Criação de Background - Pesquisa / Recolha de Informação
5. Simplifique o problema - Configure o problema com um número limitado de requisitos
6. Case Making - Designing - identificação de materiais para construção / desenvolvimento / criação
7. Construção - Workflow - Implementação de projetos
8. Observação-Experimentação - Conclusões Iniciais
9. Documentação - Pesquisa de Áreas Temáticas (campos de IA) relacionadas com o tema em estudo – Explicação baseada em Teorias Existentes e/ou Resultados Empíricos
10. Recolha de resultados/informações com base nos pontos 7, 8 e 9
11. Primeira apresentação em grupo pelos alunos

Configuração e Resultados (pelos alunos) – Orientação e Avaliação (pelos professores)

12. Configurar modelos STEAME para descrever/representar/ilustrar os resultados
13. Estudar os resultados em 9 e tirar conclusões, usando 12
14. Aplicações no Quotidiano - Sugestões para o Desenvolvimento 9 (Empreendedorismo - SIL Days)

Revisão (por professores)

15. Reveja o problema e reveja-o em condições mais exigentes

Conclusão do Projeto (pelos alunos) – Orientação e Avaliação (pelos professores)

16. Repita as etapas 5 a 11 com requisitos adicionais ou novos, conforme formulado em 15
 17. Investigação - Estudos de Caso - Expansão - Novas Teorias - Testando Novas Conclusões
 18. Apresentação de Conclusões - Táticas de Comunicação.

ETAPA III: STEAME ACADEMY Ações e Cooperação em Projetos Criativos para alunos da escola

Título do Projeto: _____

Breve Descrição/Esboço dos Arranjos Organizacionais / Responsabilidades pela Ação

PALCO	Atividades/Passos	Atividades / Passos Por Estudantes	Atividades / Passos
	Professor 1(T1) Cooperação com o T2 e orientação estudantil	Grupo etário: ____	Professor 2 (T2) Cooperação com T1 e orientação estudantil
Um	Preparação das etapas 1,2,3		Cooperação na etapa 3
B	Orientação na etapa 9	4,5,6,7,8,9,10	Orientação de suporte na etapa 9
C	Avaliação Criativa	11	Avaliação Criativa
D	Orientações	12	Orientações
E	Orientações	13 (9+12)	Orientações
F	Organização (SIL) STEAME na Vida	14 Reunião com representantes empresariais	Organização (SIL) STEAME na Vida
G	Preparação da etapa 15		Cooperação na etapa 15
H	Orientações	16 (repetição 5-11)	Orientações de Suporte
Eu	Orientações	17	Orientações de Suporte
K	Avaliação Criativa	18	Avaliação Criativa