

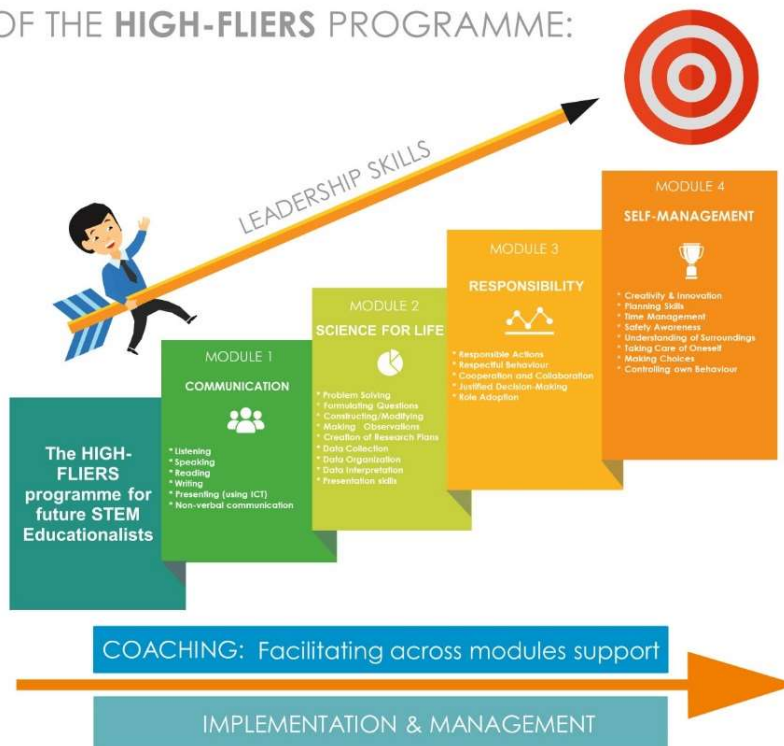
MÓDULO 2 - CIÊNCIA PARA A VIDA

MANUAL OPERACIONAL FOR UNIVERSITY SCIENCE STAFF

Manual para implementar o Módulo 2 do High-Fliers.

Autores: Miia Rannikmäe, Regina Soobard, Jack Holbrook
Universidade de Tartu 2023

THE STRUCTURE OF THE MODULES OF THE **HIGH-FLIERS** PROGRAMME:



ERASMUS+ High-Fliers – Orientação altamente interativa útil para a liderança em competências educacionalmente relevantes

ÍNDICE

OBJETIVOS DO MÓDULO 2	3
SESSÃO 1.....	10
1.1 OBJETIVOS.....	10
1.2 ESTRUTURA DAS ATIVIDADES.....	10
1.3 MATERIAIS.....	10
1.4 ATIVIDADES.....	10
1.4.1 Introdução e Significado do Questionamento	10
1.4.2 Configuração do Cenário.....	11
1.4.3 Tarefa 1.....	11
1.4.4 Tarefa 2.....	11
SESSÃO 2.....	13
2.1 OBJETIVOS.....	13
2.2 ESTRUTURA DAS ATIVIDADES.....	13
2.3 MATERIAIS.....	13
2.4 ATIVIDADES.....	14
2.4.1 Tarefa 1.....	14
SESSÃO 3.....	15
3.1 OBJETIVOS.....	15
3.2 ESTRUTURA DAS ATIVIDADES.....	15
3.3 MATERIAIS.....	15
3.4 ATIVIDADES.....	15
SESSÃO 4.....	17
4.1 OBJETIVOS.....	17
4.2 ESTRUTURA DAS ATIVIDADES.....	17
4.3 MATERIAIS	17
4.4. ATIVIDADES	17
4.4.1 Distinção entre Ciência e Pseudociência.....	18
4.4.2 Proposta da criação de um vídeo de 3 minutos.....	18
4.4.3. Reflexão sobre as competências desenvolvidas – o questionário final	18
REFERÊNCIAS	19
AGRADECIMENTOS	19



OBJETIVOS DO MÓDULO 2

Após este módulo, os estudantes deverão ser capazes de:

- Despertar o interesse nas disciplinas STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) e valorizar a importância da ciência.
- Formar uma base fundamental para todas as aprendizagens STEM futuras.
- Reconhecer a transferibilidade da ciência e tecnologia na sociedade.
- Promover a consciencialização das competências e conceptualizações necessárias para ser um professor STEM, cientista e membro da comunidade.
- Criar um vídeo de 3 minutos identificando um problema científico ou sócio-científico em situações do quotidiano.



ESTRUTURA DO MÓDULO 2

Tipos de atividades	Sessão 1. (90 min)	Sessão 2. (90 min)	Sessão 3. (90 min)	Sessão 4. (90 min)	Sessão 5. (90 min)
Sessão Teórica	+	+	+	+	
Introdução do Cenário	+	+	+	+	
Trabalho de Grupo	+	+	+	+	
Vídeo de 3 minutos				+	+
Resumo, avaliação, conclusão	+				+

Definição do cenário	Contextualização/ Descontextualização	Recontextualização
<p>Duas amigas realizam um "jobshadowing"</p> <p>Mar Morto - maravilha do mundo</p> <p>Visita ao médico de família</p>	<p>Os alunos fazem perguntas</p> <p>Os alunos identificam problemas relacionados com o cenário</p> <p>Os alunos entendem a diferença entre ciência e pseudociência</p>	<p>Desenvolvem competências de resolução de problemas e explicação</p> <p>Desenvolvem competências de comunicação</p>

INTRODUÇÃO AO MODELO DE 3 ESTÁDIOS

(extrato de - *A Filosofia e Abordagem sobre a Qual o Projeto PROFILES se Baseia*, por Jack Holbrook e MiiRannikmäe - *Revista CEPS*, vol. 4, nº 1, 2014)

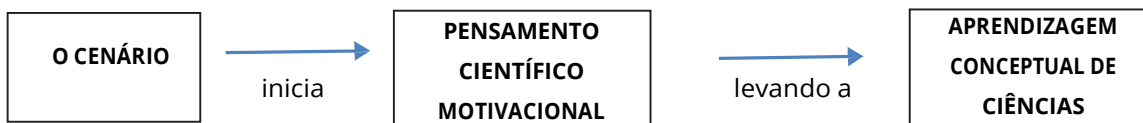
O modelo de ensino-aprendizagem de 3 estádios no âmbito da educação em ciências baseia-se no reconhecimento de que é necessário iniciar a aprendizagem a partir de uma situação familiar e relevante para o aluno. O diagrama abaixo ilustra como a relevância desencadeia a auto-motivação do aluno (ou motivação intrínseca) para promover a sua participação ativa na aprendizagem. Essa motivação é sustentada pela participação ativa do aluno e também por quaisquer aspetos motivacionais extrínsecos fornecidos pelo professor.

ESTÁGIO 1 - CONCEÇÃO DE UM CENÁRIO

O uso de um cenário "adequado" é crucial. Nem toda a situação é apropriada. A pesquisa demonstra que os alunos que se identificam com palavras ou expressões específicas, desempenham um papel importante na determinação da adequação dos módulos ou do cenário escolhido. Tão crucial é o título e o cenário que, se não conseguir motivar os alunos, o módulo não deve ser utilizado. De facto, a relevância é um precursor muito útil para desenvolver o interesse pessoal dos alunos e um estímulo poderoso para a aprendizagem, o que proporciona aos alunos o desejo de continuar a aprender, indo além do cenário e aprofundando a nova aprendizagem científica que o acompanha.

A abordagem deve ser iniciada pela "motivação", levando à aprendizagem dos conteúdos em segundo lugar. O que contrasta com a abordagem sugerida usualmente - tornar a própria ciência interessante para que ela motive os alunos (mas, infelizmente, em muitos casos, isso não acontece!). A construção teórica é que a motivação impulsiona a aprendizagem da ciência, e o cenário visa permitir que os alunos se queiram envolver, mesmo que isso signifique aprender alguma ciência. Infelizmente, abordagens convencionais, que assumem que a ciência é intrinsecamente interessante para os alunos se ensinada corretamente, mostraram não atrair muitos alunos no ensino secundário (Osborne et al., 2003).

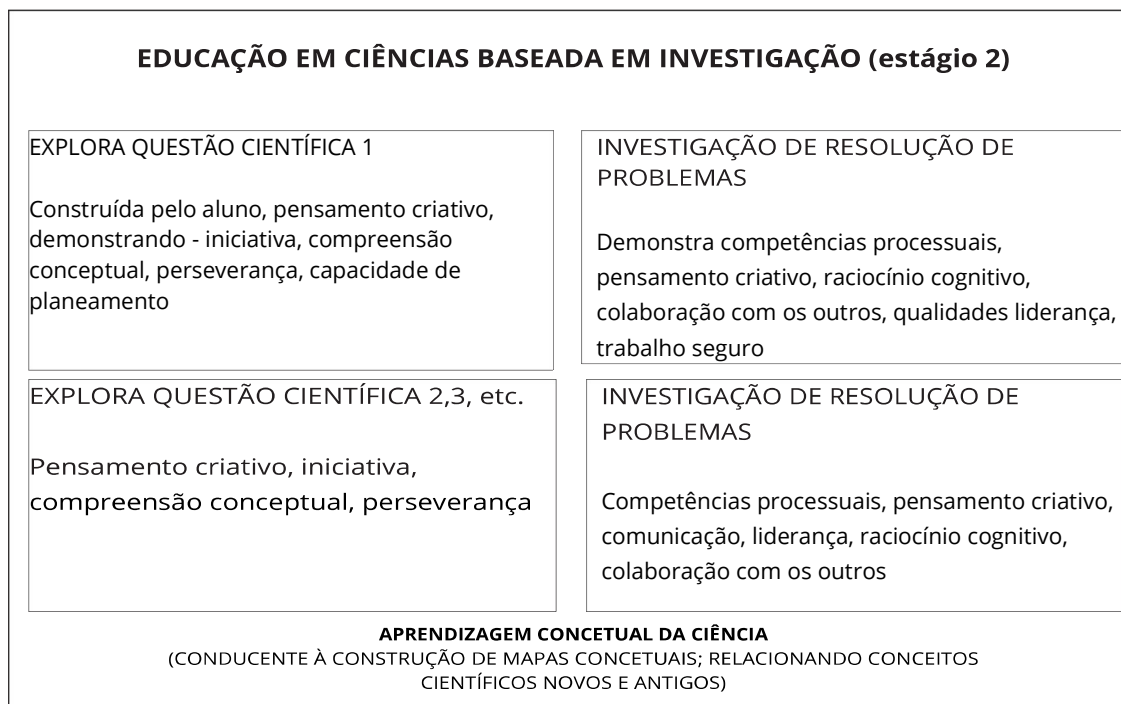
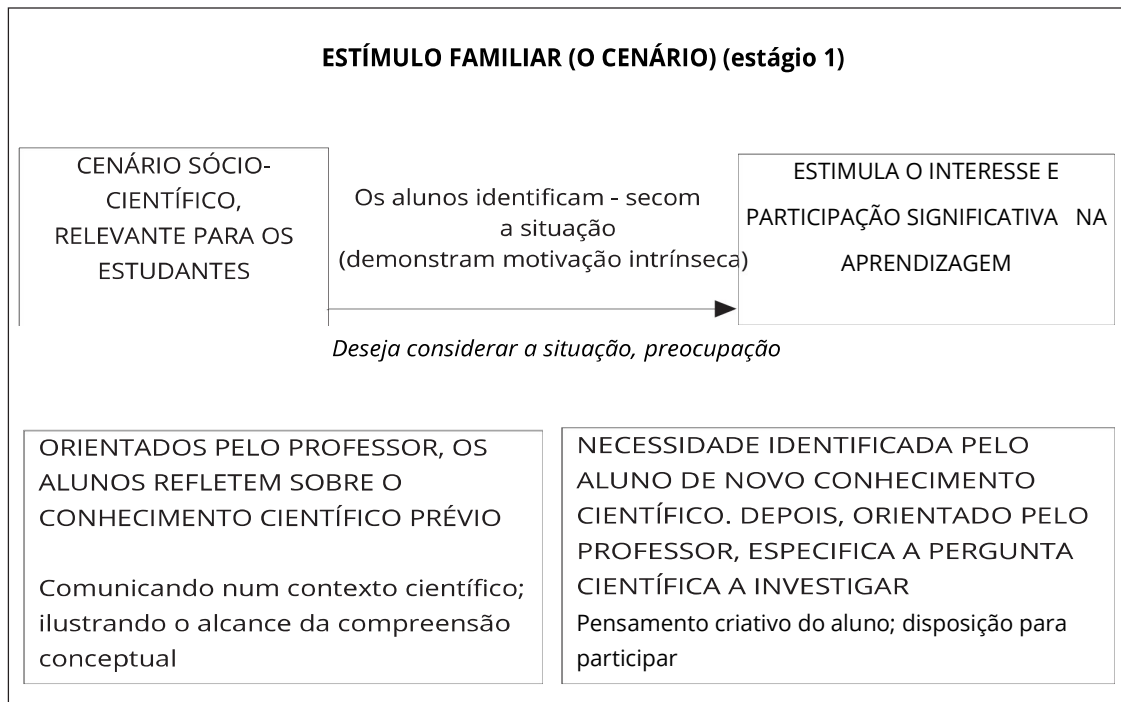
Uma vez estabelecida a motivação, a aprendizagem adicional concentra-se nas ideias conceituais de ciências baseadas no currículo, que os alunos adquirem como passos para melhorar a sua literacia científica. Para a aprendizagem ser significativa e continuar a ser interessante, deve basear-se num cenário socio-científico familiar, como ilustrado no diagrama de fluxo.



O propósito do cenário é estimular o interesse dos alunos a partir de uma perspectiva familiar e relevante para o aluno. É, portanto, importante persuadir os professores a investirem na utilização

de um cenário para garantir esta abordagem.

Partindo de um título cuidadosamente redigido (pretendendo ser familiar e de interesse para os alunos-alvo), o ensino progride em três estágios através de um cenário, da seguinte forma:



CONSOLIDAÇÃO EM CIÊNCIAS E TOMADA DE DECISÃO SÓCIO-CIENTÍFICA (estágio 3)

REFLEXÃO/CONSOLIDAÇÃO DO NOVO CONHECIMENTO CIENTÍFICO ADQUIRIDO

Conceptualização, pensamento independente, modelagem construída pelo aluno, comunicação.

TOMADA DE DECISÃO SÓCIO-CIENTÍFICA

Dentro do contexto sócio-científico (o cenário), argumentação, raciocínio para tomar decisões sócio-científicas, pensamento independente, valores sociais, tolerância às opiniões dos outros, liderança.

IR ALÉM DO CENÁRIO

Quando os professores percebem a necessidade de iniciar o pensamento científico motivador nos seus alunos, o próximo passo é determinar o conhecimento prévio dos alunos na área relacionada ao cenário sócio-científico. Na maioria dos casos, o professor deve esperar encontrar um conhecimento prévio limitado visto os estudantes estarem pouco familiarizados com as ideias científicas associadas ao cenário. No entanto, se este não for o caso e os alunos realmente possuírem conhecimento nas ciências subjacentes, discutir o cenário não envolverá aprendizagem científica.

PREPARAÇÃO PARA O ESTÁGIO 2

Enquanto o estágio 1 é inicialmente sobre despertar o interesse dos alunos, o estágio 2 é a etapa importante para a aprendizagem de novos conceitos científicos. A experiência mostrou (projeto PARSEL) que os professores precisam de ser orientados para apreciar como avançar o estágio 1 para o estágio 2. As etapas esperadas (consideradas no estágio 1) são:

- (a) permitir que os alunos reconheçam que pouco podem discutir sobre o cenário sem aprender as ideias científicas subjacentes e, em seguida;
- (b) desenvolver a(s) pergunta(s) científica(s) (pelos alunos, se possível, caso contrário pelo professor orientando os alunos), que serão respondidas no estágio 2.

Passar do cenário para desenvolver a pergunta científica depende muito da competência do professor. As discussões coletivas entre professores, após testarem um módulo, podem fornecer indicadores sólidos sobre como os professores lidam com esse componente.

REALIZAÇÃO DO ESTÁGIO 2

Este é provavelmente o estágio em que a maior parte do tempo de ensino/aprendizagem do módulo é despendido e onde os alunos ganham conceptualmente e também a nível educacional pessoal e social (educação através da ciência). A abordagem aqui é maximizar a aprendizagem construída pelo aluno (aprendizagem por investigação) e o ritmo do ensino dependerá fortemente das competências dos alunos, desenvolvidas anteriormente. Se os alunos tiverem muita experiência anterior em realizar competências processuais, então a realização da aprendizagem de recolha de evidências (um elemento-chave numa abordagem



científica) será muito facilitada. Pode-se esperar que a aprendizagem por investigação leve muito menos tempo do que em casos em que os alunos não tiveram oportunidades anteriores de aprendizagem centrada no aluno. Há uma necessidade de realçar a importância dos aspetos de recolha de evidências, quer seja por experimentação, ou por outros meios.

EXPLICAÇÃO DA APRENDIZAGEM POR INVESTIGAÇÃO

Os professores devem ter uma noção clara das intenções por detrás da aprendizagem por investigação. Esta compreensão deve ir além da obtenção de competências processuais manipuladas pelos alunos. A aprendizagem por investigação pretende ser uma aprendizagem construída pelo aluno, com o professor como facilitador. Definitivamente, NÃO é simplesmente seguir uma folha de trabalho e registar uma resposta dada. Os seguintes aspetos são todos parte integrante da educação em ciências baseada em investigação (embora não sejam efetivamente considerados competências processuais):

- identificar a ciência numa situação sócio-científica;
- apresentar questões científicas (questões que podem ser investigadas cientificamente);
- se necessário, decompor questões em subquestões que podem ser investigadas separadamente.

Além disso, pode-se esperar que os alunos aprendam a usar competências de comunicação para apresentar as suas conclusões de maneiras adequadas (escrita, oral, TIC) e, conforme apropriado, discutir as limitações associadas às soluções que alcançam ao tentar resolver o problema (respostas às perguntas). Além disso, a aprendizagem por investigação está também muito interligada com o desenvolvimento de competências sociais, especialmente desenvolvimentos interpessoais (aluno-aluno e aluno-professor) e também competências pessoais, associadas a aptidões que apoiam a aprendizagem por investigação, como a iniciativa, criatividade, trabalho seguro e perseverança. Os professores têm de reconhecer que a progressão através das abordagens mencionadas no parágrafo acima NÃO é esperada ser LINEAR. Assim, os tipos dentro de 2 e 3 (investigação aberta) dependerão todos do módulo em promoção.

PREPARAÇÃO PARA O ESTÁGIO 3

A solução para a pergunta científica, cuidadosamente detalhada e registada, espera-se que seja a porta de entrada para o estágio 3. No estágio 3, a ciência obtida a partir da aprendizagem por investigação no estágio 2 pode ser utilizada para considerar ainda mais a questão sócio-científica que foi iniciada no estágio 1. Uma boa abordagem para consolidar esta ciência é construir um mapa de conceitos.



REALIZAÇÃO DO ESTÁGIO 3

O estágio 3 tem dois componentes principais:

- (a) Consolidar as ideias científicas introduzidas no estágio 2. Isto é alcançado envolvendo os alunos em tarefas adicionais (além do módulo) relacionadas aos conceitos, preferencialmente interligando com os conceitos prévios dos alunos que foram identificados no estágio 1. Estas tarefas podem ser apresentadas em diferentes formatos, por exemplo, discussões orais, responder a exercícios escritos, método do quebra-cabeça, etc.
- (b) Utilizar as ideias científicas obtidas, transferindo-as para a situação original do cenário, para permitir que os alunos discutam a situação do cenário com mais detalhe, utilizando a ciência recém-adquirida. Este é um componente importante da aprendizagem e espera alcançar dois grandes objetivos de aprendizagem: (i) ser capaz de transferir ideias científicas para uma nova situação contextual e (ii) participar de forma significativa num exercício de tomada de decisão para chegar a uma decisão justificada relacionada com a situação sócio-científica inicial delineada no título do módulo.

A parte (b) envolverá grupos de alunos ou interações de toda a turma em atividades como debates, representações ou discussões. Espera-se que os alunos apresentem os seus pontos de vista, sendo o professor responsável por garantir que incorporam a nova ciência de maneira significativa e correta. Os alunos estão assim envolvidos em aspetos de argumentação, bem como na comunicação das novas ideias científicas de maneira conceptualmente correta. O resultado final é um conjunto de decisões de pequenos grupos ou uma decisão por consenso tomada pela turma como um todo. A decisão em si não é, por si só, tão importante quanto as justificações apresentadas, mas espera-se que esteja em conformidade com os valores sociais aceites pela sociedade como um todo.



SESSÃO 1.

1.1 OBJETIVOS

Após esta sessão, os alunos deverão ser capazes de:

- Reconhecer a importância do questionamento na educação STEM.
- Saber identificar questões significativas em comparação com perguntas baseadas na simples recordação de factos.
- Tomar consciência das carreiras relacionadas com STEM e das competências necessárias.

1.2 ESTRUTURA DAS ATIVIDADES

Atividades	Duração
Apresentação em três frases, mencionar uma pessoa importante e justificar porquê.	15 minutos
Descrição da estrutura do módulo Highfliner, o seu conteúdo e objetivos.	5 minutos
Identificação de um cenário: job shadow destaques.	10 minutos
Expansão do cenário, contextualização da tarefa.	10 minutos
Formulação de perguntas individualmente. Escolha das melhores perguntas em grupo. Partilha com os outros (tarefa 1).	20 minutos
Discussão sobre por que um dos alunos foi convidado a continuar os estudos na fábrica, mas o outro não.	15 minutos
Resumo - quais as competências que são essenciais para se candidatar com sucesso a um emprego.	10 minutos

1.3 MATERIAIS

- Slides do módulo para esta sessão: slides 5 a 13;

- Rannikmäe, M.; Holbrook, J.; Cava, B. (2017). Promoting twenty first century skills development among international adult learners. In: H. Fehring, S; Rodrigues. (Eds.). *Teaching, Coaching and Mentoring Adult Learners: Lessons for Professionalism and partnership* (138–146). London/New York: Routledge Taylor & Francis Ltd.

1.4 ATIVIDADES

1.4.1 Introdução e Significado do Questionamento

Esta atividade foi concebida para incentivar os participantes a pensar em que perguntas fazer e também para refletir, em termos de ciência, sobre a sua compreensão sobre o trabalho na indústria cosmética. A intenção é que os participantes adquiram uma compreensão sobre como fazer diferentes tipos de perguntas e quais destas levam a discussões



significativas. Com base nos tipos de perguntas feitas, isso pode desempenhar um papel significativo na caracterização de uma pessoa que, por exemplo, está a procurar uma carreira na indústria cosmética. As perguntas podem ser classificadas como -

- a) Perguntas de ordem superior - que requerem pensamento e a resposta é provavelmente única.
- b) Perguntas de ordem inferior - por exemplo, simples recordação factual que pode levar à mesma resposta de vários alunos.

1.4.2 Configuração do Cenário

Birgit e Laura eram amigas.

Na escola, Birgit não gostava das aulas de ciências porque eram demasiado teóricas e pareciam distantes da vida. Ela sempre foi muito crítica em relação à aprendizagem das ciências.

No entanto, a Laura queria continuar os estudos em pediatria e nunca se queixou de aprender ciências.

Um dia, como parte dos estudos de ciências, foi introduzido um programa de observação de emprego para fazer parte do curso.

Foram apresentadas várias opções de observação, como visitar um laboratório de ciências num complexo industrial ou um local de fabricação de uma empresa.

As amigas decidiram seguir oportunidades de observação de emprego na indústria de cosméticos....

1.4.3 Tarefa 1

Na tarefa 1, o professor procura orientar os participantes para que sejam capazes de agrupar perguntas por diferentes formatos, como natureza/tipo, e também para que possam fazer o mesmo com as perguntas criadas pela Birgit e pela Laura.

Os participantes são inicialmente convidados a criar até 6 perguntas relacionadas com as fotografias (trabalho individual).

Depois, pede-se aos participantes que escolham 4-6 perguntas das apresentadas pelos membros do seu grupo (trabalho de grupo para 3-4 participantes).

Em seguida, é pedido ao grupo que apresente 2 perguntas mais relevantes à turma, explicando cuidadosamente a sua escolha. (Espera-se que essa escolha seja baseada na relevância, interesse e seja desafiante).

1.4.4 Tarefa 2

Os participantes são convidados a considerar o encontro das duas alunas com o líder da empresa visitante.



Inesperadamente, o Dr. Professor Hundy, o líder da empresa no estrangeiro, estava a visitar o laboratório de investigação no mesmo dia e estava interessado no que Birgit e Laura estavam a fazer no laboratório. Ao saber do programa de job shadowing, decidiu descobrir por que razão decidiram vir para esta empresa e se estavam a gostar do programa de job shadowing.

Após uma conversa inicial, Birgit perguntou-lhe se a empresa poderia contratar estudantes paratrabalhar no departamento de I&D durante o verão e, nesse caso, se poderiam tentar conceber novos produtos. Também perguntou se a empresa poderia anunciar um concurso para isso.

O Dr. Hundy perguntou se Birgit tinha alguma ideia sobre que produto desenhar.

Birgit e Laura desenharam algo num pedaço de papel - o Dr. Hundy viu e perguntou se podia ficar com esses desenhos.

Ambas as raparigas partilharam também com ele as perguntas que fizeram anteriormente.

3 meses depois:

Birgit recebeu uma carta do Prof. Hundy.

O Prof. Hundy perguntou se Birgit gostaria de iniciar estudos na prestigiosa Universidade de Cambridge, financiados por uma bolsa da indústria e que incluiriam prática na indústria.

No entanto, Laura não recebeu nenhuma carta.

A tarefa consiste nos participantes discutirem, em grupos, por que é que a Birgit impressionou o Prof. Hundy e o que poderá ter ela rabiscado no pedaço de papel. Espera-se que os participantes possam indicar que:

- O Prof. Hundy ficou impressionado com a criatividade demonstrada (ideia de design de produto), indicando que a estudante foi capaz de realizar uma interação inteligente.
- O Prof. Hundy também ficou impressionado com as perguntas que a Birgit estava a fazer, indicando a capacidade de realizar um pensamento intelectual profundo.

Como aspeto final, pode-se perguntar aos participantes: "Com base nas perguntas que elaboraram, o que acham - teriam recebido uma carta?"



SESSÃO 2.

2.1 OBJETIVOS

Após esta sessão, os alunos deverão ser capazes de:

- Identificar problemas para investigação. (Sugere-se identificar 5 problemas diferentes)
- Compreender que existem diferentes tipos de problemas, selecionando aqueles que podem ser investigados de forma significativa pelos cientistas. (Desta forma, os problemas podem ser agrupados de diferentes maneiras, como científicos, sociais e sócio-científicos - isso pode levar à introdução da diferença entre um problema, que tem uma solução específica (ou seja, um problema científico) e uma questão, que precisa ser discutida e resolvida como a resposta mais apropriada pelo grupo, por exemplo, uma questão social ou até mesmo uma questão sócio-científica).
- Compreender a ciência no Mar Morto. (o que permite desafiar os participantes a apresentarem ideias de investigação científica que possam ser realizadas no Mar Morto).
- Comentar declarações. (é iniciado refletindo sobre o alcance e as limitações da investigação científica, estando confinada ao mundo real e sendo incapaz de lidar com aspetos considerados carregados de valores).
- Analisar e avaliar problemas da vida real, concebendo possíveis soluções, apoiadas pelo conhecimento científico;
- Desenvolver pesquisa autónoma no campo científico usando o pensamento crítico.

2.2 ESTRUTURA DAS ATIVIDADES

Atividades	Time
Apresentação do cenário	10 minutos
Identificar problemas de investigação com base nos slides do Mar Morto	20 minutos
Analisar os problemas – considerando-os como científicos, sociais ou sócio-científicos	20 minutos
Explicar o problema científico identificado (trabalho de grupo)	20 minutos
Sugerir enquanto grupo o que Israel deveria investigar	15 minutos
Resumo	5 minutos

2.3 MATERIAIS

- Slides para esta sessão: Slides do módulo 14 a 18.



2.4 ATIVIDADES

Apresentação de cenários sobre o Mar Morto (através de slides, vídeo, histórias).

O objetivo é motivar os participantes, introduzindo - A Ciência do Mar Morto. A partir das apresentações, o aluno pode refletir sobre os cenários, tais como:

- Nadar na água é difícil, pois a flutuabilidade da pessoa é elevada.
- É fácil flutuar na água. Na verdade, é possível ler um jornal enquanto se flutua.
- A água é muito salgada e com cristais de sal no fundo. Isso torna difícil ou doloroso andar na água sem sapatos.

2.4.1 Tarefa 1

Ao visualizar os slides ou o vídeo, identifique 5 preocupações ou problemas que observa (individualmente).

Selecione 5 problemas que podem ser usados para iniciar pesquisas por cientistas (trabalho de grupo: 3-4 alunos por grupo).

Os participantes são solicitados a justificar os seus raciocínios.

Orientações para o professor:

Com base nas preocupações ou problemas identificados pelos participantes (ou de outra forma), o professor orienta os participantes para refletirem:

- (a) existem diferentes tipos de problemas (que podem ser rotulados como científicos, sociais, sócio-científicos)
- (b) o tipo de problemas que podem servir de base para a realização de pesquisas por cientistas? (ou seja, problemas científicos)

Problemas exemplares relacionados com o Mar Morto que podem ser identificados pelos alunos:

- A água no Mar Morto não tem saída, mas está a diminuir.
- As alterações climáticas e a restrição da água do rio Jordão causaram uma grande diminuição notamano do Mar Morto.
- A água do Mar Morto é extremamente salgada.
- A água do Mar Morto causa dor se entrar em contacto com os olhos.
- A atividade humana está a influenciar os arredores do Mar Morto.
- Os seres humanos podem destruir formações atraentes de sal rochoso.
- A indústria cosmética está a utilizar demasiada água do Mar Morto.
- Os minerais do Mar Morto podem ser usados para promover a homeopatia.
- O turismo está a causar problemas na área do Mar Morto.



SESSÃO 3.

3.1 OBJETIVOS

Após esta sessão, os alunos deverão ser capazes de:

- Compreender qual é a natureza dos processos relacionados com a ciência.

3.2 ESTRUTURA DAS ATIVIDADES

Atividades	Duração
Responder às perguntas sobre a NOS	10 minutos
Discussão em grupo, sobre conjunto de questões de teste	20 minutos
Significado da ciência (slides 20-21, discutidos pelo formador)	30 minutos
Observação (slides 22-24)	10 minutos
Teorias e leis (slide 25-26)	10 minutos
Ciência na sociedade e para a sociedade (slide 27)	10 minutos

3.3 MATERIAIS

Slides para esta sessão - Slides do módulo: do 19 ao 27

3.4 ATIVIDADES

Os participantes são convidados a responder a perguntas relacionadas com 'O que é a ciência?' 'Qual é o seu alcance? Quais, se existirem, são as limitações da ciência? Isso pode ser respondido individualmente ou em grupos. Se individualmente, as respostas podem relacionar-se com as perguntas apresentadas numa folha de papel. Se em grupos, os slides 20-28 podem ser utilizados. Isso leva a explorar características da ciência vistas como a Natureza da Ciência, ou NOS.

1. O que entende pelos processos que são pretendidos pelo termo "ciência"? (opiniões dos participantes sobre o que entendem como significado da ciência)

Os participantes respondem aos seguintes itens fornecidos como um handout. Uma escala de 7 pontos é utilizada, de 'discordo totalmente' (rotulado como 1) a 'concordo totalmente' (rotulado como 7). Nenhum rótulo é atribuído aos itens 2-6, permitindo que os participantes escolham qual número selecionar dependendo do seu grau de concordância/desacordo.

- a. Um estudo de áreas como biologia, química e física.
- b. Realizar experiências para resolver problemas de interesse.



- c. Um processo investigativo sistemático e o conhecimento resultante.
- d. Inventar e projetar coisas.
- e. Encontrar e usar conhecimento para tornar este mundo um lugar melhor.
- f. Um conjunto de conhecimentos que explica o mundo à nossa volta.
- g. Explorar o desconhecido e descobrir coisas novas sobre o mundo.
- h. Uma organização de pessoas chamadas cientistas que têm ideias e técnicas para descobrir novos conhecimentos.
- i. Não tenho qualquer compreensão.

II. Na sua opinião, para que é que a Ciência visa alcançar?

Escala de 7 níveis indicando o nível de concordância

- a. Assegurar que o que foi descoberto sobre o mundo é realmente verdadeiro.
- b. Compreender, explicar e interpretar a mudança contínua na natureza e as suas características.
- c. Descobrir, recolher e agrupar factos sobre a natureza.
- d. Encontrar formas de melhorar a vida das pessoas.
- e. Não sei.

III. Por que acha que os cientistas fazem pesquisa científica?

Escala de 7 níveis indicando o nível de concordância

- a. Fazer novas descobertas.
- b. Testar as suas explicações para o porquê das coisas acontecerem.
- c. Criar algo que ajudará as pessoas.
- d. Recolher dados tanto quanto possível e extrair leis científicas a partir de dados.
- e. Não sei.

IV. Uma Teoria Científica é:

Escala de 7 níveis indicando o nível de concordância

- a. Uma ideia sobre o que vai acontecer.
- b. Uma interpretação e explicação mais apropriada que foi aprovada por cientistas.
- c. Um facto que foi comprovado por muitas experiências.
- d. Não sei.

Após o questionário, o professor pode discutir as respostas com os alunos. Dessa forma, o professor pode determinar o acordo ou desacordo geral entre os participantes.

Mostrar os slides 19-27 e discutir estes em 4 partes

Parte 1 - 19-21

Parte 2 - 22-24

Parte 3 - 25-26

Parte 4 - 27



SESSÃO 4.

4.1 OBJETIVOS

Após esta sessão, os alunos deverão ser capazes de:

- reconhecer e compreender o que é pseudociência.
- entender como a pseudociência difere da ciência.
- indicar por que o pensamento pseudocientífico é perigoso.
- apresentar exemplos de pseudociência.
- ser capaz de explicar, através de um vídeo de 2-3 minutos, um problema escolhido científico/nãocientífico.

4.2 ESTRUTURA DAS ATIVIDADES

Atividades	Time
Cenário; mostrar slides 28-30 Reflexão sobre os fenómenos da pseudociência	20 minutos
Identificação da diferença entre ciência e pseudociência slides 31-36 - indicar por que o pensamento pseudocientífico é perigoso - apresentar exemplos de pseudociência	20 minutos
Apresentação do enquadramento do vídeo de 3 minutos elaborado, introduzido pelo slide 37	40 minutos

4.3 MATERIAIS

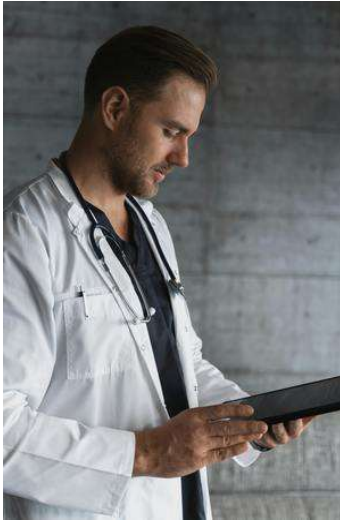
- Slides do módulo. Slides para esta sessão: primeiro do 28 ao 30 e depois do 31 ao 36.
- Introdução à conceção de um vídeo de 3 minutos pelos participantes - slide 37.

4.4. ATIVIDADES

Reflexões sobre os fenómenos da pseudociência.

Os participantes refletem, com fundamentação, se os seguintes cenários podem ser considerados científicos. A discussão dos cenários pode ser iniciada através da distribuição de um folheto sobre o cenário ou através da observação do slide 29.





CENÁRIOS

- Doutor Dunbar é um médico de família bastante conhecido. Possui boas competências de comunicação e os pacientes gostam dele porque tem sempre tempo para discutir, dar conselhos e mostrar empatia. Durante a pandemia de COVID-19, lutou sempre para convencer as pessoas a vacinarem-se.
- Parte de uma conversa ouvida entre duas mulheres idosas:
- "...bem, pode confiar nos conselhos dele - ele nunca toma decisões imediatas sem equilibrar diferentes opções. Ele nasceu no início de outubro - típico balança... No entanto, o amigo dele, doutor Bush, é absolutamente lamentável... as palavras dele são diretas, assim como os líderes do hospital sugerem... Ele é um oportunista... Faz qualquer coisa para conseguir ser promovido - típico Leão."

4.4.1 Distinção entre Ciência e Pseudociência

Em associação com a discussão sobre os dois cenários, é introduzido o termo pseudociência, apoiada pela discussão sobre a diferença entre astrologia e astronomia nos slides 30-31.

A distinção entre ciência e pseudociência pode ser aprofundada, juntamente com o seu impacto nas nossas vidas, com base nos slides 32-33. A intenção é fazer uma clara distinção entre empreendimentos científicos reconhecidos e aqueles que são afirmados como científicos, mas são, na verdade, pseudociência.

Enquanto o slide 34 aborda o potencial impacto da pseudociência na sociedade, os slides 35 e 36 estendem a discussão em relação às carreiras científicas.

4.4.2 Proposta da criação de um vídeo de 3 minutos

O slide 37 procura introduzir os participantes à "tarefa final do módulo", que consiste na criação de um vídeo de 3 minutos relacionado a:

- demonstrar resolução criativa de problemas,
- especificar a diferença entre ciência e pseudociência, ou
- reconhecer como promover a consciencialização de carreiras relacionadas com STEM.

4.4.3. Reflexão sobre as competências desenvolvidas – o questionário final

No final, os participantes refletem sobre as competências desenvolvidas durante o módulo. Isso pode ser feito através da distribuição de um questionário aos participantes ou gravando as suas respostas ao analisarem os slides 38-42.

REFERÊNCIAS

Chowdhury, TBM; Holbrook, Jack; Rannikmäe, Miia. (2020). Socio-scientific Issues within Science Education and their Role in Promoting the Desired Citizenry. *Science Education International*, 31(2), 203–208. <https://doi.org/10.33828/sei.v31.i2.10>

Holbrook, J.; Rannikmäe, M. (2017). Motivational Science Teaching Using a Context-Based Approach. In: B. Akpan. (Eds.). *Science Education: a Global Perspective* (189–218). The Netherlands: Springer.

Rannikmäe, M.; Holbrook, J.; Cavas, B. (2017). Promoting twenty first century skills development among international adult learners. In: H. Fehring, S; Rodrigues. (Eds.). *Teaching, Coaching and Mentoring Adult Learners: Lessons for Professionalism and partnership* (138–146). London/New York: Routledge Taylor & Francis Ltd.

Rannikmäe, M., Holbrook, J., Soobard, R. (2020). Social Constructivism—Jerome Bruner. In: B. Akpan and T. Kennedy. (Eds.). *Science Education in Theory and Practice: An Introductory Guide to Learning Theory* (259–275). Springer, Cham.

Websites:

https://www.youtube.com/watch?v=YocAqIUk_W4

<https://blog.humanesociety.org/2022/05/cosmetics-animal-testing-is-in-the-spotlight-nows-the-time-to-end-it.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=hoeesYa8uIM>

AGRADECIMENTOS

Este guia foi produzido no âmbito do projeto High-Fliers, que foi financiado pela Ação-chave 2 do Programa Erasmus+: Parcerias Estratégicas ao abrigo do acordo de subvenção número 2020-KA203-12. Agradecemos a todos os docentes universitários envolvidos pela sua colaboração na pilotagem do módulo com os seus alunos. Expressamos o nosso profundo agradecimento a outros parceiros do projeto e aos seus participantes, que testaram este módulo e deram feedback valioso, permitindo melhorias no conteúdo deste módulo. Agradecemos também aos membros do conselho de avaliação nacional e aos membros dos conselhos consultivos internacionais pelos seus comentários profissionais e ideias para desenvolvimento relacionadas com o conteúdo do módulo.

