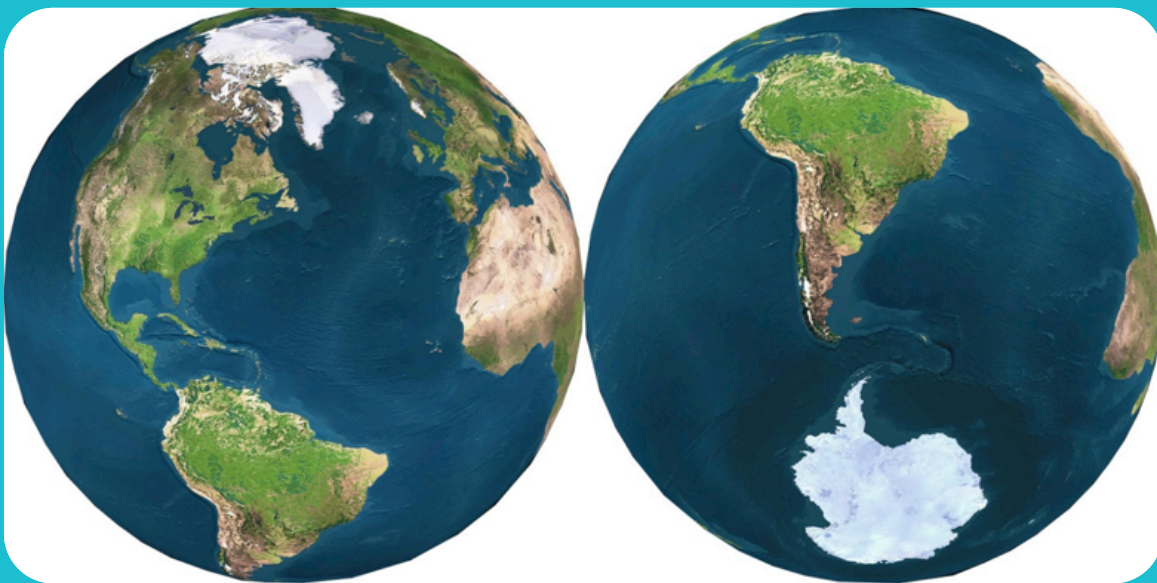


Avaliar a Saúde do Planeta Através das Regiões Polares



MANUAL DO ALUNO



Colofão



O **IRRESISTIBLE** é um projeto de formação de professores, que combina a aprendizagem formal e informal, focado em Investigação e Inovação Responsáveis. É uma ação de coordenação e apoio no âmbito do FP7-SCIENCE-INSOCIETY-2013-1, ACTIVITY 5.2.2 Young people and science: Topic SiS. 2013.2.2.1-1 Raising youth awareness to Responsible Research and Innovation through Inquiry Based Science Education. É um projeto financiado pela União Europeia como um projeto FP-7 com o número 612.367

www.irresistible-project.eu

Coordenador: j.h.apotheker@rug.nl





Bem vindos,

Ao módulo sobre ciência polar!

A ciência polar é um domínio científico multidisciplinar que tem contribuído para a compreensão do estado de saúde do planeta Terra. As regiões polares funcionam como os termóstatos do nosso planeta logo, todos os processos que ocorrem nestas regiões afetam o nosso planeta. Embora estas regiões sejam remotas e geograficamente isoladas, elas são particularmente importantes para o planeta, não apenas pela forma como o podem afetar, mas também pela informação que fornecem permitindo conhecê-lo e compreendê-lo melhor.

Através deste módulo, irás investigar acerca das regiões polares e da ciência que por lá se faz, em distintos domínios. Pretende-se que compreendas a importância das regiões polares e da ciência polar, através do contacto com artigos científicos, da sua análise e conclusões acerca da sua relevância para o avanço do conhecimento na ciência polar.

Além disso, numa segunda fase, irás refletir acerca das 6 dimensões da Investigação e Inovação Responsáveis (IIR), e identificar e sugerir práticas IIR nos artigos científicos, bem como conceberes uma exposição interativa, planificada e construída por ti e pelos teus colegas, como forma de educar a comunidade sobre este tema tão importante.

1. Engage 8
Boas práticas em ciência polar
2. Explore 14
As características das regiões polares
3. Explain 18
Investigação científica Polar
4. Elaborate 26
Investigação e Inovação
Responsáveis em ciência polar
5. Exchange & Empowerment 40
Fazer uma exposição sobre as
práticas de Investigação e
Inovação responsáveis em Ciência
Polar
6. Evaluate 46

1

Engage

Boas práticas em ciência polar

As regiões polares têm um papel chave no nosso planeta e só nelas, algumas hipóteses científicas podem ser testadas.

As regiões polares são também componentes fundamentais no Sistema Terra, com consequências diretas no sistema climático global, no nível do mar, nos ciclos biogeoquímicos e nos ecossistemas marinhos. As características únicas dos ambientes polares, como as plataformas de gelo, a neve, a banquisa e os icebergs, são variáveis numa grande gama de escalas.

Além disso, as regiões polares respondem, amplificam e produzem mudanças no resto do nosso planeta. Por exemplo, as interações entre os oceanos, a atmosfera e a criosfera fazem das regiões polares, das áreas mais sensíveis para detetar variações climáticas. Similarmente, os ambientes marinhos bentónicos e subglaciários têm estado relativamente isolados e estáveis por longos

períodos, e logo, estão mais vulneráveis a alterações ambientais/climáticas.

O gelo polar, os sedimentos e as rochas representam reservatórios únicos de informação das condições paleoambientais do planeta, e têm fornecido novas leituras sobre o passado, com aplicações práticas para o futuro.

Finalmente, as regiões polares são habitats de organismos únicos, adaptados a ambientes exigentes fisiologicamente, e oferecem oportunidades únicas para compreender a biologia, a ecologia e a evolução nestes extremos do planeta, especialmente tendo acesso aos instrumentos modernos da biociência.

Fonte: Xavier, J.; Vieira, G.; Canário, A. 2006. Portuguese Science Strategy for the International Polar Year. CCMAR and CEG

**Documentário : Polar Science for Planet Earth [EN]**

Visualiza o documentário para uma introdução à Antártida e ao British Antarctic Survey. Descobre o continente congelado, a importância da ciência realizada e sua relevância para o resto do planeta (10')

https://www.youtube.com/watch?v=uCoRtPB_o3U

Documentário: *Bird Island* [PT]

O filme retrata uma das campanhas científicas do biólogo marinho José Xavier em Bird Island. Este cientista faz investigação marinha terrestre num dos locais do mundo mais rico em vida selvagem. Esta viagem leva-nos a conhecer o ambiente desta região distante e a diversidade biológica que lhe é característica, perceber como é viver numa base de investigação na Antártida e que tipo de estudos se realizam lá. Perceber como os animais lidam com as alterações climáticas é o grande objetivo desta campanha. (12'30")

<https://www.youtube.com/watch?v=tiqO0xmafAc&t=128>



Tarefas 1- Engage: boas práticas em ciência polarEngage

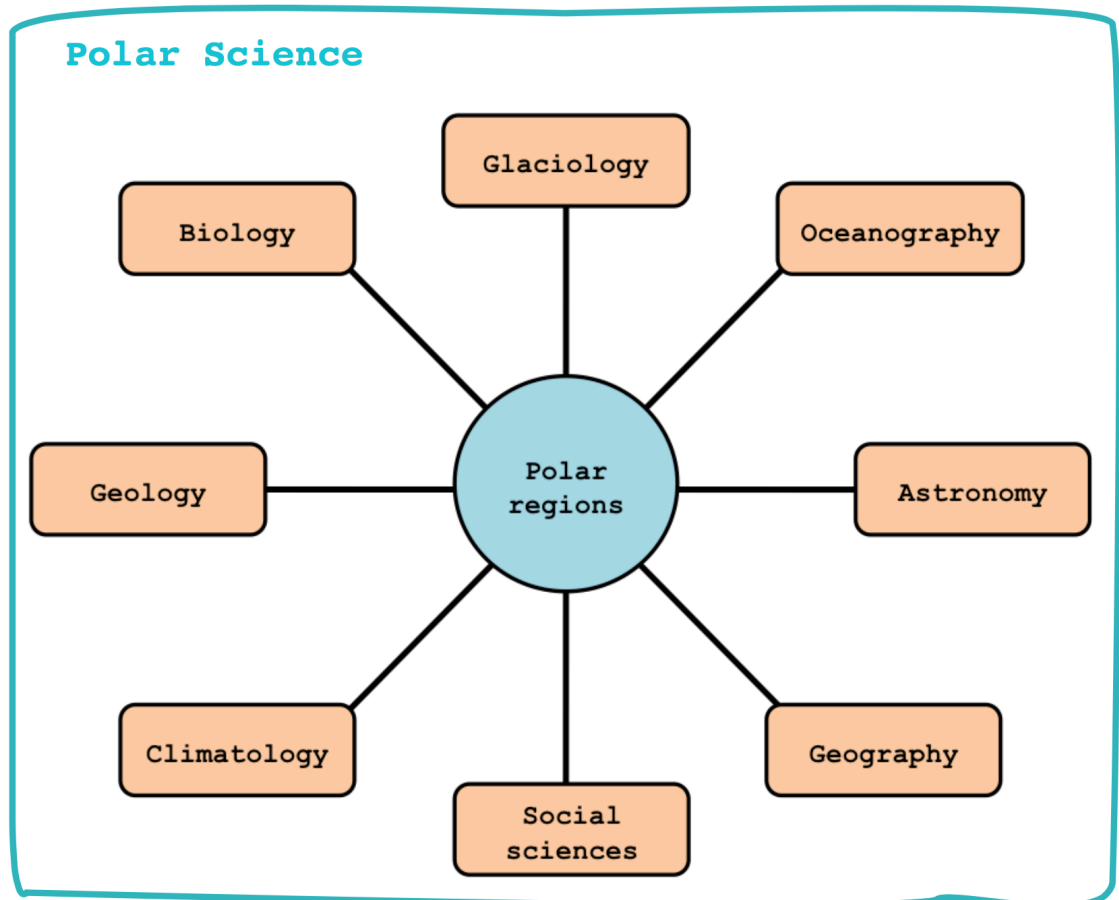
Em virtude da importância da investigação científica polar e da extrema sensibilidade das regiões polares, é fundamental que a investigação científica levada a cabo naquelas regiões se pautе por *princípios de responsabilidade* (boas práticas que garantam uma investigação responsável).

Em teu entender, quais devem ser esses princípios ou boas práticas? Porquê?

2

Explore

Caraterísticas das regiões polares



A Ciência Polar tem contribuído para o avanço do conhecimento sobre as regiões polares.

Procura caracterizar as regiões polares, tendo em conta os contributos das diferentes áreas de investigação evidenciadas no esquema.

Essa caracterização deve contemplar aspetos como o clima, a biologia, a geologia e a geografia das regiões, e outros que considerem igualmente pertinentes e que enriqueçam essa caracterização.

Fontes de informação sugeridas:

Documentários:

Ultimate Journeys Antarctica DISCOVERY (44:02)

https://www.youtube.com/watch?v=H_U3G0IH05c

“Laboratório Antártida” Reportagem Interativa (33:12) [PT]

<http://player.sicnoticias.pt/2015-06-29-Grande-Reportagem-Interativa-Laboratorio-Antartida>

Filmes e documentários de divulgação científica sobre ciência polar portuguesa – Portal Polar Português

<http://www.portalpolar.pt/filmes-e-documentarios.html>

Ebooks:

Fichas Educativas PROPOLAR [PT]

<https://drive.google.com/a/antecc.org/file/d/0B9RsUNi3LanWOW01Mlmb0Jvekhmc1pMUGRwNHN2TDFUWnJr/view>

Ebook “Ciência e vida nas regiões polares: equilíbrio para o planeta” [PT]

<http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001548/154822por.pdf>

Ebook “Explorando o Ensino: Antártica” [PT]

http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EnsMed/vol09_meioambientantart.pdf

Websites

Nature Wildlife – recursos sobre ambas as regiões polares [EN]

http://www.bbc.co.uk/nature/habitats/Polar_region

Classroom Antarctica - um recurso pedagógico online produzido pela Australian Antarctic Division. É particularmente destinado a crianças dos 10 aos 14 anos (1º e 2º ciclos) [EN]

<http://classroom.antarctica.gov.au/>

“Windows to Universe” da National Earth Science Teachers Association [EN]

<http://www.windows2universe.org/earth/polar/polar.html>

WikiCiências - Enciclopédia científica online em língua portuguesa dirigida a professores e alunos dos ensinos básico e secundário.

<http://wikiciencias.casadasciencias.org>

Sic Notícias “Campanha Antártica Portuguesa” – artigos, entrevistas, vídeos

<http://sicnoticias.sapo.pt/especiais/campanhaantartica>

Nature – recursos pedagógicos online sobre biodiversidade [EN]

<http://www.pbs.org/wnet/nature/>



Tarefas 2 - Explore: Características da regiões polares

A pares ou individualmente, **Elabora** um mapa de conceitos (utilizando o POPPLET) ou uma apresentação (utilizando PREZI) que evidencie a caracterização realizada.

Partilha com os teus colegas através de uma apresentação em aula.

POPPLET: <http://popplet.com/>

PREZI: <http://prezi.com/>

3

Explain

Investigação científica Polar

Poucas pessoas conhecem a importância da ciência polar e qual a sua contribuição para o nosso mundo em mudança. A ciência Polar é fundamental para compreender como a mudança climática afeta o nosso planeta.

Com uma rica história de ciência, descobertas polares e exploração, desde 2007 que Portugal se dedica formalmente a fazer ciência nos Polos. Desde então que cientistas polares portugueses têm participado em projetos multidisciplinares internacionais, realizando ciência de excelência, com o objetivo de avaliar processos ambientais e sociológicos no Ártico e na Antártida, estudando as relações entre as regiões polares e o resto do Planeta. Estes projetos multidisciplinares resultam de um esforço internacional que envolve diversas instituições e têm a grande finalidade de melhorar a nossa capacidade de detetar mudanças regionais e globais, permitindo avaliar as suas consequências para a humanidade e para o nosso Planeta.

Exemplos de áreas de investigação em ciência polar



Física atmosférica	Gases traçadores e aerossóis atmosféricos na Antártida
Ciências biológicas	<p>Conservação de aves marinhas</p> <p>Respostas fisiológicas adaptativas em relação a variações climáticas</p> <p>Ecologia comportamental de aves marinhas</p> <p>Mamíferos do Ártico</p> <p>Virologia em veados e mamíferos marinhos no Ártico</p> <p>Interacções predador-presa e relação com as variações ambientais no Oceano Antártico</p>
Criosfera e variações climáticas	<p><i>Permafrost</i> na Antártida</p> <p><i>Permafrost</i> antártico e variações climáticas</p> <p><i>Permafrost</i> e modelação climática</p>
Ciências planetárias	Recolha de meteoritos na Antártida
Astronomia	Um dos melhores locais do Planeta para observações de astronomia

Artigos científicos

Selecionem, em grupos com o máximo de 4 elementos, um artigo científico produzido no âmbito da investigação polar levada a cabo por cientistas portugueses.

Química

- Pesquisa de toxicidade nos sedimentos marinhos do Ártico Canadiano

Biologia

- Efeito dos transmissores de satélite em albatrozes e petréis
- Mudanças sazonais na dieta e comportamento alimentar de um predador de topo indicam uma resposta flexível à deterioração das condições oceanográficas
- Influência da idade, sexo e estado reprodutivo no padrão de acumulação de mercúrio no albatroz-errante, *Diomedea exulans*

Climatologia

- Aquecimento climático e dinâmica do Permafrost na região da Península Antártica

Lê o seguinte texto, ele irá ajudar-te a compreender a estrutura de um artigo científico e os tipos de análise que se podem realizar.



A LEITURA E A ANÁLISE DE ARTIGOS CIENTÍFICOS

Os artigos científicos são uma fonte de informações confiável. São geralmente escritos por cientistas que são especialistas na área abordada. Os novos resultados das investigações são normalmente publicados em revistas científicas, mesmo antes de serem relatados noutras plataformas. Desta forma é usual encontrarem-se informações muito recentes em artigos científicos. Além disso, muitas revistas científicas são revistas por pares; isto significa que outros cientistas verificaram e validaram os artigos para evitar possíveis erros. Estas são as razões pelas quais os artigos científicos devem ser um recurso primordial quando fazemos alguma pesquisa sobre um determinado tema. Infelizmente, estes documentos nem sempre são de fácil leitura e compreensão devido à elevada densidade de informação, à base de conhecimento assumido e ao jargão científico (termos técnicos) utilizado nos artigos. Neste módulo, vamos tentar dar-te uma série de ferramentas que irão ajudar-te na leitura e análise dos artigos científicos.

Os artigos científicos seguem, usualmente, uma estrutura fixa. Para compreender os artigos é necessário compreender primeiro essa estrutura. Um artigo científico tem normalmente as seguintes secções:

Abstract (Resumo)

O resumo (ou sumário) fornece um resumo do artigo. O resumo permite-nos determinar se um artigo é ou não relevante para a nossa pesquisa. A densidade de informação dos resumos é ainda mais elevada do que a densidade de informação do restante artigo, o que por vezes torna difícil compreender o resumo.

Introduction (Introdução)

A Introdução marca o início do artigo. Normalmente, é aqui que o contexto ou a base do artigo (investigação) é descrito de forma concisa, assim como, é explicada a importância da investigação. O propósito da introdução é esclarecer, explícita ou implicitamente, que questões serão respondidas no texto.

Methods (Metodologia)

Nesta seção os autores explicam como foi realizada a investigação. A metodologia é extremamente útil caso se deseje replicar a investigação. Esta secção também fornece informações, tais como, o tamanho dos grupos de intervenção (amostra), como os participantes foram selecionados e se houve ou não um grupo de controlo. Estas informações podem ajudar a colocar os resultados e as conclusões da investigação em perspetiva.

A LEITURA E A ANÁLISE DE ARTIGOS CIENTÍFICOS (Cont.)

Results (Resultados)

A secção de resultados contém os resultados da investigação. Nesta secção eles são apresentados mas ainda não são interpretados. Podem, também, ser fornecidas informações sobre a margem de incerteza contidas nos resultados da investigação. Na maioria dos projetos de investigação, os resultados são considerados estatisticamente «significativos» se a chance do efeito que é observado tiver um fator de coincidência ("erro de amostragem") inferior a 5% ($p < 0,05$). Às vezes, nem todos os resultados estão apresentados no corpo do artigo, mas são fornecidos numa secção de "dados suplementares".

Discussion (Discussão)

Na secção de discussão, os investigadores interpretam os resultados e tentam determinar a sua relevância. Por vezes, a discussão aparece combinada com a secção dos resultados ou a secção das conclusões.

Conclusion (Conclusões)

A secção das conclusões proporciona respostas, tanto quanto possível, para as questões de investigação. Estipula ainda, as implicações dos resultados da investigação e as possibilidades de novas pesquisas.

References (Referências Bibliográficas)

A secção das referências bibliográficas fornece todas as fontes utilizadas pelos investigadores. Se quisermos saber mais sobre uma determinada parte do texto, podemos verificar as referências para ver em que fontes os próprios autores se basearam

Um artigo científico pode ler-se de várias maneiras, dependendo do objetivo que pretendemos. Se queremos determinar se um artigo nos interessa, não é necessário ler o artigo completo. Podemos apenas, fazer uma rápida leitura do artigo. Se considerarmos o artigo relevante e quisermos utilizá-lo na nossa própria investigação, podemos então fazer uma leitura mais profunda, certificando-nos que foram compreendidas as diferentes partes. Chamamos a isto "leitura de profundidade". Por fim, pode ainda realizar-se uma 'leitura crítica' do artigo. Este tipo de leitura utiliza-se para compreendermos até que ponto aceitamos os argumentos, opiniões ou conclusões dos autores. É necessário entender completamente o texto, ser capaz de olhar para além dele e relacioná-lo com outras investigações. Durante a leitura crítica, iremos formar uma opinião tendo em conta a força das evidências apresentadas.

Sources:

Buis, J.W., Post, G., Visser, V.R. (2015). Academische vaardigheden voor interdisciplinaire studies. Amsterdam University Press;
www.youtube.com/watch?v=eSEP2T-xz8g
www.youtube.com/watch?v=SKxm2HF_-k0
<http://inzichtvooruitzicht.blogspot.nl/2013/10/wetenschappelijke-artikelen-zoeken-vinden-lezen.html>
www.scribbr.nl/scriptie-tips/hoe-lees-je-een-wetenschappelijk-artikel/



Tarefa 3 - Explain: Investigação científica polar

Deves agora analisar o artigo científico escolhido, tendo em conta as informações facultadas pelo texto " leitura e análise de artigos científicos" **e concluir acerca da contribuição** do artigo para o avanço do conhecimento na sua área de investigação.

4

Elaborate

Investigação e Inovação Responsáveis em ciência polar

O QUE É A INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO RESPONSÁVEIS?

A investigação científica e a inovação estão constantemente a transformar o mundo. Dos telemóveis à internet, passando pelos mais recentes tratamentos contra o cancro, a ciência e a tecnologia têm o potencial de mudar as nossas vidas. Estes desenvolvimentos também criam novos riscos e novos dilemas éticos. A ideia de investigação e inovação responsáveis procura trazer a debate estas questões, antecipar consequências e rumos da investigação e inovação, e pôr a sociedade a discutir como a ciência e a tecnologia podem ajudar a criar o mundo e o futuro que desejamos.

PORQUÊ INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO RESPONSÁVEIS?

Graças à crescente capacidade da ciência e tecnologia, a humanidade goza de um poder único para intervir no mundo, ora alterando os ecossistemas e o clima à escala global, ora manipulando os mais ínfimos constituintes da matéria e da própria vida. Entretanto, os desafios que a sociedade enfrenta também são imensos — do envelhecimento saudável à sustentabilidade, da saúde global à segurança dos recursos. A investigação e a inovação poderão dar conta destes desafios, mas nada garante o seu sucesso à partida.

A investigação e a inovação são sempre um pouco imprevisíveis, mas tal não pode servir de desculpa para a irresponsabilidade. Por outro lado, compreender e responsabilizar-se por desenvolvimentos que afetam profundamente a vida de todos não diz respeito só à ciência e aos cientistas. O rumo e os objetivos da investigação e inovação, a distribuição dos seus resultados (tanto positivos como negativos), os usos de novas tecnologias e o foco na resolução de problemas prementes são questões que nós, como sociedade, temos de discutir e decidir em conjunto.

COMO DEVERÁ SER A INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO RESPONSÁVEIS?

É impossível definir a IIR no singular. A sua definição irá variar conforme as instituições, as culturas e as áreas científicas e tecnológicas. Uma característica, no entanto, terá sempre: a IIR centra-se nas necessidades dos cidadãos. Numa economia de mercado, as empresas deverão dar lucro, mas a IIR irá reorientar a investigação da preocupação de “será que isto pode dar dinheiro?” para “como poderá isto satisfazer as necessidades da sociedade no mercado?”.

E SOBRE INVESTIGAÇÃO “DE BASE”?

A investigação fundamental não se destina a satisfazer as necessidades materiais imediatas da sociedade. Os profundos insights sobre o mundo em que vivemos - das escalas subatômicas às universais, do micro-biótico ao meio ambiente global - são uma parte vital da cultura humana. A IIR aplica-se a todas as fases e aspectos da investigação, incluindo a investigação de base. Ela exige que o conhecimento adquirido seja aberto e acessível a todos e, que desde o seu ponto de

partida sejam envolvidos o maior número de cidadãos que queiram participar na criação de novos conhecimentos tanto quanto possível.

NECESSIDADES DE QUEM , DESAFIOS PARA QUEM?

Como poderemos, então, reconhecer as necessidades e anseios dos nossos concidadãos? Ao longo das últimas décadas temos assistido a muitas iniciativas que promovem o envolvimento do público em discussões e decisões políticas relacionadas com ciência, a colaboração entre cientistas, especialistas em ética e cientistas sociais, iniciativas de *open source*, inovação orientada pelo utilizador ou ciência cidadã, entre outras. Devemos apoiar estas atividades e juntarmo-nos a elas. As instituições que financiam, regulam e governam a ciência e inovação também devem ser incitadas a dar-lhes resposta.

Praticar IIR significa aperfeiçoar iniciativas já existentes e criar outras. Significa prestar atenção aos desenvolvimentos atuais, sejam eles esforços ativos levados a cabo por cientistas para se responsabilizarem por tecnologias emergentes, ou barreiras culturais e institucionais que travam o progresso neste campo. A IIR também engloba a ética na investigação, o género e outras formas de inclusão, o acesso livre a dados e publicações e a educação científica. Os cientistas e os inovadores devem ser incentivados a responsabilizar-se pelas realidades futuras a que ajudam a dar forma. Mas a responsabilidade não é individual, e não é só deles. O desafio está em encontrar formas colectivas de cuidar do futuro.

Source: <http://www.rri-tools.eu/>




Após a leitura do texto anterior, **define IIR em função do entendimento que tenhas feito deste conceito.**

De acordo com a Comissão Europeia, o processo de investigação científica e de inovação (sendo a inovação o resultado da investigação científica) deve ser Responsável. De modo a assegurar-se esta responsabilidade, é importante que este processo tenha em consideração seis aspetos/dimensões:

**Envolvimento | Igualdade de Género | Educação Científica | Livre Acesso | Ética |
Governança**

O que te sugere cada uma destas seis dimensões?

Trabalhando a pares, **estabeleçam a correspondência entre as dimensões da IIR da coluna I e as afirmações da coluna II**. Discute com o teu par, e depois, com a turma, quaisquer diferenças de opinião que possam ter a este respeito.



Column I	Column II
A. Envolvimento B. Igualdade de Género C. Educação em Ciências D. Livre Acesso E. Ética F. Governação	1. O envolvimento de todos os atores sociais pressupõe um envolvimento igual e equilibrado tanto dos homens como das mulheres.
	2. Participação conjunta de todos os atores sociais - investigadores, indústria, decisores políticos e sociedade civil - no processo de investigação e inovação.
	3. A Europa precisa de mais investigadores; precisa também de aperfeiçoar o atual ensino das ciências de modo a melhor munir os futuros investigadores e demais atores sociais de conhecimento e competências necessários a uma plena participação responsável no processo de investigação e inovação.
	4. Para o desenvolvimento de uma Investigação e Inovação Responsáveis é importante que ocorra uma aprendizagem conjunta e que as práticas adotadas sejam comuns – os atores sociais devem estar em sintonia – de modo a que se desenvolvam as melhores soluções para os problemas e oportunidades sociais, e de modo a prevenir possíveis falhas das inovações futuras.
	5. Esta medida estimulará não só a inovação como também a utilização dos resultados científicos por todos os atores sociais, o que contribui para a tomada de decisão fundamentada na investigação científica.
	6. Esta dimensão engloba todas as outras. Pretende-se que os decisores políticos desenvolvam modelos harmoniosos para uma Investigação e Inovação Responsáveis que integrem o Envolvimento Público, a Igualdade de Género, a Educação em Ciências, o Livre Acesso e a Ética.
	7. É fundamental combater a baixa representatividade das mulheres nas instituições de investigação e nos processos decisórios sobre questões científicas e tecnológicas.
	8. A sociedade europeia assenta em valores comuns e partilhados.
	9. A Responsabilidade requer uma investigação e inovação transparentes e acessíveis; tal pressupõe permitir, aos atores sociais, o livre acesso aos resultados - publicações e dados - da investigação científica financiada pelo dinheiro público.
	10. Esta dimensão não deve ser entendida como um constrangimento à Investigação e Inovação Responsáveis, mas antes como garante da qualidade dos resultados. Ela visa assegurar uma maior relevância e aceitação social dos resultados da investigação e inovação.

Através da leitura do texto seguinte, poderás **compreender** melhor **as 6 dimensões da IIR** e **verificar a correspondência** correcta entre a coluna I e II.



AS 6 DIMENSÕES DA IIR

CHOOSE TOGETHER

A primeira dimensão é o **Envolvimento** de todos os atores sociais - investigadores, indústria, decisores políticos e sociedade civil - no processo de investigação e inovação. Uma estrutura sólida de excelência em Investigação e Inovação Responsáveis implica que os desafios sociais sejam enquadrados em função das grandes preocupações sociais, éticas e económicas. É igualmente importante que, para o desenvolvimento de uma Investigação e Inovação Responsáveis, ocorra uma aprendizagem conjunta e que as práticas adotadas sejam comuns - os atores sociais devem estar em sintonia - de modo a que se desenvolvam as melhores soluções para os problemas e oportunidades sociais, e de modo a prevenir possíveis falhas das inovações futuras.

UNLOCK THE FULL POTENTIAL

A segunda dimensão é a **Igualdade de género**. O envolvimento de todos os atores sociais pressupõe um envolvimento igual e equilibrado tanto dos homens como das mulheres - é fundamental combater a baixa representatividade das mulheres nas instituições de investigação. A dimensão do género deve assim ser integrada nos conteúdos da investigação e inovação.

CREATIVE LEARNING FRESH IDEAS

A terceira dimensão é a **Educação em ciências**. A Europa precisa de mais investigadores; precisa também de aperfeiçoar o atual ensino das ciências de modo a melhor munir os futuros investigadores e demais atores sociais de conhecimento e competências necessários a uma plena participação responsável no processo de investigação e inovação. É por isso fundamental estimular nos mais novos - crianças e jovens - o gosto pela aprendizagem da Matemática, das Ciências e da Tecnologia de modo a que aqueles, sendo os investigadores do futuro, possam contribuir para uma sociedade cada vez mais cientificamente literata. O pensamento criativo no contexto da educação em ciências é fundamental se pretendermos que esta seja o motor da mudança.

SHARE RESULTS TO ADVANCE

A Responsabilidade requer uma investigação e inovação transparentes e acessíveis; tal pressupõe permitir, aos atores sociais, o **livre acesso** aos resultados - publicações e dados - da investigação científica financiada pelo dinheiro público. Tal medida estimulará não só a inovação como também a utilização dos resultados científicos por todos os atores sociais, o que contribui para a tomada de decisão fundamentada na investigação científica.



AS 6 DIMENSÕES DA IIR (cont.)

DO THE RIGHT "THINK" AND DO IT RIGHT

A quinta dimensão é a **Ética**. A sociedade europeia assenta em valores comuns e partilhados. De modo a responder adequadamente aos desafios sociais, a investigação e a inovação devem respeitar os direitos fundamentais e os mais altos padrões éticos. Para além dos aspetos legais obrigatórios, esta medida visa assegurar uma maior relevância e aceitação social dos resultados da investigação e da inovação. A Ética não deve ser entendida como um constrangimento à Investigação e Inovação Responsáveis, mas antes como garante da qualidade dos resultados.

DESIGN SCIENCE FOR AND WITH SOCIETY

A última dimensão engloba todas as outras: é a **Governança**. Os decisores políticos têm a responsabilidade de prevenir os desenvolvimentos em investigação e inovação que não tenham em conta a dimensão Ética ou que possam ser prejudiciais. Pretende-se que os decisores políticos desenvolvam modelos harmoniosos para uma Investigação e Inovação Responsáveis que integrem o Envolvimento Público, a Igualdade de Género, a Educação em Ciências, o Livre Acesso e a Ética.

Adaptado de:

Comissão Europeia (2012). Responsible Research and Innovation: Europe's ability to respond to societal challenges.

As 6 dimensions of RRI

ENVOLVIMENTO

Envolvimento e participação conjunta de todos os atores sociais - investigadores, indústria, decisores políticos e sociedade civil - no processo de investigação e inovação. Uma estrutura sólida de excelência em Investigação e Inovação Responsáveis implica que os desafios sociais sejam enquadrados em função das grandes preocupações sociais, éticas e económicas. É igualmente importante que, para o desenvolvimento de uma Investigação e Inovação Responsáveis, ocorra uma aprendizagem conjunta e que as práticas adotadas sejam comuns - os atores sociais devem estar em sintonia - de modo a que se desenvolvam as melhores soluções para os problemas e oportunidades sociais, e de modo a prevenir possíveis falhas das inovações futuras.

IGUALDADE DE GÉNERO	O envolvimento de todos os atores sociais pressupõe um envolvimento igual e equilibrado tanto dos homens como das mulheres - é fundamental combater a baixa representatividade das mulheres nas instituições de investigação.
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	A Europa precisa de mais investigadores; precisa também de aperfeiçoar o atual ensino das ciências de modo a melhor munir os futuros investigadores e demais atores sociais de conhecimento e competências necessários a uma plena participação responsável no processo de investigação e inovação. É por isso fundamental estimular nos mais novos - crianças e jovens - o gosto pela aprendizagem da Matemática, das Ciências e da Tecnologia de modo a que aqueles, sendo os investigadores do futuro, possam contribuir para uma sociedade cada vez mais cientificamente literata. O pensamento criativo no contexto da educação em ciências é fundamental se pretendermos que esta seja o motor da mudança.
LIVRE ACESSO	A Responsabilidade requer uma investigação e inovação transparentes e acessíveis; tal pressupõe permitir, aos atores sociais, o livre acesso aos resultados - publicações e dados - da investigação científica financiada pelo dinheiro público. Tal medida estimulará não só a inovação como também a utilização dos resultados científicos por todos os atores sociais, o que contribui para a tomada de decisão fundamentada na investigação científica.
ÉTICA	A sociedade europeia assenta em valores comuns e partilhados. De modo a responder adequadamente aos desafios sociais, a investigação e a inovação devem respeitar os direitos fundamentais e os mais altos padrões éticos. Para além dos aspetos legais obrigatórios, esta medida visa assegurar uma maior relevância e aceitação social dos resultados da investigação e da inovação. A Ética não deve ser entendida como um constrangimento à Investigação e Inovação Responsáveis, mas antes como garante da qualidade dos resultados.
GOVERNAÇÃO	Esta última dimensão engloba todas as outras. Os decisores políticos têm a responsabilidade de prevenir os desenvolvimentos em investigação e inovação que não tenham em conta a dimensão Ética ou que possam ser prejudiciais. Pretende-se que os decisores políticos desenvolvam modelos harmoniosos para uma Investigação e Inovação Responsáveis que integrem o Envolvimento Público, a Igualdade de Género, a Educação em Ciências, o Livre Acesso e a Ética.

Bons exemplos da IIR RRI em Ciência Polar

Encontras a seguir alguns exemplos de boas práticas de IIR em ciência polar. **Explora-os.**

PRÁTICAS IIR EM CIÊNCIA POLAR - EXEMPLOS

ENVOLVIMENTO

Polar Bear Citizen Science Project

Have you ever wondered what it's like to be a scientist? Armed with cameras, visitors to Churchill, Manitoba, help our field researchers gather data on the polar bears that approach Tundra Buggies® during the polar bear migration each fall so we can develop a photographic record of their health and condition. The long-term monitoring study will also track the sex and age of the observed bears.

Why is this important? The data will help scientists get the big picture on the physical well-being of the population. Ultimately, the technique will allow comparisons among different geographic regions.

Website here: <http://www.polarbearsinternational.org/research-programs/citizen->

IGUALDADE DE GÉNERO

"Homeward Bound"

"This is a "state of the art leadership and strategic program available to 45 women in science", particularly polar scientists such as myself. It's a once-in-a-lifetime journey to Antarctica with an amazing assemblage of inspirational leaders such as Jane Goodall on board.

What are the aims of this amazing opportunity?

- "Elevate the role of women in leadership globally
- Clearly demonstrate how polar science tells us what is happening with the planet
- Explore how women at the leadership table might give us a more sustainable future"

This programme is exciting, inspiring and quite possibly a game-changer. If you're a woman in science then please do consider applying. The time is indeed right to elevate the status of women in science."

Youtube video here:

<https://www.youtube.com/watch?v=SN6lgXK73GE&feature=youtu.be>

PRÁTICAS IIR EM CIÊNCIA POLAR - EXEMPLOS

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Blog do cientista polar José Xavier [in PT and EN]

Here: <http://cientistapolarjxavier.blogspot.pt/>

LIVRE ACESSO

Canadian Science Publishing launches new open-access journal: Arctic Science

Here: <http://www.cdnsiencepub.com/news-and-events/press-releases/PR-Arctic-Science-Launch-Dec2014.aspx>

ÉTICA

Um peluche telecomandado conseguiu infiltrar-se em colónias de pinguins" –
Notícia do jornal Público

<https://www.publico.pt/ciencia/noticia/um-peluche-telecomandado-conseguiu-infiltrarse-numa-colonia-de-pinguins-1675240>

GOVERNAÇÃO

Tratado da Antártida

O Tratado da Antártida foi assinado em Washington a 01 de dezembro de 1959 pelos doze países cujos cientistas tinham realizado atividades em torno da Antártida durante o Ano Geofísico Internacional (AGI) de 1957-1958. Entrou em vigor em 1961 e, desde então tem tido adesão por parte de muitas outras nações. O número total de Países que ratificaram o Tratado é agora 50.

Algumas das importantes disposições do Tratado:

A Antártida deve ser utilizada apenas para fins pacíficos (Art. I)

A liberdade de investigação científica na Antártida e de cooperação para esse fim ... deve continuar (Art. II).

As observações e os resultados científicos obtidos na Antártida serão permutados e disponibilizados (art. III).

Website here: <http://www.ats.aq/e/ats.htm>



Consideras tratarem-se de exemplos de boas práticas de IIR em Ciência Polar?
Fundamenta a tua resposta.

Procura identificar outros exemplos que consideres serem boas práticas de IIR em Ciência Polar e apresenta-os, **fundamentando as tuas escolhas**.



Tarefa 4 – Elaborate: Inovação e Investigação Responsáveis em Ciência Polar

1. Partindo do mesmo artigo científico analisado na tarefa anterior, identifica a presença ou ausência de boas práticas em relação à Investigação e Inovação Responsáveis (IIR) tendo em conta as suas 6 dimensões.

a) Que boas práticas identificas no artigo analisado que sejam reveladoras de uma investigação e inovação responsáveis? **Fundamenta** as tuas escolhas.

b) Como pode essa investigação ser melhorada de modo a ser mais responsável? **Sugere alterações e, fundamenta-as**. Não te esqueças que neste contexto, *responsabilidade* implica contemplar as seis dimensões da IIR.

2. **Elabora uma apresentação** (utilizando o PowerPoint ou o PREZI) sobre o artigo analisado através da qual o sintetizes e indiques qual a relevância do mesmo para o avanço do conhecimento científico. Inclui também as boas práticas que identificares no que respeita à IIR assim como sugestões para aumentar a responsabilidade dessa investigação. Não te esqueças de apresentar, igualmente, a tua fundamentação.

5

Exchange & Empowerment

Construir uma exposição sobre a Investigação e Inovação responsáveis em Ciência Polar

Nesta etapa irás construir uma exposição interativa sobre ciência polar e IIR. Esta exposição é realmente importante, uma vez que irá funcionar como meio para partilhares com os outros o que aprendeste e também as tuas opiniões e preocupações acerca do tema. Para tal, irás preparar objetos que exponham o tópico e as 6 dimensões da IIR.

O seguinte texto irá ajudar-te a compreenderes melhor o que se pretende com a exposição e os pontos principais a ter em conta.



EXPOSIÇÃO INTERATIVA: PORQUÊ E COMO?

QUAL É A FINALIDADE DA EXPOSIÇÃO ?

Através das várias tarefas do módulo pudeste aprender mais sobre Regiões Polares e Ciência Polar: não só os aspetos científicos destes temas, mas também desenvolveste a noção de que é um tema científico de ponta que diz respeito a todos os elementos da nossa Sociedade. Assim, estás agora numa posição privilegiada no que se refere ao conhecimento sobre este assunto (temos a certeza que tu e os teus colegas sabem mais sobre Ciência Polar que a maioria das pessoas - ou, pelo menos, mais do que os teus pais ou avós). Uma vez que tu e os teus colegas também são parte desta Sociedade e que têm a capacidade de ajudar a resolver alguns dos seus problemas, cremos que têm a responsabilidade de alertar outras pessoas sobre este tema, ensinando o que sabem e fazendo passar a vossa opinião fundamentada acerca do assunto. Assim, a exposição final tem como objetivo permitir que tanto tu como os teus colegas tenham a oportunidade de desempenhar um papel ativo em Sociedade – uma cidadania ativa – compartilhando com outras pessoas o conhecimento que construíram (através da investigação que desenvolveram) de uma forma comprometida e entusiástica.

QUEM DEVE SER RESPONSÁVEL PELO SEU DESENVOLVIMENTO?

Bom, Tu e os teus colegas! Com o auxílio do(s) teu(s) professor(es), claro. Mas o pretendido é que desempenhes um papel ativo e central no desenvolvimento desta exposição porque é a TUA exposição. Assim, para além da necessidade de construíres conhecimento que te permita fundamentares a opinião que vais fazer passar através da exposição, é igualmente importante que dediques algum tempo a pensar nos objetos que queres conceber para a exposição de modo a garantir que sejam interessantes, apelativos e capazes de promover o envolvimento dos visitantes com o tema. Deves igualmente pensar em alguns aspetos práticos, como por exemplo, quando e onde queres que a exposição aconteça, qual a área de que vão necessitar, de que materiais vão precisar para construírem os objetos, etc.

O QUE SIGNIFICA SER INTERATIVA?

É muito simples: significa que deve ser capaz de estimular interações entre os visitantes e entre eles e os objetos. Por isso, tenta conceber objetos diferentes dos “tradicionais”, mais apelativos (os jogos são uma ótima opção pois não só captam a atenção do público como promovem a interação entre jogadores) e que sejam capazes de estimular a

EXPOSIÇÃO INTERATIVA: PORQUÊ E COMO? (CONT.)

a discussão entre os visitantes e a sua reflexão acerca do tema. Coloca questões – mais ou menos óbvias, que apelem ao conhecimento mas também à opinião do visitante acerca do tema! Instiga o visitante a participar na exposição, desafiando-o a deixar a sua marca: permite que deixe comentários sobre o tema, ou que altere algo na exposição como forma de deixar a sua marca na mesma.

QUEM DEVEMOS CONVIDAR PARA A EXPOSIÇÃO?

Tendo em conta o objetivo da exposição, diríamos: toda a gente! Alunos mais novos e mais velhos da tua escola (ou de escolas da redondeza), professores, familiares. Mas também representantes de outros atores sociais, como por exemplo, Governo e Autarquias locais, cientistas, indústria, organizações não-governamentais, meios de comunicação, etc. O objetivo é alertar para o tema e conseguir ter um impacto real na comunidade, por isso tu e os teus colegas devem tentar convidar o máximo de pessoas possível. Peçam ajuda ao vosso professor, mas também aos vossos pais, contactem jornais, a câmara municipal e a junta de freguesia, universidade, centros de investigação, etc. Peçam ajuda ao diretor da escola – mas não esperem que as outras pessoas façam esta parte por vocês. Se não se mexerem, não esperem que os outros o façam.

COMO PODEMOS AVAÇIAR O IMPACTO DA EXPOSIÇÃO NOS VISITANTES? É IMPORTANTE FAZÊ-LO?

Começando pelo fim: sim, claro! Tu e os teus colegas investiram tanto tempo, esforço e dedicação neste projeto e na vossa exposição, que devem estar em pulgas para saber se os vossos objetivos foram (ou não) alcançados – conseguiram os visitantes aprender algo com a vossa exposição? O que aprenderam eles? Gostaram da exposição? O que consideram eles que foi o melhor e o pior da exposição? Será que a sua opinião acerca do tema se alterou após terem visitado a vossa exposição? Estas são questões que podem colocar-lhes – pessoalmente ou através de um questionário. Por isso, o nosso conselho é que tu e os teus colegas construam um questionário e o distribuam na exposição, pedindo aos visitantes que o preencham no final. Depois, analisem os resultados e discutam se os vossos objetivos foram alcançados, e o que podem melhorar no futuro!

OBJETOS PARA A EXPOSIÇÃO

Podes escolher o objeto que queres construir para a exposição. Poderá ter a forma de um cartaz (digital ou físico), um jogo de tabuleiro ou de outro tipo de jogo, um livro (digital ou físico), uma banda desenhada, um vídeo... **Coloca a tua criatividade à prova!**

DIGITAL POSTER | Glogster | <http://edu.glogster.com/?ref=com>

GAMES | Fold Play | <http://foldplay.com/foldplay.action>

EBOOK | <http://bookbuilder.cast.org> | <http://simplebooklet.com>

PHYSICAL BOOK | <http://www.makingbooks.com> | <http://wp.robertsabuda.com/make-your-own-pop-ups/>

AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO – AS PERCEÇÕES DOS VISITANTES

Com a finalidade de avaliarem o impacto do vosso trabalho – da vossa exposição – nos visitantes, é importante recolherem a sua opinião através de um questionário. Este questionário pode assumir uma versão on-line (construam-no utilizando o GoogleDocs, por exemplo) – o que têm que fazer durante a exposição é divulgar juntos dos visitantes o seu url (porque não na forma de um código QR impresso num cartão?). Como alternativa poderão disponibilizar várias estações com computadores para que os visitantes respondam ao questionário no local da exposição. Podem ainda optar por ter o questionário impresso; os visitantes preenchem-no no final da exposição (não se esqueçam de os recolher!). Devem elaborar o questionário em conjunto de modo a que a turma produza apenas um único questionário

Esta avaliação é de extrema importância! Esta é uma oportunidade para ti e para os teus colegas refletirem acerca do trabalho realizado e do cumprimento (ou não) dos objetivos do projeto no que respeita à dimensão Empowerment (Ativismo).

GOOGLE DOCS | <https://docs.google.com/>

QR CODE GENERATOR | <https://www.the-qrcode-generator.com/>



Tarefa 5 - Exchange & Empowerment: Construir uma exposição interativa acerca da IIR em Ciência Polar

Mãos à obra! É tempo de planificares e construir a vossa **exposição interativa** acerca do tema que investigaram, cujo título poderá ser o seguinte:

"A Ciência Polar em Portugal: práticas de Investigação e Inovação Responsáveis?"

A escolha do objeto a construir é livre. Como já foi referido poderá ter a forma de um cartaz (digital ou físico), um jogo de tabuleiro ou de outro tipo de jogo, um livro (digital ou físico), uma banda desenhada, um vídeo...

Seja qual for o objeto que optares por construir, tem em mente que ele deve:

- apresentar a investigação que analisaram;
- apresentar formas de reforçar/melhorar a IIR dessa investigação, fundamentando as vossas escolhas;
- interagir com o visitante e levá-lo a refletir sobre todos os aspetos apresentados.

Os produtos que construírem devem estar contextualizados, e por isso podem ser utilizados os conhecimentos construídos nas etapas anteriores (por exemplo, a caracterização das regiões polares) bem como os motivos que tornam pertinente a investigação polar como forma de melhor conhecer a saúde do nosso planeta.

Não esqueçam que cada objeto deve abordar as 6 dimensões da IIR!

6

EVALUATE

Reflexão acerca do trabalho desenvolvido

O processo de avaliação deve focar-se particularmente no teu conhecimento e na criação de oportunidades de reflexão sobre a tua performance e progresso, utilizando a auto-avaliação, para tal. A avaliação é uma etapa que deve desenvolver-se ao longo das outras 6 etapas – é importante que existam várias oportunidades de reflexão sobre o trabalho desenvolvido, dificuldades sentidas e resultados obtidos.

Em seguida encontras as grelhas de avaliação destinadas à avaliação do mapa de conceitos, da apresentação, do objeto e da exposição final.

Estas grelhas devem ser utilizadas tanto por ti como pelo teu professor, por isso é importante consultá-las antes de iniciares as tarefas.

Quando conheces previamente os critérios de avaliação, estás em condições de dar o teu melhor!



Momentos de Avaliação

Pretende-se que a auto e a hetero avaliação sejam realizadas em diferentes momentos do módulo

I momento – Irás avaliar os mapas conceituais com a caracterização das regiões polares, construídos pelo teu grupo (auto avaliação) e pelos grupos dos teus colegas (hetero avaliação).

II momento - Irás avaliar a apresentação que sumariza a análise do artigo científico + as contribuições para o avanço da ciência polar + as práticas IIR, construída pelo teu grupo (auto avaliação) e pelos grupos dos teus colegas (hetero avaliação) .

III momento - Irás avaliar os objetos construídos pelo teu grupo (auto avaliação), construídos pelos grupos dos teus colegas (hetero avaliação), bem como, a exposição final como um todo.

VI momento – Reflexão sobre a exposição desenvolvida e os seus resultados.



Grelhas de avaliação

Não te esqueças de as consultar antes de desenvolveres o teu trabalho!



Mapa de conceitos

	3	2	1	
1. Compreensão dos conceitos e da terminologia	Evidencia uma ótima compreensão dos conceitos e sub-conceitos. Os conceitos e sub-conceitos são utilizados com precisão.	Evidencia uma boa compreensão da maioria dos conceitos e sub-conceitos mas comete até duas imprecisões.	Evidencia uma fraca compreensão dos conceitos e sub-conceitos ou comete mais de duas imprecisões.	___/3
2. Relações entre conceitos	O mapa identifica todos os conceitos importantes e evidencia um pensamento complexo sobre as relações significativas entre eles.	O mapa evidencia vários conceitos importantes e um pensamento efetivo sobre as relações mais significativas entre as ideias.	O mapa utiliza poucos conceitos importantes, revela pouca reflexão sobre eles ou efetua algumas ligações incorretas.	___/3
3. Disposição dos Conceitos	Mapa muito bem organizado e com formato lógico. Principal conceito é facilmente identificável; Estrutura não-linear (os sub-conceitos ramificam-se adequadamente a partir da ideia principal) que fornece uma visão muito completa e interligada das ideias.	A maior parte do mapa é de fácil leitura; o principal conceito é facilmente identificável; estrutura não-linear (a maioria dos sub-conceitos ramifica-se adequadamente a partir da ideia principal) que fornece uma visão completa e interligada das principais ideias.	Mapa pouco organizado (algo confuso); o conceito principal não está identificado de forma clara; os sub-conceitos não se ramificam consistentemente a partir da ideia principal; o mapa não proporciona uma visão completa nem muito interligada das ideias.	___/3
4. Imagens e vídeos	As imagens e os vídeos utilizados são perfeitamente adequados ao contexto e facilitam a compreensão do tema.	A maioria das imagens e dos vídeos utilizados adequa-se ao contexto e facilita a compreensão do tema.	As imagens e os vídeos são utilizados de forma inadequada e excessiva e não facilitam a compreensão do tema.	___/3
5. "Design"	Ótimo aspeto visual; utilização eficaz da cor e do espaço para organizar ideias ou sub-temas e/ou dar ênfase.	Bom aspeto visual; na maior parte das vezes, a cor e o espaço são utilizados de forma eficaz para organizar ideias ou sub-temas e/ou dar ênfase.	Aspeto desordenado; fraco aspeto visual; utilização pouco cuidada das cores e do espaço.	___/3
TOTAL				___/15



Apresentação

CRITÉRIOS	4	3	2	1	PONTOS
1. Correção científica	Apresentação reveladora de um excelente domínio de conceitos e informações	Apresentação sem qualquer incorreção ao nível dos conceitos ou das informações	Apresentação com algumas incorreções ao nível dos conceitos ou das informações	Apresentação com várias incorreções ao nível dos conceitos ou das informações	___/4
2. Justificação da argumentação	Todos os elementos do grupo revelam um conhecimento profundo do conteúdo do seu trabalho e justificação da argumentação	A maioria dos elementos do grupo revela um bom conhecimento do conteúdo do seu trabalho e de justificação da argumentação	Vários elementos do grupo têm um conhecimento deficiente do conteúdo do seu trabalho OU são incapazes de justificar os argumentos	Os elementos do grupo não estão suficientemente preparados para defender aspetos do seu trabalho; Não possuem os conhecimentos ou as capacidades necessárias	___/4
3. Correção do discurso	Discurso muito bem articulado e sem incorreções gramaticais ou de pronúncia e de utilização correta de linguagem científica	Discurso razoavelmente bem articulado e sem incorreções gramaticais ou de pronúncia e de linguagem científica	Lapsos gramaticais e dificuldades de pronúncia e de linguagem científica	Dificuldade de discurso e incorreções gramaticais, de pronúncia e de linguagem científica	___/4
4. Articulação entre os elementos do grupo	Excelente articulação entre os vários elementos do grupo; Apresentação lógica e extremamente bem organizada	Boa articulação entre a maioria dos elementos do grupo. Contudo, algum dos elementos não preparou a apresentação com os restantes	Fraca articulação entre os vários elementos do grupo. Torna-se evidente que alguns deles não prepararam a apresentação	Não existe qualquer articulação entre os vários elementos do grupo; Apresentação desorganizada	___/4
5. Clareza e objetividade	Exposição clara, objetiva e com evidência dos aspetos fundamentais	Exposição clara, mas com alguns aspetos supérfluos	Exposição clara, mas pouco objetiva; Foram apresentados muitos aspetos supérfluos	Exposição pouco clara, pouco objetiva e sem evidência dos aspetos fundamentais	___/4
6. Apresentação da informação	A informação é apresentada e não lida	A informação é apresentada mas acompanhada da leitura de algumas notas	A maior parte da informação é lida em vez de ser apresentada	A informação é lida em vez de ser apresentada	___/4
7. Capacidade de suscitar interesse	Apresentação bem ensaiada, sem percalços e eficaz na captação da atenção e do interesse da audiência	Apresentação com alguns percalços mas eficaz na captação da atenção e do interesse da audiência	Apresentação com alguns percalços e nem sempre eficaz na captação da atenção e do interesse da audiência	Apresentação com percalços e ineficaz na captação da atenção ou do interesse da audiência	___/4
8. Suporte audiovisual	Utiliza elementos audiovisuais de grande qualidade para apoiar ou realçar o conteúdo da apresentação (imagens, esquemas/gráficos, vídeos)	Utiliza elementos audiovisuais de qualidade mas não os explora adequadamente	Utiliza alguns elementos audiovisuais de fraca qualidade	Não utiliza qualquer elemento audiovisual para apoiar ou realçar o conteúdo da apresentação (imagens, esquemas/gráficos, vídeos)	___/4



Apresentação (cont.)

CRITÉRIOS	4	3	2	1	PONTOS
9. Criatividade	Apresentação extremamente criativa tanto ao nível da metodologia como dos materiais utilizados	Apresentação com vários aspetos criativos ao nível da metodologia e dos materiais utilizados	Apresentação pouco criativa ao nível da metodologia e dos materiais utilizados	Apresentação nada criativa tanto ao nível da metodologia como dos materiais utilizados	___/4
10. Gestão do tempo	Ótima gestão do tempo disponível	A apresentação ultrapassa ligeiramente o período temporal que lhe estava destinado	A apresentação ultrapassa consideravelmente o período temporal que lhe estava destinado	Não respeita o tempo ou por excesso ou por defeito	___/4
11. Utilização da voz	Discurso audível durante toda a apresentação, boa articulação de voz com suportes audiovisuais	Discurso audível durante a maior parte da apresentação, com inflexão e expressividade	Discurso com grandes oscilações no volume de voz, mas sem expressividade	Discurso inaudível, com voz monótona, sem inflexões e expressividade	___/4
Total					___/48



Objeto para a exposição

	4	3	2	1	
1. Correção Científica	Objeto revelador de um excelente domínio de conceitos e informações	Objeto sem qualquer incorreção ao nível dos conceitos ou das informações	Objeto com algumas incorreções ao nível dos conceitos ou das informações	Objeto com várias incorreções ao nível dos conceitos ou das informações	___/4
2. Mensagem	Mensagem clara, objetiva e com evidência dos aspetos fundamentais	Mensagem clara, mas com alguns aspetos supérfluos	Mensagem clara, mas pouco objetiva; Foram apresentados muitos aspetos supérfluos	Mensagem pouco clara, pouco objetiva, sem evidência dos aspetos fundamentais	___/4
3. IIR	Existe uma ligação muito explícita entre o tema e a IIR	Existe uma ligação explícita entre o tema e a IIR	Existe uma ligação pouco explícita entre o tema e a IIR	A IIR está ausente	___/4
4. Dimensões da IIR	Estão presentes as 6 dimensões da IIR	Estão presentes 4 ou 5 dimensões da IIR	Estão presentes 2 ou 3 dimensões da IIR	Apenas está presente uma dimensão da IIR	___/4
5. Interatividade [capacidade de levantar questões, promover a reflexão individual e coletiva, promover a interação entre visitantes, permitir que o visitante deixe a sua marca]	O objeto é muito interativo	O objetivo é moderadamente interativo	O objeto é pouco interativo	O objeto não é interativo	___/4
6. Ativismo [capacidade do objeto alertar o visitante e motivá-lo para a ação]	Muito explícito	Moderadamente explícito	Pouco explícito	Ausente	___/4
7. Aspeto Gráfico	Objeto muito apelativo do ponto de vista gráfico	Objeto moderadamente apelativo do ponto de vista gráfico	Objeto pouco apelativo do ponto de vista gráfico	Objeto nada apelativo do ponto de vista gráfico	___/4
Total					___/28



Exposição

	Excelente 5	Muito Bom 4	Adequado 3	A melhorar 2	Não aceitável 1
ORGANIZAÇÃO					
A ideia principal da exposição é clara					
Existe uma ligação coerente entre os objetos ao longo da exposição					
Os objetos da exposição fazem sentido quando vistos isoladamente ou em conjunto					
CONTEÚDO					
A exposição permite desenvolver a ideia principal					
A ligação entre o tema e a IIR é explícita					
A exposição apresenta informação, gera curiosidade, altera ideias ou sentimentos relativamente ao tema e/ou motiva para a ação					
A informação apresenta correção científica					
APRESENTAÇÃO					
O aspeto gráfico geral da exposição adequa-se ao tema					
O aspeto gráfico geral da exposição facilita a compreensão da mensagem					
IMPACTO					
A exposição é envolvente, atrai o visitante e capta a sua atenção					
A exposição é capaz de alterar a perspetiva do visitante acerca do tema: enriquecendo o seu leque de conhecimentos, ensinando-lhe algo novo, modificando as suas ideias ou sentimentos relativamente ao tema, ou motivando-o para a ação.					

[Adaptado de D'Acquisto, Linda. (2006). *Learning on display: Student-Created museums that build understanding*. Alexandria, VA: Association for Supervision & Curriculum Development. pp. 116-117]

Pontuação total: _____

O que destacas de mais positivo na exposição e porquê?

O que destacas de menos positivo na exposição e porquê?

Como poderíamos melhorar? Indica um ou dois aspetos.



Tarefa 6 - Evaluation: Reflexão acerca do trabalho desenvolvido

Agora é hora de avaliares o teu desempenho e progresso, assim como, o dos teus colegas.

Para tal podes usar **as grelhas de avaliação cedidas ao teu professor**, já preparadas para a avaliação do mapa concetual, das apresentações, dos objetos a integrar a exposição e da própria exposição. A avaliação deverá ser realizada ao longo do desenvolvimento do modulo.