

Sobre Infografia:

As **infografias** são representações visuais desenvolvidas para apresentar clara e rapidamente informação geralmente complexa.

Preparámos um conjunto de propostas de estratégias de ensino pensadas como **exemplos** de exploração das infografias disponibilizadas pelo projeto Clima@EduMedia. Estas propostas procuram atender a algumas recomendações da literatura da investigação em Educação, pelo que, sempre que possível, procurou-se desenvolver estratégias que:

- incluam a identificação do **conhecimento prévio dos alunos** (avaliação diagnóstica) e a sua ativação (Furtak et al., 2012; Marzano et al., 2000). Esta componente permitirá ao/à professor(a) adaptar e adequar as propostas apresentadas às necessidades de aprendizagem dos seus alunos;
- estejam **contextualizadas** (Gaspar & Roldão, 2007), em particular em abordagens do tipo **Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente** (Bennett et al., 2007; Pedretti & Nazir, 2011). Esta característica detém o potencial de despertar nos alunos uma maior motivação para a realização das atividades;
- recorram a **questionamento** intencional dos alunos (Johnson et al., 2012; Vieira & Vieira, 2005), de forma a revelar não só as suas ideias prévias, mas também a aprendizagem que está a ser realizada: avaliação formativa (Furtak et al., 2012; Marzano et al., 2000);
- incluam momentos de **debate/discussão** (Furtak et al., 2012; Vieira & Vieira, 2005), o que poderá potenciar o desenvolvimento da capacidade de argumentação e a vivência de uma forma de construção de conhecimento científico: a da negociação de significados;
- possuam caráter **interdisciplinar** (Collin, 2009; Drake, 2012; Nargund-Joshi & Liu, 2013), um aspeto pertinente, uma vez que os desafios associados às alterações climáticas requerem conhecimentos de diversas disciplinas (Física, Química, Geografia, Biologia, Geologia, Economia, etc.);
- estejam **centradas no aluno** e envolvam a realização de **pesquisa** (Dupigny-Giroux, Toolin, Hogan, & Fortney, 2012; Harrington, 2008; Uherek & Schupbach, 2008);
- incluam **trabalho colaborativo em grupo** (Furtak et al., 2012; Minner et al., 2010), o qual potencia o desenvolvimento de competências nesta área e permite um papel ativo do aluno na aprendizagem.

É recomendável que os professores procurem implementar estas estratégias de forma **flexível** e **diferenciada** (Gaspar & Roldão, 2007; Gould, 2012; Trindade et al., 2000), de modo a poderem adequar as atividades à realidade dos seus contextos escolares e às necessidades de aprendizagem específicas dos seus alunos. Assim, incentiva-se a adaptação destas propostas e a partilha das mesmas.

Proposta de estratégia para uso em sala de aula da infografia “Variabilidade climática vs Alterações climáticas”

Disciplina/ano de escolaridade: Geologia e Português, 12.º ano.

Finalidade: compreender e distinguir os conceitos “variabilidade climática” e “alterações climáticas”.

Objetivos gerais de aprendizagem:

- Pesquisar, selecionar e sintetizar informação;
- Trabalhar colaborativamente;
- Comunicar ideias oralmente e por escrito, usando vocabulário apropriado.

Objetivos de aprendizagem no âmbito de Geologia:

- Reconhecer a existência de paleoclimas e de mecanismos associados à dinâmica terrestre que influenciam as variações climáticas;
- Conhecer as variações climáticas quaternárias associadas a períodos glaciários e interglaciários.

Objetivos de aprendizagem no âmbito de Português:

- Ler e interpretar textos;
- Utilizar procedimentos adequados ao registo e ao tratamento da informação;
- Redigir textos com coerência e correção linguística.

Sugestão de leitura para fundamentação teórica do/a professor(a): secção “Alterações climáticas, suas causas e projeções para o futuro” do manual “Introdução às alterações climáticas” e secção “Rádio” do manual “A reportagem em áudio no ensino das alterações climáticas”.

Sugestão de utilização articulada de infografias: Para uma visão geral sobre o tema, explorar primeiro a infografia 5. “Tempo vs Clima”.

Recursos necessários:

- Computador com ligação à Internet e a um projetor multimédia;
- Computadores com ligação à Internet para os alunos.

Sugestões de exploração em sala de aula:

- Identificar ideias prévias:
 - solicitar aos alunos que respondam às questões da ficha de trabalho “Variabilidade climática vs. Alterações climáticas”, individualmente;
 - discutir no grupo turma as respostas dos alunos, sem que o/a professor(a) emita a sua opinião.
- Projetar a infografia, mostrando a primeira metade.
- Questionar os alunos acerca:

Proposta de estratégia para uso em sala de aula da infografia
“Variabilidade climática vs Alterações climáticas”

- do significado da **linha horizontal preta**: constitui a linha de temperatura de referência, que corresponde à temperatura média global verificada atualmente;
- do significado das **linhas curvilíneas azuis**: representam períodos de tempo em que a temperatura média global era inferior à atual, correspondendo a períodos glaciários¹;
- do significado das **linhas curvilíneas vermelhas**: representam períodos de tempo em que a temperatura média global era superior à atual, correspondendo a períodos inter-glaciários²;
- do significado dos **retângulos alternados de castanho e amarelo**: representam intervalos de tempo da História da Terra;
- da função dos **círculos com imagens**: assinalam a ocorrência de alguns fenómenos relevantes ao longo da História da Terra, a saber, a formação do planeta Terra há pelo menos 4600 milhões de anos; o surgimento das primeiras formas de vida durante o Pré-Câmbrico; o surgimento de formas de vida mais complexas, como as trilobites, no Câmbrico; o surgimento de uma vegetação luxuriante durante o Carbonífero; o surgimento dos dinossauros no Triásico e o aparecimento do género *Homo* no Quaternário;
- da **interpretação que fazem do esquema**: ao longo da História da Terra, a temperatura média global do planeta variou e, por vezes, de forma acentuada e rápida, ou seja, ocorreram diversos paleoclimas³; mais especificamente,
 - durante o Pré-Câmbrico existiram dois períodos glaciários, correspondendo o final de um desses períodos ao final do Pré-Câmbrico;
 - outro período glaciário ocorreu no Ordovícico Superior;
 - um período glaciário teve início no Carbonífero e estendeu-se ao Pérmico;
 - no Quaternário vários períodos glaciários alternaram com períodos inter-glaciários;
 - ao longo da História da Terra existiram vários períodos em que ocorreram alterações climáticas, previamente ao surgimento do ser humano.

¹ Ou idade do gelo consiste num intervalo de tempo durante o qual se verifica uma redução prolongada da temperatura superficial do planeta (ou seja, com um clima mais frio) e, conseqüentemente, um aumento da cobertura de gelo. Adaptado de “ice age” https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_AnnexIII_FINAL.pdf.

² Correspondem a intervalos de tempo que decorrem entre dois períodos glaciários, com um clima mais quente. Conseqüentemente, caracterizam-se pela diminuição da acumulação das camadas de gelo e pelo aumento do nível médio do mar. Adaptado de “interglaciais” https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_AnnexIII_FINAL.pdf.

³ Clima de intervalos de tempo anteriores ao desenvolvimento de instrumentos de medição, cujo conhecimento apenas é possível através da análise de dados de indicadores climáticos (proxy climate records), como sedimentos marinhos, anéis de árvores, corais, etc.. Adaptado de “paleoclimate” https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_AnnexIII_FINAL.pdf.

Proposta de estratégia para uso em sala de aula da infografia “Variabilidade climática vs Alterações climáticas”

- Lembrar aos alunos que o estudo coordenado por Ricardo Trigo tentou separar a variabilidade climática natural das alterações climáticas associadas às atividades humanas. Questionar os alunos sobre:
 - a razão pela qual se **classifica a variabilidade climática como natural**: apesar do clima de dada região se caracterizar por um conjunto de parâmetros meteorológicos típico para cada época do ano, existe alguma variação de ano para ano que é considerada natural e dentro das normais climatológicas⁴;
 - a razão pela qual se **associam as alterações climáticas, pelo menos parcialmente, às atividades humanas**: geralmente as pessoas são capazes de reconhecer que as atividades humanas, e.g. a produção de energia utilizável na economia, são influenciadas pelo clima; porém, entre as consequências dessas atividades para o meio ambiente encontra-se o seu potencial para influenciar o clima; no exemplo referido, quando a produção de energia elétrica envolve a queima de combustíveis fósseis, são libertados gases com efeito de estufa (GEE) para a atmosfera, em particular o dióxido de carbono (CO₂), intensificando a absorção de radiação infravermelha (IV) pela atmosfera e, por consequência, contribuindo para o aumento do aquecimento global;
 - a **diferença entre os dois conceitos**: para além da diferença entre as causas naturais e artificiais geralmente associadas a cada um, acima referidas, as alterações climáticas (causadas pelo Homem ou por fenómenos naturais) implicam uma variação persistente e estatisticamente significativa de um ou de vários parâmetros meteorológicos.
- Projetar a infografia, mostrando a segunda metade e discutir as diferenças entre as ideias prévias dos alunos (registadas aquando da resolução da ficha de trabalho “Variabilidade climática vs. Alterações climáticas”) e as definições apresentadas na infografia.
- Orientar a realização de um **trabalho de pesquisa** (na Internet, na biblioteca escolar, etc.) acerca de causas ou fatores que potenciaram as alterações climáticas ao longo da História da Terra, com o objetivo de produzir uma rubrica informativa em formato áudio⁵:
 - organizar grupos de três alunos;
 - cada grupo deve efetuar uma pesquisa preliminar que lhe permita:
 - identificar causas ou fatores associados a alterações climáticas: e.g., atividade vulcânica e emissão de grandes quantidades de cinzas para a alta atmosfera ou a variação da quantidade de energi

⁴ Designação atribuída ao valor médio de um parâmetro climático de dados recolhidos durante um número de anos suficientemente longo para se admitir que ele representa o valor predominante daquele parâmetro no local considerado, geralmente 30 anos. Adaptado de <https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/>.

⁵ O/A professor(a) poderá, caso necessário, explorar a informação da secção “Rádio” do manual “A reportagem em áudio no ensino das alterações climáticas”

Proposta de estratégia para uso em sala de aula da infografia
“Variabilidade climática vs Alterações climáticas”

- a solar que atinge a atmosfera terrestre;
- estruturar o seu trabalho: e.g., introdução que contextualize o trabalho, identificação de fatores relevantes para ocorrência de alterações climáticas na História da Terra, explicação de um fator em particular, discussão do contributo desse fator nas alterações climáticas verificadas na atualidade;
- discutir no grupo turma as causas/fatores identificados e atribuir temas a aprofundar por cada grupo;
- caso necessário, apoiar os grupos na realização da pesquisa de informação:
 - ajudar os alunos na definição de algumas palavras-chave de pesquisa e exemplos de páginas na Internet com informação⁶;
 - lembrar estratégias para avaliação da qualidade das próprias fontes de informação⁷;
 - lembrar a importância do registo das fontes de informação⁸.
- caso necessário, apoiar os grupos na realização na análise e síntese da informação para redigir o guião da rubrica áudio, lembrando-os que deverão:
 - selecionar criteriosamente informação relevante;
 - elaborar tópicos que sistematizem as ideias-chave do texto, organizando-os.
- cada grupo deverá redigir um texto argumentativo acerca de causas ou fatores que potenciaram as alterações climáticas ao longo da História da Terra, tendo os seguintes cuidados:
 - respeitar o tema;
 - redigir um texto adequado ao formato rádio (prevendo o texto a ser dito, sons e/ou música de fundo e tempo de duração de cada secção);
 - usar vocabulário adequado ao tema e com correção;
 - identificar as fontes utilizadas;
 - rever e aperfeiçoar o texto escrito.
- Cada grupo deverá gravar e editar a sua peça áudio⁹.

⁶ Exemplos de palavras-chave poderão ser (utilizando o sinal booleano “+” e usando os delimitadores de expressões “”): causas + “alterações climáticas”; fatores + “alterações climáticas”; causas + “climate change”; etc.

Exemplos de páginas com informação: <http://www.eea.europa.eu/pt/themes/climate/intro>; http://www.minerva.uevora.pt/odimeteosol/altera_clima.htm#causas; <http://climate.nasa.gov/causes/>; ou <http://www.bgs.ac.uk/discoveringGeology/climateChange/general/causes.html?src=topNav>.

⁷ Caso necessário, o/a professor(a) poderá analisar com os alunos a informação disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/76667/2/72673.pdf>;

⁸ Caso necessário, o/a professor(a) poderá analisar com os alunos a informação disponível em: http://bibliotecavirtual.eshte.pt/referencias_biblio.pdf.

⁹ Lembrar alguns cuidados como:

- Os textos devem ser lidos com calma para não serem suprimidas sílabas, principalmente no final da palavra;
- Recorrer a sons adicionais para apoiar a transmissão da informação desejada;

Proposta de estratégia para uso em sala de aula da infografia “Variabilidade climática vs Alterações climáticas”

- Os grupos deverão apresentar a rubrica áudio do seu grupo e ouvir as rubricas dos seus colegas, para as poderem comentar.
- Os trabalhos que incluírem conteúdos relevantes e rigorosos serão **propostos para divulgação na página do média escolar**.
- Solicitar aos alunos que **reflitam sobre as aprendizagens** realizadas, registando no seu caderno diário pelo menos três.
- Solicitar a alguns alunos que **partilhem as suas reflexões** sobre o que aprenderam e, se necessário, discuti-las no grupo turma.

-
- As músicas e sons usados devem ser livres de direitos: bancos de músicas de livre utilização: <http://www.freeplaymusic.com/> | <http://freemusicarchive.org/>; banco de sons de livre utilização: <http://soundbible.com/free-sound-effects-1.html>;
 - Poderão usar o programa de edição de vídeo *Audacity*: <http://audacityteam.org/>.