

**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 “Consequências das alterações climáticas: O que diz a comunidade científica?”

**Disciplinas/ano de escolaridade:** Ciências Naturais e Tecnologias da Informação e Comunicação, 8.º ano.

**Finalidade:** analisar algumas consequências, impactes ou efeitos das alterações climáticas nos sistemas humanos e naturais.

### Objetivos gerais de aprendizagem:

- Reconhecer a relação entre alterações climáticas, eventos extremos e suas consequências em sistemas naturais e humanos;
- Trabalhar colaborativamente;
- Comunicar ideias oralmente e por escrito, usando vocabulário apropriado.

### Objetivos de aprendizagem no âmbito de Ciências Naturais:

- Compreender a influência das catástrofes, como os eventos meteorológicos extremos ou mesmo as alterações climáticas, no equilíbrio dos ecossistemas;
- Sintetizar medidas de proteção dos ecossistemas globais e locais.

### Objetivos de aprendizagem no âmbito de Tecnologias da Informação e Comunicação:

- Pesquisar a informação, de forma sistemática e consistente, de acordo com objetivos concretos;
- Aplicar as funções avançadas de um motor de pesquisa;
- Explorar, de forma autónoma, informação em diferentes fontes e com diferentes formatos (texto, imagem, som e vídeo);
- Analisar informação, de forma sistemática, consistente e autónoma;
- Avaliar a pertinência da informação para o contexto em que está a trabalhar.

**Sugestão de leitura para fundamentação teórica do/a professor(a):** secção “Impactes das alterações climáticas” do manual “Impactes das alterações climáticas”.

**Sugestão de utilização articulada de infografias:** para uma visão geral sobre o tema, explorar primeiro as infografias 1. “Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas” e 2. “Alterações climáticas: O que diz a comunidade científica?” e, a seguir à aqui sugerida, a infografia 4. “O que podemos fazer para lidar com as alterações climáticas?”.

### 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:

- Projetar a infografia, mostrando apenas o título.
- Identificar ideias prévias:

## Proposta de estratégia para uso em sala de aula da infografia “Consequências das alterações climáticas: O que diz a comunidade científica?”

- formar grupos de três alunos para refletirem sobre consequências, impactes ou efeitos das alterações climáticas: a) a nível global e b) a nível nacional;
- os alunos deverão registar nos seus cadernos três consequências que possam estar a afetar: a) o planeta Terra e b) Portugal;
- selecionar alguns grupos para escreverem no quadro as suas ideias e as fundamentarem oralmente (porque escolheram estas três consequências e não outras?).
- Projetar gradualmente a infografia e questionar os alunos acerca:
  - **de vocabulário que desconhecem:** os alunos poderão ter dificuldades com expressões como “*stress térmico*”<sup>1</sup> ou “*acidificação das águas dos mares*”<sup>2</sup>, pelo que se poderá discutir e esclarecer o seu significado;
  - **da forma como o clima influencia as sociedades,** com base na informação da infografia: e.g., a destruição de casas e outros bens em zonas atingidas por tornados;
  - **da forma como o clima influencia os ecossistemas,** com base na informação da infografia: e.g., a destruição de corais devido à acidificação dos oceanos<sup>3</sup>;
  - **da existência de alguma consequência que tenha surpreendido e porquê:** e.g., a acidificação das águas dos mares e a destruição de corais poderão ser consequências menos conhecidas por parte dos alunos, por serem menos faladas no contexto português;

<sup>1</sup> Uma possível definição poderá ser “alterações no bem-estar geral de um organismo causadas por uma temperatura ambiente demasiado elevada, durante ondas de calor intensas e/ou prolongadas”.

<sup>2</sup> Referência à acidificação dos oceanos, causada pela absorção de CO<sub>2</sub> da atmosfera. O/A professor(a) poderá destacar que, apesar de os oceanos estarem mais ácidos, o seu pH atual ainda é 8,1 (alcalino). Porém, pequenas alterações no pH dos mares provocam alterações na fisiologia dos organismos, perturbando os ecossistemas. Para mais informação, e se for possível uma articulação com a disciplina de Inglês, poderá explorar a informação disponível em:

<http://ocean.nationalgeographic.com/ocean/explore/pristine-seas/critical-issues-ocean-acidification/>.

<sup>3</sup> Os corais são animais do filo Cnidaria e classe Anthozoa. Podem ser considerados como uns “primos afastados” das anémonas. Vivem frequentemente em colónias e têm a capacidade de produzir um esqueleto rígido de carbonato de cálcio (CaCO<sub>3</sub>). A acidificação dos oceanos dificulta a construção desse esqueleto, portanto, limitando o crescimento dos recifes de coral. Para mais informação, e se for possível uma articulação com a disciplina de Inglês, poderá explorar a informação e vídeo disponíveis em: <http://www.gbrmpa.gov.au/managing-the-reef/threats-to-the-reef/climate-change/how-climate-change-can-affect-the-reef/ocean-acidification>.

Por outro lado, a destruição dos recifes também pode ser causada pelo aumento da temperatura. Os corais estabelecem frequentemente relações simbióticas (ou seja, de mútuo benefício e quase obrigatórias para a sobrevivência dos organismos) com algas microscópicas. Estas alteram a cor dos recifes de coral e disponibilizam-lhes nutrientes resultantes da sua fotossíntese. O aumento da temperatura pode provocar a expulsão em massa dessas microalgas dos recifes de coral, tornando-os mais esbranquiçados. Como consequência, os corais podem morrer por desnutrição. Os cientistas referem-se a este fenómeno como “lixiviamento” ou “branqueamento” dos corais. Para mais informação, e se for possível uma articulação com a disciplina de Inglês, poderá explorar a informação disponível em: <http://coralreef.noaa.gov/aboutcorals/coral101/>.

Proposta de estratégia para uso em sala de aula da infografia  
“Consequências das alterações climáticas: O que diz a comunidade científica?”

– da existência de indícios de destruição em cada uma das imagens, solicitando a justificação das afirmações:

- na imagem do *stress* térmico está representada uma pessoa a transpirar, de boca semiaberta e com zonas avermelhadas na face; também se vê um pormenor dos pulmões com um ponto assinalado a vermelho, indicando que este órgão é afetado;
  - na imagem seguinte vê-se um carro e uma árvore parcialmente submersos devido a inundações;
  - na imagem da destruição de infraestruturas vê-se uma casa com o telhado danificado e um poste de iluminação pública partido;
  - a imagem seguinte não ilustra nenhum tipo de destruição, mas sugere que os campos agrícolas passam a produzir menos alimentos;
  - a imagem relativa à erosão costeira representa um deslizamento de terra, no qual um sinal de perigo é arrastado;
  - a imagem das secas indicia falta de água nos cursos de água, afetando negativamente a vida aquática (representada pelo peixe);
  - a imagem dos incêndios revela destruição de flora (neste caso, árvores) e fauna (raposa);
  - na imagem dos corais, o facto de estes serem brancos revela a sua destruição, pois deveriam ser coloridos devido à sua relação de simbiose (benefício mútuo) com algas microscópicas;
  - a última imagem não tem elementos de destruição, pois apenas se pretende que sugira a antecipação de eventos biológicos, a qual poderá estar associada, ou não, a efeitos nefastos para os ecossistemas.
- **Questionar** sobre que consequências poderão estar associadas a eventos extremos: e.g., a menor produtividade agrícola poderá estar associada a, e.g., períodos de seca prolongados.
  - Orientar a realização de um **trabalho de pesquisa** acerca das consequências apresentadas na infografia:
    - atribuir uma consequência ilustrada na infografia a cada um dos grupos;
    - solicitar aos grupos a **pesquisa na Internet**<sup>4</sup> sobre:
      - a consequência atribuída, ou seja, o(s) processo(s) que a origina(m), como se desenrola(m), quem é afetado (sistemas naturais ou humanos) e outros aspetos que considerem relevantes;
      - as zonas do globo que são afetadas (verificar se é relevante no contexto português e da região em que a escola se insere);

<sup>4</sup> O/A professor(a) poderá disponibilizar algumas palavras-chave de pesquisa e exemplos de páginas na Internet aos alunos, conforme sugerido na secção “Sugestões para apoio à pesquisa proposta”.

## Proposta de estratégia para uso em sala de aula da infografia “Consequências das alterações climáticas: O que diz a comunidade científica?”

- informação que ajude a classificar a consequência como positiva ou negativa e que permita justificar essa classificação;
- solicitar aos grupos o registo das **fontes de informação**;
- solicitar aos grupos a **análise e síntese** da informação recolhida de forma a redigirem um texto informativo.
- Solicitar ao porta-voz de cada grupo a **apresentação oral do trabalho**;
- Realizar um **debate** sobre a consequência que os alunos destacaram como mais relevante no contexto em que a escola se encontra, justificando.

### Sugestões para apoio à pesquisa proposta:

- Algumas palavras-chave de pesquisa (que deverão ser usadas com o sinal booleano “+” ou usando os delimitadores de expressões “”) e exemplos de páginas na Internet com informação sobre cada uma das consequências apresentadas na infografia:
  - **maior incidência de asma e alergias:** asma + “alterações climáticas”; alergias + “alterações climáticas”; “alterações climáticas” + saúde + alergias;  
<http://greensavers.sapo.pt/2015/04/30/como-as-maticas-podem-ajudar-a-espalhar-a-asma/>;
  - **maior stress térmico:** calor + “alterações climáticas” + Portugal; saúde + “alterações climáticas”; “ondas de calor” + “alterações climáticas”;  
<http://climadapt-local.pt/alteracoes-climaticas-e-saude-publica/>;
  - **mais inundações ou inundações mais intensas:** inundações + “alterações climáticas”; cheias + “alterações climáticas”; clima + cheias;  
<http://www.tsf.pt/vida/interior/especialista-em-clima-alerta-para-agravamento-de-risco-de-cheias-no-norte-e-centro-de-portugal-3618899.html>;
  - **destruição de infraestruturas:** “destruição de infraestruturas” + “alterações climáticas”; danos + infraestruturas + “alterações climáticas” + Portugal;  
[http://brasil.elpais.com/brasil/2015/11/24/internacional/1448324261\\_007791.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2015/11/24/internacional/1448324261_007791.html);
  - **menor produtividade agrícola:** agricultura + “alterações climáticas”; “produtividade agrícola” + “alterações climáticas”; prejuízos + agricultura + “alterações climáticas”;  
<http://www.eea.europa.eu/pt/sinais-da-aea/sinais-2015/artigos/a-agricultura-e-as-alteracoes-climaticas>;
  - **erosão costeira mais intensa:** “erosão costeira” + “alterações climáticas”; “habitats costeiros” + “alterações climáticas”;  
<http://www.smart-cities.pt/pt/noticia/as-alteracoes-climaticas-e-a-adaptacao-das-zonas-costeiras-ao-problema-da-erosao0411>;
  - **mais secas ou secas mais intensas:** secas + “alterações climáticas”; seca + Portugal;

Proposta de estratégia para uso em sala de aula da infografia  
“Consequências das alterações climáticas: O que diz a comunidade científica?”

<http://www.climaedumedia.com/qseca.html>;

- **mais incêndios**: incêndios + “alterações climáticas”; incêndios + Portugal; incêndios + biodiversidade + “alterações climáticas”;

[http://www.wwf.pt/o\\_nosso\\_planeta/alteracoes\\_climaticas/incendios/](http://www.wwf.pt/o_nosso_planeta/alteracoes_climaticas/incendios/);

- **acidificação das águas dos mares e destruição de corais**: “acidificação dos oceanos” + “alterações climáticas”; “acidificação dos oceanos” + corais;

<http://www.eea.europa.eu/pt/sinais-da-aea/sinais-2015/artigos/o-mar-e-as-alteracoes-climaticas>;

- **antecipação dos eventos biológicos**: antecipação + “eventos biológicos” + “alterações climáticas”; “aves migratórias” + “alterações climáticas”; biodiversidade + “alterações climáticas”;

[http://expresso.sapo.pt/dossies/dossiest\\_atualidade/MsdoAmbiente/aves-da-primavera-chegam-mais-cedo=f349174](http://expresso.sapo.pt/dossies/dossiest_atualidade/MsdoAmbiente/aves-da-primavera-chegam-mais-cedo=f349174).