

Soar o alarme: soluções escolares para o clima

Tópicos:

- Biologia: Ecossistemas e impactos das alterações climáticas
- Química: Gases de efeito estufa e reações químicas.
- Física: Transferência de calor, energia, ondas.
- Matemática: Análise de dados e estatística.
- Tecnologias da Informação e Comunicação: Literacia Digital, Programação, Sonificação de Dados, Multimédia.
- Artes: Design de som e narrativa.

Duração: 4 a 8 semanas

Nível escolar: 6.º ao 12.º ano

Resumo

A atividade “Soluções Escolares para o Clima” desafia os alunos a compreender e abordar as alterações climáticas através de uma abordagem multifacetada e interdisciplinar. Os alunos irão investigar a ciência por trás do efeito estufa, explorar o seu impacto nos climas global e local, pesquisar evidências das alterações climáticas, aumentar a consciencialização da comunidade e propôr soluções locais viáveis. O projeto incentiva a aprendizagem prática através de experiências, recolha de dados e, potencialmente, até mesmo a construção de estações eletrónicas de qualidade do ar. A transformação de dados em som usando técnicas de sonificação permitirá que os alunos representem as suas descobertas de forma criativa. Os alunos também vão criar um podcast de três episódios para partilhar os seus resultados com a comunidade e os decisores políticos locais.



1. SENTIR

A fase SENTIR é o primeiro passo no design thinking. Foca-se na pesquisa e na compreensão do impacto de um problema nos indivíduos e nas comunidades. Esta fase incentiva a empatia, a curiosidade e o pensamento crítico, ao mesmo tempo que estimula os alunos a colocarem perguntas relacionadas ao seu currículo, como a importância da proteção ambiental. Ao explorar essas questões, os alunos envolvem-se com vários conceitos STEAM e fazem investigação através de inquéritos à comunidade, visitas a especialistas e atividades online para aprofundar a sua compreensão do assunto.

O tema das alterações climáticas está em toda parte. Vemo-lo todos os dias nas notícias. No entanto, as causas e consequências nem sempre são bem compreendidas, o que leva a equívocos e à falta de ações eficazes.

Embora o medo dos impactos das alterações climáticas seja generalizado, esse medo não contribui para encontrar soluções eficazes. Os estudantes podem desempenhar um papel vital na investigação e mitigação das alterações climáticas, desenvolvendo e avaliando soluções inovadoras ao nível da comunidade escolar.

O problema global

1 - O efeito estufa é essencial para a vida na Terra. Como ponto de partida, peça aos seus alunos para investigar o motivo. Depois disso, desafie-os com a pergunta: «Então, por que as emissões de gases de efeito estufa podem prejudicar os ecossistemas?» Existem muitos recursos online, como [vídeos](#), podcasts e laboratórios digitais interativos (entre outros) que eles podem usar para explorar essas questões.

2 - Envolva os seus alunos numa [experiência sobre o efeito estufa](#) e registe e discuta os resultados. Como alternativa, os alunos podem usar [laboratórios online](#), mas certifique-se de orientá-los através de uma abordagem semelhante à investigação científica.

Se as experiências tiverem sido realizadas corretamente, os alunos devem concluir que, se o sistema terrestre for comparável ao das experiências, o excesso de gases de efeito estufa na atmosfera pode levar ao aquecimento global.



O problema local

1 - Desafie os seus alunos a compilar exemplos de evidências de [impactos reais](#) e [previstos](#) das alterações climáticas, por exemplo, através de pesquisa bibliográfica, da Internet ou de outros recursos.

2 - Os alunos podem ser organizados em grupos, e cada grupo tem a tarefa de desenvolver uma hipótese sobre as contribuições locais para as emissões de gases de efeito estufa. Se validadas, essas hipóteses podem orientar e influenciar a formulação de políticas e práticas locais mais ecológicas.

Hipótese exemplo: O tráfego automóvel e as emissões de gases de efeito estufa são mais elevados durante a hora de ponta em comparação com outros momentos do dia.

Para **testar a hipótese**, os alunos podem, por exemplo, recolher dados sobre o volume de tráfego e as emissões de gases de efeito estufa, ou entrar em contacto com os departamentos de transporte locais para solicitar regtos de contagem de veículos em diferentes horários do dia e em diferentes locais. Também podem usar ferramentas online de monitorização de tráfego, como o Google Maps ou o Waze, que oferecem dados em tempo real. Para estimar as emissões, os alunos podem aplicar fatores de emissão padrão para diferentes tipos de veículos ou usar calculadoras online para a pegada de carbono associada ao uso de veículos com diferentes consumos de combustível. Também podem consultar estudos locais que já mediram as emissões na área e compará-las com os resultados obtidos. Além disso, podem monitorizar a qualidade do ar ao redor da escola usando [sensores dedicados](#) que podem ser conectados ao [microcontrolador educacional micro:bit](#), permitindo programá-lo para registar as emissões de CO₂ ao longo do dia. Opcionalmente, existem [tutoriais online](#) para criar estações eletrónicas de qualidade do ar, o que pode ser uma ótima maneira de aprender novas competências (como eletrónica, soldadura, programação, etc.).

Após concluir essas atividades, espera-se que os alunos tenham uma compreensão sólida da interligação entre os problemas globais e locais. Todo o processo de pesquisa e a descrição do problema local devem ser documentados.

RESULTADOS DA FASE DE SENTIR:



No final da implementação pode adicionar aqui os resultados desta fase, incluindo imagens, momentos de revelação, citações de alunos e outras pessoas envolvidas, etc. Isso pode inspirar outras pessoas a conceber projetos tão incríveis quanto o seu.

2. IMAGINAR

A sonificação de dados, quando o protocolo é claramente definido, melhora a compreensão intuitiva dos resultados para públicos amplos e diversificados. Por isso, tem grande potencial para aumentar a consciencialização sobre o problema abordado, que é o primeiro passo para ajudar a conceber soluções para o problema das emissões locais de gases com efeito de estufa.

Nesta fase, a turma deve **aprender sobre sonificação** e o seu potencial. Os alunos podem ser incentivados a explorar vários dos métodos de sonificação fornecidos pela wiki do [SoundScapes](#), ou outros que eles descubram e desenvolvam. O objetivo nesta fase é adquirir as técnicas e competências para imaginar e planear como os resultados obtidos durante a fase de teste das suas hipóteses podem ser sonificados de uma forma criativa/artística, atraente e significativa. Como fonte de dados para explorar técnicas de sonificação, eles podem usar bases de dados online, como [Our World in Data](#), onde podem encontrar [dados relacionados com as alterações climáticas](#) durante o último século. Esses dados podem ser sonificados usando técnicas de sonificação de dados após a recolha. Para aprender a trabalhar com sonificação após a recolha, pode seguir as instruções criadas pela equipa SoundScapes na [wiki do projeto](#).

A turma deve agora **escolher o público-alvo** da fase de partilha (por exemplo, a comunidade educativa, incluindo tutores), justificar a razão da sua escolha e desenvolver um plano concreto sobre como irá apresentar os resultados dos seus estudos e sensibilizar para o problema.

Os grupos serão desafiados a **imaginar soluções para o problema** (incluindo algumas que possam testar durante a implementação do projeto), tais como formas de conectar pessoas para viagens partilhadas, por exemplo, para a escola, reduzindo o número de carros nas ruas, ou andar a pé ou de bicicleta para a escola, ou outras iniciativas.



A turma irá elaborar um plano para medir o impacto das soluções propostas quando testadas. Note-se que o impacto das soluções tem uma dimensão ambiental e uma dimensão social. Na dimensão ambiental, o impacto pode ser medido, por exemplo, comparando as estimativas de emissões antes e depois da implementação da solução proposta. Na dimensão social, o impacto pode ser medido, por exemplo, através de entrevistas e questionários aos membros da comunidade envolvidos. Estes dados também podem ser sonificados.

Para partilhar os resultados, a turma pode **planejar um podcast de três episódios**, usando o seguinte programa sugerido como ponto de partida (nota: nesta fase, os alunos devem apenas planejar a estrutura e os métodos usados para o podcast. Na fase partilhar eles vão implementar a ideias:

Episódio 1: (i) introdução ao projeto dos alunos, justificação da escolha do tema e uso da sonificação (explicar o que é, o seu potencial e utilidade); (ii) a importância do efeito estufa para a vida na Terra; (iii) o problema global do excesso de gases de efeito estufa e evidências das experiências realizadas; (iv) impactos reais e previstos das alterações climáticas;

Episódio 2: (i) o problema local do excesso de gases de efeito estufa na atmosfera e evidências das experiências realizadas, incluindo a justificação da escolha da hipótese, descrição dos métodos, resultados e discussão; (ii) apresentação dos resultados sonificados e explicação do [protocolo de sonificação](#), ou seja, quais parâmetros sonoros e como os dados foram mapeados.

Episódio 3 : (i) um breve resumo dos episódios anteriores (para que aqueles que só ouviram o último episódio possam ter uma ideia geral); (ii) recomendações de soluções para resolver os problemas locais e globais; (iii) o impacto das soluções testadas; (iv) um resumo da abordagem pedagógica e suas vantagens.

Este programa de podcast é uma sugestão que pode ser adaptada às necessidades e possibilidades da turma, bem como ao conteúdo desenvolvido durante a fase de criação.

Esta fase termina com um plano detalhado do que será criado.

RESULTADOS DA FASE IMAGINE:

No final da implementação pode adicionar aqui os resultados desta fase, incluindo imagens, momentos de revelação, citações de alunos e outras pessoas envolvidas, etc. Isso pode inspirar



outras pessoas a conceber projetos tão incríveis quanto o seu. Pode incluir aqui todas as ideias dos seus alunos. Isso pode ajudar outras pessoas a resolver o problema também.

3. CRIAR

Cada grupo irá sonificar os dados obtidos nas suas experiências e toda a turma irá contribuir para a criação do podcast. Embora tenha sido delineado um plano concreto, a fase de criação é também uma fase de exploração, descoberta e revisão de procedimentos, pelo que o plano estará aberto a alterações.

Para complementar e aprofundar os conhecimentos adquiridos, os alunos podem, por exemplo, participar em **oficinas de criação** na escola com os professores, em espaços de criação/fablabs locais, ou pedir a especialistas nas áreas de sonificação e edição de áudio (como alguém da rádio local) que ofereçam uma oficina na escola. Estas oficinas serão dedicadas à sonificação e à criação de podcasts (e outras áreas que considerem necessárias). Se isso não for possível, os alunos podem organizar oficinas tornando-se «especialistas» nessas áreas. Para isso, podem formar grupos paralelos num formato semelhante ao Jigsaw, em que cada grupo aprenderá «tudo» o que há para aprender sobre o tema pelo qual é responsável (sonificação, criação de podcasts e outros). Depois disso, os elementos retornarão ao seu grupo original para ensinar os outros o que aprenderam. Isso irá maximizar a eficácia e os resultados da aprendizagem e estimulará o desenvolvimento da autonomia, responsabilidade, colaboração, etc.

Em relação ao problema e às soluções concebidas na fase anterior, cada grupo também irá **testar uma ou mais soluções e medir o seu impacto**, sempre que possível envolvendo membros da comunidade.



Exemplo prático: Testar a partilha de boleias para a escola (partilhar uma viagem de carro com outras pessoas para reduzir custos e impacto ambiental). Isso deve permitir reduzir o volume de emissões. É simples estimar a percentagem e avaliar o impacto nas pessoas envolvidas.

Todas as atividades devem ser documentadas em fotos, vídeos e/ou outros formatos para partilha e demonstração do impacto pedagógico e comunitário.

RESULTADOS DA FASE DE CRIAÇÃO:

No final da implementação pode adicionar aqui os resultados desta fase, incluindo imagens, momentos de revelação, citações de alunos e outras pessoas envolvidas, etc. Isso pode inspirar outras pessoas a conceber projetos tão incríveis quanto o seu. Também pode incluir aqui imagens das criações deles.

4. PARTILHAR

Um evento final pode ser organizado na escola, onde os resultados das atividades serão apresentados e discutidos. Toda a comunidade educativa será convidada para este evento, incluindo os tutores dos alunos. Os membros da comunidade envolvidos e os decisores políticos locais também serão convidados. Em particular, um representante da estação de rádio local será convidado e receberá publicamente os podcasts e uma proposta para transmitir os três episódios na rádio local.

O evento começará com uma breve apresentação descritiva dos estudos realizados, seguida da apresentação das canções criadas através da sonificação aplicada aos resultados obtidos, como forma de sensibilizar para a questão. Seguir-se-á uma apresentação de recomendações para resolver o problema das emissões locais de gases com efeito de estufa para a atmosfera, bem como o impacto das soluções testadas.



Uma série de workshops também pode ser realizada pelos alunos sobre diferentes técnicas de sonificação para apresentar à comunidade essa abordagem pedagógica e seu potencial de aprendizagem.

Em alternativa, se não for possível organizar um evento final na escola, pode ser organizado um webinar online seguindo um programa semelhante.

Todos os registos, resultados, documentos, etc., das atividades realizadas serão colocados na [comunidade online SoundScapes](#) para inspirar outros professores, alunos ou outras pessoas e permitir a replicação do que foi feito.

RESULTADOS DA FASE DE PARTILHA:

No final da implementação pode adicionar aqui os resultados desta fase, incluindo imagens, momentos de revelação, citações de alunos e outras pessoas envolvidas, etc. Isso pode inspirar outras pessoas a conceber projetos tão incríveis quanto o seu. Pode adicionar aqui imagens dos seus alunos a partilhar os seus resultados e anotar considerações finais.

