



Co-funded by  
the European Union



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

**ACADEMIA STEAME**  
**PLANO DE ENSINO, FACILITAÇÃO DE APRENDIZAGEM E CRIATIVIDADE (Plano A & C) -**  
**– PROFESSORES ESTUDANTES DO NÍVEL 2: AÇÕES DE CONSCIENCIALIZAÇÃO SOBRE**  
**AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

**S                    T                    Eng                    A                    M                    Ent**



### 1. Síntese

Título	Ações de Consciencialização sobre as Mudanças Climáticas		
Questão Principal ou Tópico	<p>Como podemos consciencializar para as mudanças climáticas através de uma instalação artística com base num tapete com suporte eletrónico?</p> <p>Como podemos representar as consequências metereológicas das mudanças climáticas através de sensores e iluminação?</p> <p>Como podemos trabalhar de forma eficiente com outras pessoas na criação de uma instalação artística com suporte eletrónico?</p>		
Idades, Níveis, ...	11-12 anos		
Duração, Cronograma, Atividades	6 horas	60 minutos de aula	6 atividades
Alinhamento Curricular	Ciências Naturais, Tecnologia, Engenharia, Artes.		
Colaboradores, Parceiros	Alunos, professores		
Resumo - Sinopse	Este projeto permite aos alunos explorar a ideia de fazer uma instalação artística com base num tapete como forma criativa de sensibilizar para as alterações climáticas. Para isso, utilizarão sensores e luzes, entre outros materiais. O projeto integra várias áreas STEAME e incentiva a colaboração, a ligação com a comunidade e a criatividade.		

## 2. STEAME ACADEMY Framework\*

### Cooperação entre professores

- Professor de Ciências Naturais: Conhecimentos sobre mudanças climáticas.
- Professor de Tecnologia: Apoio na utilização de ferramentas digitais e eletrónicas
- Professor de Artes: Orientação na criação de projetos artísticos

### Organização STEAME in Life (SiL)

- Possibilidade de organizar reuniões com artistas locais ou escolas de arte para discutir a importância da arte na sociedade e como ela pode influenciar a opinião pública, a política e mergulhar na ação.
- As obras podem ser exibidas em feiras locais, regionais ou nacionais de ciência e sustentabilidade.

### Etapas do Plano de Ação

#### Preparação (pelos professores)

- Integração Curricular: Alinhar o projeto com os objetivos curriculares entre disciplinas.
- Recolha de Recursos: Recolher materiais e ferramentas necessárias.
- Sessões de Planeamento: Organizar reuniões entre professores para delinear responsabilidades e planejar o cronograma do projeto.
- Introdução ao Projeto: Apresentar o projeto aos alunos, explicando os objetivos, fases e resultados esperados.

#### Desenvolvimento (pelos alunos)

- Investigação Empírica: Os alunos investigam as causas e os efeitos das alterações climáticas.
- Recolha de Dados: Os alunos recolhem dados que representam ou simulam os efeitos das alterações climáticas.
- Colaboração em Equipa: Os alunos formam equipas para dividir tarefas e colaborar na investigação e recolha de dados.

#### Configuração e Resultados (por Alunos), Orientação e Avaliação (por Professores)

- Mapeamento Digital: Os alunos usam ferramentas eletrónicas para replicar os efeitos das mudanças climáticas num tapete que representa a superfície da Terra.
- Projetos Artísticos: Os alunos criam uma obra de arte com o objetivo de sensibilizar para o problema.
- Apresentações: As equipas preparam apresentações para partilhar as

suas pesquisas e projetos.

- Sessões de feedback: Os professores fornecem feedback e apoio ao longo do projeto.
- Avaliação: Os professores avaliam os projetos com base na qualidade da pesquisa, criatividade e habilidades de apresentação

#### **Revisão (pelos professores):**

- Revisão de Avaliação: Avaliar o desempenho dos alunos e a eficácia do projeto.
- Reunião de Professores: Discutir os sucessos e áreas a melhorar.
- Documentação: Compilar documentação do processo do projeto e dos resultados para referência futura.

#### **Conclusão do projeto (pelos alunos):**

- Preparativos Finais: Os alunos terminam qualquer trabalho pendente nos projetos.
- Exposição Pública: Organizar um evento público onde os alunos apresentem os seus projetos à comunidade.
- Reflexão: Os alunos refletem sobre as suas experiências de aprendizagem e os resultados do projeto.
- Certificados e Prémios: Reconhecer os esforços e as conquistas dos alunos com certificados ou prémios.

\* Elementos finais da framework encontram-se em desenvolvimento

### **3. Objetivos e metodologias**

#### Metas e Objetivos de Aprendizagem

Principal objetivo de aprendizagem: Criar colaborativamente uma instalação artística baseada em eletrónica que represente um ou mais efeitos meteorológicos das alterações climáticas, como forma de aumentar a consciencialização sobre as alterações climáticas.

#### Conhecimento:

- Compreender as causas e os efeitos das alterações climáticas na Terra.
- Compreender uma vasta gama de alterações meteorológicas relacionadas com as alterações climáticas.

#### Competências:

- Desenvolver competências de investigação e recolha de dados
- Análise do pensamento crítico
- Aplicar conceitos básicos de eletrónica e programação
- Capacidade de apresentação e comunicação
- Criação e expressão artísticas

#### Atitudes:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curiosidade e envolvimento com o meio ambiente e sustentabilidade</li> <li>• Respeito pelas diversas perspetivas e trabalho em equipa</li> <li>• Confiança na expressão criativa</li> </ul>
<p><b>Resultados de Aprendizagem e Resultados Esperados</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explorar soluções artísticas para aumentar a consciencialização sobre as mudanças climáticas</li> <li>• Aplicar conhecimentos sobre os efeitos das alterações climáticas na criação de uma instalação artística</li> <li>• Criar uma instalação baseada em eletrónica que represente um ou mais efeitos das alterações climáticas</li> </ul>
<p><b>Conhecimentos Prévios e Pré-requisitos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competências básicas de investigação</li> <li>• Familiaridade com o uso de computadores e internet</li> <li>• Conhecimentos básicos de ciências ambientais, especialmente relacionados com o clima / meteorologia</li> </ul>
<p><b>Motivação, Metodologia, Estratégias, Apoios</b></p>	<p>A metodologia de ensino envolve uma combinação de aprendizagem colaborativa, IBL, expressão criativa e artística e aprendizagem reflexiva:</p> <p><b>Aprendizagem colaborativa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalho de grupo: os alunos são organizados em pequenos grupos, cada um responsável por diferentes aspetos do projeto. Revisões periódicas do trabalho com feedback construtivo.</li> <li>• Recomenda-se a atribuição de papéis específicos nos grupos (investigador, responsável por registos...)</li> <li>• Também é recomendável planear reuniões regulares da equipa para discutir o progresso, as próximas etapas e usar ferramentas colaborativas como o Google Drive ou o Trello para partilha de documentos e acompanhar o progresso do projeto.</li> </ul> <p><b>Aprendizagem Baseada em Pesquisas: Aprendizagem Baseada em Projetos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O projeto começa com uma pergunta estimulante que orienta o projeto e motiva os alunos a explorar e encontrar soluções. É importante garantir que o projeto tenha aplicações no mundo real para tornar a aprendizagem mais significativa.</li> <li>• Incentivar os alunos a fazerem perguntas e tentarem encontrar respostas. Recolher dados da Internet, mas também de outros estudantes, professores e investigadores.</li> <li>• Manter registos detalhados dos resultados da investigação (notas,</li> </ul>

gravações, fotografias)

#### **Expressão Criativa e Artística**

- Projetar uma obra de arte com um propósito específico
- Combinar arte com tecnologia para fazer uma instalação baseada em eletrónica
- Planear uma exposição pública para aumentar a motivação.

#### **Aprendizagem reflexiva:**

- Incentivar os alunos a refletir sobre a sua aprendizagem e progresso usando portfólios ou diários.
- Fornecer feedback regular e promover momentos em que os alunos dão e recebem feedback dos seus colegas.

### **4. Preparação e meios**

Preparação,  
configuração de espaço,  
*dicas de solução de  
problemas*

- Espaços: sala de aula, laboratório de informática, sala de artes.
- Sala de aula: sessões introdutórias; Discussões e planeamento de projetos.
- Laboratório de informática: investigação, visualização de dados; Criação de protótipo, programação de sensores e luzes.
- Sala de artes: Apresentação interativa de tapetes, testes e solução de problemas

Recursos, Ferramentas,  
Material, Anexos,  
Equipamentos

- Computadores com acesso à Internet
- Material de investigação: livros, artigos, bases de dados online
- Kit eletrónico básico com sensores e luzes
- Software de programação: scratch ou similar
- Software e ferramentas de simulação das alterações climáticas
- Materiais e materiais artísticos (tintas, papel, materiais reciclados...)

*Saúde e Segurança*

- Garantir uma supervisão adequada durante a manipulação de materiais eletrónicos
- Promover práticas seguras na utilização de equipamentos e materiais artísticos

### **5. Implementação**

1. Introdução e formação de equipas
  - a. Apresentar a ideia da instalação artística num tapete como uma forma criativa de aumentar a consciencialização sobre as alterações climáticas.
  - b. Dividir os alunos em grupos.
  - c. Atribuir funções e fornecer uma lista inicial de causas e efeitos das alterações climáticas no ambiente.
2. Investigação e planeamento
  - a. Realizar pesquisas sobre um fenómeno ambiental atribuído: secas, tempestades, furacões...
  - b. Planear o projeto da instalação baseada num tapete eletrónico. Por exemplo, as luzes podem acender ou mudar de cor com base nas respostas às condições ambientais.
3. Design da instalação
  - a. Os alunos projetam a instalação com software 3D
  - b. Os alunos fazem um plano para construir a instalação, com tarefas e etapas
4. Construção da instalação
  - a. Os alunos constroem os circuitos simples com as luzes e sensores.
  - b. Os alunos decoram o tapete com elementos visuais que complementam a sua instalação.
  - c. Documentar o processo
5. Programação da instalação
  - a. Os alunos programam a instalação com software
6. Testes da instalação
  - a. Finalizar as instalações e preparar apresentações explicando o significado do design, luzes e sensores, etc.
  - b. Realizar revisões por pares e fazer revisões finais
  - c. Refletir sobre o impacto geral do projeto

- Observação: observação contínua e feedback durante o processo.

- Revisão pelos pares: implementar “momentos de avaliação pelos pares” em que as equipas apresentam os seus trabalhos em curso e recebem feedback dos pares.
- Diário de reflexão onde os alunos documentam a sua experiência de aprendizagem. Pode incluir:
  - Refletir sobre a importância da sensibilização para as alterações climáticas
  - Refletir sobre os resultados iniciais da investigação
  - Refletir sobre o processo de expressar uma ideia através da arte

Avaliação sumativa:

- Avaliar a qualidade da instalação apresentada através de rubricas.
  - Precisão de conteúdo (40%);
  - Criatividade e design do tapete (30%);
  - qualidade técnica (10%);
  - Interatividade (10%);
  - impacto global (10%).
- Avaliar o processo de aprendizagem:
  - Envolvimento nas tarefas (40%);
  - Participação/proatividade (20%);
  - Colaboração (30%);
  - Resiliência (10%).

Apresentação -  
Relatório - Partilha

- Instalações interativas: serão tapetes com luzes e sensores programados para representar as causas e/ou efeitos das alterações climáticas no ambiente.
- Portefólio individual com reflexão sobre a aprendizagem

Extensões - Outras  
Informações

**Propor novas peças artísticas centradas no que pode ser feito para mitigar ou reduzir as alterações climáticas**

- Pesquisa e Seleção: Os alunos pesquisam o que pode ser feito para mitigar ou reduzir as mudanças climáticas.
- Desenvolvimento de Propostas: Os alunos criam propostas para novas instalações artísticas, justificando a importância de agir nesse sentido.
- Apresentação e defesa: As equipas apresentam as suas propostas artísticas aos colegas e professores, defendendo que a sua ação escolhida seja representada numa instalação artística.
- Envolvimento com a comunidade organizar encontros com uma galeria

de arte ou participar em concursos de arte.

- **Reflexão:** Após as apresentações e discussões, os alunos refletem sobre o processo e os resultados das suas ideias.

#### **Resultados de Aprendizagem:**

- **Competências de investigação:** Desenvolver competências de investigação através da investigação de fontes fidedignas sobre as causas e efeitos das alterações climáticas.
- **Pensamento Crítico:** Avaliar formas existentes de aumentar a consciência sobre as alterações climáticas através da arte e fazer contribuições.
- **Advocacia e Comunicação:** Praticar competências de comunicação persuasiva ao apresentar propostas e envolver-se em discussões com colegas e stakeholders da comunidade.
- **Envolvimento da comunidade:** Incentivar ações sobre a mitigação das mudanças climáticas.

## Protótipo/Guia STEAME ACADEMY para a Abordagem de Aprendizagem & Criatividade

### Formulação do Plano de Ação

*Principais etapas na abordagem de aprendizagem STEAME:*

## ETAPA I: Preparação por um ou mais professores

1. **Formulação de ideias iniciais sobre os setores/áreas temáticas a serem abordadas:**
  - a. Reconhecer causas e efeitos das alterações climáticas no ambiente, relevantes para a investigação dos alunos.
  - b. Integrar as áreas STEAM: tecnologia (ferramentas digitais), artes (obras de arte) e ciências ambientais (alterações climáticas).
2. **Envolvimento do mundo externo / trabalho / negócios / pais / sociedade / ambiente/ ética:**
  - a. Envolver instituições locais ou regionais que combatem as alterações climáticas.
  - b. Ligar-se com organizações locais que promovem a arte como forma de expressão política
  - c. Envolver pais e membros da comunidade através de apresentações e exposições
3. **Faixa Etária Alvo dos Alunos – Alinhamento com o Currículo Oficial – Definição de Metas e Objetivos:**
  - a. Estudantes do ensino secundário (11-12 anos).
  - b. Alinhamento curricular: ciências naturais, competência digital, tecnologia, artes.
  - c. Metas e objetivos: desenvolver competências de investigação, promover a consciência ambiental, fomentar a criatividade.
4. **Organização das Tarefas dos Envolvidos – Designação de Coordenador – Espaços de Trabalho, etc.**
  - a. Designar um coordenador de projeto (professor) para supervisionar o projeto.
  - b. Atribuir funções aos professores participantes (ciências naturais, tecnologia, artes).
  - c. Definir espaços de trabalho: sala de aula, laboratório de informática, sala de artes.

## ETAPA II: Formulação do Plano de Ação (Passos 1-18)

### Preparação (por parte dos professores)

1. **Relação com o Mundo Real – Reflexão**
  - a. Discutir a importância das alterações climáticas na sociedade.
  - b. Refletir sobre a importância do reconhecimento de contributos artísticos no exercício da cidadania ativa.
  - c. Consciencializar para a falta de raparigas a escolher carreiras de engenharia.
2. **Incentivo – Motivação**
  - a. Despertar interesse exibindo obras de arte proeminentes que tiveram impacto significativo na sociedade.
  - b. Destacar o potencial impacto do trabalho dos alunos na consciencialização da comunidade e na proteção ambiental.

3. **Formulação de um Problema (possivelmente em etapas ou fases) decorrente do exposto**
  - a. Definir o problema central: Como podemos aumentar a consciencialização para as alterações climáticas através de uma obra de arte?
  - b. Etapas: pesquisa, design, apresentação e reflexão.

Desenvolvimento (por parte dos alunos) – Orientação & Avaliação (em 9-11, pelos professores)

4. **Criação de Contexto – Pesquisa/Recolha de Informação:**
  - a. Os alunos investigam as causas e os efeitos das alterações climáticas no ambiente utilizando bases de dados online, arquivos locais, bibliotecas...
5. **Simplificar o Problema – Definir o Problema com um Número Limitado de Requisito:**
  - a. Restringir o foco a um número gerível de causas e efeitos das mudanças climáticas para criar a obra de arte.
6. **Elaboração de Casos – Design/Identificação de Materiais para Construção/Desenvolvimento/Criação:**
  - a. Planear o design da obra de arte: familiarizar-se com materiais e conceito artístico.
  - b. Fazer um esboço da obra em software de modelação 3D
7. **Construção – Fluxo de Trabalho – Implementação dos Projetos**
  - a. Executar o plano, criar a obra de arte.
8. **Observação-Experimentação – Conclusões Iniciais**
  - a. Testar a obra de arte em grupo.
9. **Documentação – Pesquisa de Áreas Temáticas (campos de IA) relacionadas com o tema estudado – Explicação com Base em Teorias Existentes e/ou Resultados Empíricos:**
  - a. Documentar o processo e as conclusões
10. **Recolha dos Resultados/Informações baseados nos pontos 7, 8, 9**
  - a. Melhorar a obra de arte com base nos resultados.
11. **Primeira apresentação de cada grupo pelos alunos**
  - a. Os alunos apresentam as suas obras de arte preliminares e o progresso do projeto aos colegas e professores.

Configuração & Resultados (por parte dos alunos) – Orientação & Avaliação (por parte dos professores)

12. **Configuração dos modelos STEAME para descrever/representar/ilustrar os resultados**
  - a. Desenvolver visualizações para comunicar os resultados do processo de design
13. **Estudo dos resultados obtidos (passo 9) e extração de conclusões (usando o passo 12)**
  - a. Analisar a eficácia dos modelos e visualizações
14. **Aplicações na Vida Quotidiana – Sugestões para o Desenvolvimento**
  - a. Mostrar ou enviar um folheto sobre a obra de arte para organizações relevantes (artísticas e/ou ambientais).

Revisão (por parte dos professores)

15. **Rever o problema e reavaliá-lo sob condições mais exigentes**
  - a. Avaliar o problema inicial e os resultados, introduzindo novos desafios ou áreas de investigação.

Conclusão do Projeto (por parte dos alunos) – Orientação & Avaliação (por parte dos professores)

**16. Repetir os passos 5 a 11 com requisitos adicionais ou novos, conforme formulado no passo 15**

- a. Expandir o projeto com base em feedback e novos requisitos: componentes eletrônicos mais sofisticados ou programação

**17. Investigação – Estudos de Caso – Expansão – Novas Teorias – Teste de Novas Conclusões**

- a. Realizar pesquisas adicionais

**18. Apresentação das Conclusões – Estratégias de Comunicação.**

- a. Finalizar todos os projetos e apresentar conclusões a um público mais amplo, incluindo membros da comunidade, funcionários locais...
- b. Utilize várias táticas de comunicação

## ETAPA III: Ações e Cooperação da STEAME ACADEMY em Projetos Criativos por alunos do Ensino Escolar

**Título do Projeto:** AÇÕES DE CONSCIENCIALIZAÇÃO SOBRE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Breve Descrição/Esquema dos Arranjos Organizacionais/Responsabilidades por Ação

Etapa	Atividades/Passos Professor 1 (P1) Cooperação com P2 e orientação dos alunos.	Atividades/Passos Para estudantes Faixa etária: _____	Atividades/Passos Professor 2 (P2) Cooperação com P1 e orientação dos alunos
A	Preparação dos passos 1, 2, 3	--	Cooperação no passo 3
B	Orientação no passo 9	4,5,6,7,8,9,10	Suporte e orientação no passo 9
C	Avaliação Criativa	Passo 11	Avaliação Criativa
D	Orientação	Passo 12	Orientação
E	Orientação	Passo 13 (9+12)	Orientação
F	Organização (SiL) – STEAME in Life	Passo 14 Reunião com representantes empresariais	Organização (SiL) – STEAME in Life
G	Preparação do passo 15	--	Cooperação no passo 15
H	Orientação	Passo 16 (repetição dos passos 5-11)	Suporte e Orientação
I	Orientação	Passo 17	Suporte e Orientação
K	Avaliação Criativa	Passo 18	Avaliação Criativa