



Financiado pela União Europeia. No entanto, os pontos de vista e opiniões expressos são da exclusiva responsabilidade do(s) autor(es) e não reflectem necessariamente os da União Europeia ou da Agência de Execução relativa à Educação, ao Audiovisual e à Cultura (EACEA). Nem a União Europeia nem a EACEA podem ser responsabilizadas pelas mesmas.

## ACADEMIA STEAME

### CENÁRIO DE APRENDIZAGEM E CRIATIVIDADE (PLANO L&C) - NÍVEL 1 PROFESSORES-ESTUDANTES: Combater a poluição plástica para um futuro sustentável

**S**

**T**

**Eng**

**A**

**M**

**Ent**



#### 1. Visão geral

Título	Combater a poluição por plásticos para um futuro sustentável		
Questão ou tema da condução	<p>O que acontecerá à produção de plástico num futuro próximo?</p> <p>Como se pode evitar, reduzir e substituir a poluição por plásticos?</p> <p>Que tipos de plástico podem ser reciclados ou devem ser reutilizados?</p>		
Idades, graus, ...	Seleção de idade: 12 - 14	Seleção do nível de ensino: K-12	6 - 8
Duração, calendário, actividades	Número de horas de aprendizagem: 12	Linha de tempo/quadro, calendário	Número de actividades: 7
Alinhamento curricular	Matemática, biologia/ciências, artes, espírito empresarial.		
Colaboradores, parceiros			
Resumo - Sinopse	<p>Este plano de aprendizagem e criatividade tem como objetivo sensibilizar para o impacto da poluição e estimular a ação em relação aos métodos que podem ser utilizados para reduzir a poluição por plásticos e aumentar a taxa de reciclagem. Na fase inicial, o processo envolverá a pesquisa de dados e a sua transformação para criar uma melhor compreensão da gravidade deste problema. Na segunda fase, os alunos irão explorar, analisar e tomar consciência dos métodos de redução da poluição. Na fase seguinte, irão conceber e criar produtos diretamente relacionados com o tema.</p> <p>Na fase final, os alunos apresentarão e venderão o que criaram, demonstrando as suas competências e divulgando os resultados do seu trabalho.</p>		
Referências, agradecimentos	<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=ju_2NuK5O-E">https://www.youtube.com/watch?v=ju_2NuK5O-E</a></p> <p><a href="https://greensutra.in/news/plastic-recycling-codes/">https://greensutra.in/news/plastic-recycling-codes/</a></p> <p><a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2873020/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2873020/</a></p>		

## 2. Estrutura da ACADEMIA STEAME\*

Cooperação dos professores	<p>O professor 1 (biologia, ciências) descreve todo o processo.</p> <p>O professor 2 (matemática) orientará os alunos durante as actividades que envolvem a utilização da matemática.</p> <p>O professor 3 (artes) orientará os alunos durante o processo de conceção e criação da revista e dos objectos feitos de lixo plástico.</p>
Organização STEAME na Vida (SiL)	<p>Convidar oradores convidados de organizações ambientais locais.</p>
Formulação do plano de ação	<p>Fase 1: Preparação por 3 professores.</p> <p>Fase 2: Formulação do plano de ação. Os 3 professores colaboram para criar o plano de aprendizagem e definir como relacionar os resultados dos alunos com o currículo. Orientam os alunos durante as fases do projeto, de acordo com as suas competências específicas (FASES 1-2) e colaboram na fase de avaliação final.</p>

*\*em desenvolvimento os elementos finais da estrutura*

## 3. Objectivos e metodologias

Metas e objectivos de aprendizagem	<p>Conhecimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Compreender os conceitos de poluição e de <i>reciclagem</i>.</li><li>- Comparar os dados sobre a poluição de diferentes fontes.</li><li>- Identificar os tipos de plástico e os custos que implicam o processo de reciclagem.</li><li>- Enumere os métodos para reduzir a poluição.</li><li>- Descrever uma loja não embalada e as consequências da sua atividade</li><li>- Distinguir o impacto da poluição.</li></ul> <p>Competências:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Analisar dados sobre a poluição e o seu impacto.</li><li>- Trabalhar eficazmente em equipa, demonstrando competências de colaboração como a comunicação, a escuta ativa e a delegação de tarefas para atingir objectivos comuns.</li><li>- Gerar ideias originais e soluções práticas para responder às necessidades identificadas (criatividade e resolução de problemas)</li><li>- Aplicar conceitos matemáticos, como a regra de três simples e a álgebra, para calcular quantidades, somas e outros parâmetros relevantes para o</li></ul>
------------------------------------	---

	<p>tema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimar os custos da reciclagem.</li> <li>- Criar objectos úteis a partir de objectos de plástico.</li> <li>- Desenhar banda desenhada sobre a poluição e o seu impacto.</li> <li>- Desenvolver o conceito de uma revista sobre poluição e avaliar o seu impacto na sociedade.</li> <li>- Comunicar ideias de forma clara, utilizando técnicas de comunicação verbal, escrita e visual para transmitir as consequências da poluição e os benefícios da reciclagem, das lojas desempacotadas e da redução da poluição.</li> </ul> <p>Atitudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter uma atitude de abertura e curiosidade e procurar novas ideias.</li> <li>- Interesse genuíno em explorar o vasto tema da poluição.</li> <li>- Aceitar os desafios como oportunidades e melhorias durante o processo de criação da revista.</li> </ul>
Resultados da aprendizagem e resultados esperados	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pesquisar os gráficos sugeridos e outras fontes para delinear o impacto da poluição</li> <li>2. Compreender o impacto da poluição e os benefícios da reciclagem e da redução da poluição.</li> <li>3. Criar objectos a partir de resíduos de plástico.</li> <li>4. Conceção e criação de uma revista, demonstrando a aplicação crítica da necessidade identificada.</li> <li>5. Refletir criticamente sobre o impacto social do produto que criaram.</li> </ol>
Conhecimentos prévios e pré-requisitos	<p>Ciências, Matemática: os alunos devem ter uma compreensão fundamental dos conceitos científicos e das tecnologias de base, a fim de compreenderem os princípios subjacentes à reciclagem; conhecimentos sobre a conceção de diferentes tipos de gráficos; aplicar princípios matemáticos para calcular dimensões, quantidades e outros parâmetros relevantes para o tema abordado.</p> <p>Artes: Conhecimentos básicos sobre programas de edição: Canva, Pixton app ou outros.</p> <p>Competências de colaboração: a experiência de trabalho em equipa ajudará os alunos a colaborar com os seus pares.</p>
Motivação, Metodologia, Estratégias, Apoios	<p>Aprendizagem baseada na investigação; actividades práticas; trabalho de grupo; PBL.</p> <p>As principais metodologias e técnicas do projeto são a aprendizagem baseada na investigação e a aprendizagem baseada em projectos. Os alunos são</p>

incentivados a explorar o material, a organizar o material e a fazer perguntas perspicazes. Os alunos estão profundamente envolvidos na condução da sua investigação científica. Constroem os seus conhecimentos através da exploração, da experiência e de debates.

Ao explorarem este plano de aprendizagem, os alunos desenvolvem o pensamento crítico, as capacidades de comunicação e a criatividade.

#### 4. Preparação e meios

Preparação, definição do espaço, dicas de resolução de problemas

Sala de aula com mesas, computadores onde os alunos podem colaborar, interagir e criar. Espaço de apresentação: na mesma aula (quando se apresentam os resultados numa fase inicial) ou noutra espaço - quando se organiza uma feira para venda dos objectos criados e da revista.

Recursos, ferramentas, material, acessórios, equipamento

Livros, revistas, computadores para investigação.

Um grande número de objectos de plástico que já não são utilizados, tesouras, papel, pistola de cola quente, etc.

Telefones ou câmaras para captar os efeitos da poluição.

Papel e impressora para a edição da revista.

Saúde e segurança

Regras de segurança para actividades ao ar livre e actividades práticas.

#### 5. Implementação

Actividades de ensino, procedimentos, reflexões

##### **Atividade 1 - Brainstorming**

O professor traz um balde com muitos objectos de plástico e diz aos alunos que preparou uma "sopa de plástico" e convida-os a "prová-la".

De seguida, o professor pergunta aos alunos:

- porque é que é impossível comer uma "sopa de plástico";
- de que são feitos os objectos de plástico;
- o que acontece com os objectos de plástico.

##### **Atividade 2 - Pesquisa de dados e tratamento dos dados recolhidos**

**O professor divide a turma em 4 grupos. Cada grupo terá uma tarefa complexa para realizar e depois apresentar os resultados do seu trabalho a toda a turma. Revisão por pares no final da atividade.**

Além disso, será elaborada uma revista para chamar a atenção da comunidade local para a poluição do plástico. Os alunos serão informados de que cada

atividade do projeto resultará na criação de uma secção da revista.

**O professor pede aos alunos para verem um pequeno vídeo: Oceano de plástico.**

Depois de verem o vídeo, os alunos responderão a algumas perguntas cruciais:

- O que acontecerá à produção de plástico num futuro próximo?
- Conseguiremos utilizar menos plástico e reciclar mais?

Em seguida, os grupos terão de aceder ao sítio OUR WORLD IN DATA (<https://ourworldindata.org/plastic-pollution>) e analisar a informação e encontrar as respostas às perguntas. Os gráficos contêm as seguintes informações:

- a) produção anual de plásticos a nível mundial (1950-2020) - Em quantos por cento a produção de plásticos aumentou em 2020 em comparação com 1950? Em quantos por cento aumentou a produção de plástico em 2002 em relação a 1950? Formular conclusões.
- b) destino extrapolado do plástico até 2050. Considerando que a produção anual de plástico a nível mundial em 2020 foi de 367 milhões de toneladas, calcule qual será a quantidade de: plástico incinerado em 2030; plástico reciclado em 2030; plástico descartado em 2030. Formular conclusões.
- c) produção de resíduos de plástico pelo sector industrial (2015). Dado que a produção mundial de plástico em 2020 foi de 367 milhões de toneladas, desenhe um gráfico circular que mostre a produção de resíduos para cada sector industrial, expressa em percentagem. Formular conclusões.
- d) projecta a percentagem de resíduos de plástico mal geridos em 2025. Considerando que a produção anual de plástico a nível mundial em 2020 foi de 367 milhões de toneladas, calcule a quantidade de resíduos produzidos por cada país indicado no diagrama. Formular conclusões.

**Atividade 3**

O professor apresenta aos alunos um pequeno vídeo ([What numbers of plastic are recyclable?](#), no Youtube) sobre o processo de reciclagem e, em seguida, pede-lhes que acedam à ligação - <https://greensutra.in/news/plastic-recycling-codes/>. Os alunos lêem, analisam e tomam notas. Em seguida, vão para a "sopa de plástico" feita pelo professor, escolhem um objeto de plástico e explicam que tipo de plástico é e se pode ser reciclado.

**Investigar os processos de reciclagem desses 7 tipos de plásticos e os respectivos custos financeiros e ambientais.**

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2873020/>

Devem formular conclusões e responder a uma pergunta: **Será que a reciclagem custa menos do que a produção de novos objectos e embalagens de plástico?**

**Atividade 4**

**Os alunos irão debater e encontrar a resposta à pergunta: Como é que a poluição por plásticos pode ser reduzida/eliminada?**

Em seguida, os alunos farão objectos úteis a partir de objectos de plástico que

teriam ido parar ao lixo (Anexo 2), esculturas, etc. e explicarão a importância do objeto que criaram.

Os alunos elaboram uma lista de 10 objectos de plástico que podem ser recusados, porque têm uma alternativa que não é de plástico, depois fazem uma pequena pesquisa e calculam os custos dos objectos de plástico e, em seguida, calculam o preço dos seus equivalentes que não são de plástico. No final, devem explicar a lista que escolheram e apresentar argumentos.

A poluição por plásticos pode ser reduzida através da introdução de impostos sobre as embalagens de plástico. Os alunos responderão a uma pergunta: Qual seria o valor desse imposto? e encontrarão exemplos de países que introduziram impostos sobre as embalagens de plástico.

### **Atividade 5**

Os alunos vão para o exterior e fazem fotografias e vídeos sobre a poluição dos plásticos e as suas consequências.

**Os alunos criam banda desenhada sobre a poluição. Pode ser utilizada a aplicação Pixton.**

**Atividade 6 - Criação de uma revista sobre o impacto da poluição no ambiente e na humanidade.** (Talvez a revista possa ser digital e não impressa. Em primeiro lugar, para evitar a utilização de papel e, em segundo lugar, porque para fazer uma revista com qualidade suficiente é necessária uma impressora profissional ou semi-profissional, e nem todas as escolas têm acesso a uma. Neste caso, a revista será vendida em linha)

Antes de iniciarem o trabalho propriamente dito, os alunos responderão às seguintes perguntas:

- Como é que a sua revista se relaciona com exemplos existentes destas formas de media?
- Que convenções observou em termos de design, modo de tratamento, utilização de imagens?

**Os alunos debaterão e estabelecerão:**

- o nome da revista.
- a estrutura da revista (com base na informação que descobriram e apresentaram anteriormente).
- as ilustrações que serão utilizadas.
- os responsáveis por cada secção da revista.
- os recursos de que necessitam para realizar a revista.
- como pode ser lançado publicamente e como pode ser melhor promovido.

**Em seguida, criam a revista.**

**Atividade 7 - Apresentação dos resultados e da importância do produto criado.**

Em primeiro lugar, a revista será apresentada à turma: cada grupo apresentará uma secção separada da revista pela qual foi responsável. De seguida, será feita uma avaliação global para aperfeiçoar alguns aspectos que precisam de ser

melhorados:

- Correção das informações.
- A correspondência entre as ilustrações e o conteúdo.
- Pertinência da revista para o público-alvo.

**Atividade 8 - Conclusão.** Reflexão escrita sobre o projeto que realizaram com base nas seguintes questões:

- Como é que abordou as tarefas individualmente e em grupo?
- Como é que geriu o tempo, o equipamento e outros recursos?
- Pode dar exemplos de decisões criativas de resolução de problemas que teve de tomar?
- Que dificuldades teve durante o processo de trabalho?
- O que é que mudaria no processo de trabalho?

Apreciação - Avaliação

Observação contínua dos professores, com revisão e encorajamento.  
Autoavaliação e avaliação pelos pares.

Apresentação -  
Relatórios - Partilha

Quase todas as actividades envolvem a apresentação e a partilha dos resultados.

*Extensões - Outras  
informações*

# Recursos para o desenvolvimento do modelo de plano de aprendizagem e criatividade da Academia STEAME

## No caso da aprendizagem através de actividades baseadas em projectos

### Protótipo/Guia da Academia STEAME para uma abordagem de aprendizagem e criatividade

#### Formulação do plano de ação

*Principais etapas da abordagem de aprendizagem STEAME:*

## ETAPA I: Preparação por um ou mais professores

1. Formulação de reflexões iniciais sobre os sectores/áreas temáticas a cobrir
2. Envolver-se no mundo do ambiente mais alargado / trabalho / empresa / pais / sociedade / ambiente / ética
3. Grupo etário-alvo dos alunos - Associação ao currículo oficial - Definição de metas e objectivos
4. Organização das tarefas das partes envolvidas - Designação do coordenador - Locais de trabalho, etc.

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

### Preparação (pelos professores)

1. Relação com o mundo real - Reflexão
2. Incentivo - Motivação
3. Formulação de um problema (eventualmente por etapas ou fases) resultante do que precede

### Desenvolvimento (pelos alunos) - Orientação e avaliação (em 9-11, pelos professores)

4. Criação de antecedentes - Pesquisa/recolha de informações
5. Simplificar a questão - Configurar o problema com um número limitado de requisitos
6. Criação de casos - Conceção - identificação de materiais para construção / desenvolvimento / criação
7. Construção - Fluxo de trabalho - Execução de projectos
8. Observação-Experimentação - Conclusões iniciais
9. Documentação - Pesquisa de Áreas Temáticas (campos de IA) relacionadas com o tema em estudo - Explicação baseada em Teorias Existentes e/ou Resultados Empíricos
10. Recolha de resultados / informações com base nos pontos 7, 8, 9
11. Primeira apresentação em grupo dos alunos

### Configuração e resultados (pelos alunos) - Orientação e avaliação (pelos professores)

12. Configurar modelos STEAME para descrever / representar / ilustrar os resultados
13. Estudar os resultados em 9 e tirar conclusões, utilizando 12
14. Aplicações no quotidiano - Sugestões para desenvolver 9 (Empreendedorismo - Dias SIL)

### Revisão (por professores)

15. Rever o problema e revê-lo em condições mais exigentes

### Conclusão do projeto (pelos alunos) - Orientação e avaliação (pelos professores)

16. Repetir os passos 5 a 11 com requisitos adicionais ou novos, tal como formulados em 15



17. Investigação - Estudos de casos - Expansão - Novas teorias - Teste de novas conclusões  
 18. Apresentação das conclusões - Táticas de comunicação.

### ETAPA III: ACADEMIA STEAME Acções e cooperação em projectos criativos para estudantes

Título do projeto: \_\_\_\_\_

Breve descrição/esquema das disposições organizacionais/responsabilidades pela ação

ETAP A	Actividades/etapas Professor 1(P1) Cooperação com o P2 e orientação dos estudantes	Actividades /Passos Por estudantes Grupo etário: ____	Actividades /Passos Professor 2 (P2) Cooperação com P1 e orientação dos estudantes
A	Preparação das etapas 1,2,3		Cooperação na etapa 3
B	Orientação na etapa 9	4,5,6,7,8,9,10	Orientação de apoio na etapa 9
C	Avaliação criativa	11	Avaliação criativa
D	Orientação	12	Orientação
E	Orientação	13 (9+12)	Orientação
F	Organização (SIL) O STEAME na vida	14 Reunião com representantes das empresas	Organização (SIL) O STEAME na vida
G	Preparação da etapa 15		Cooperação na etapa 15
H	Orientação	16 (repetição 5-11)	Orientação de apoio
I	Orientação	17	Orientação de apoio
K	Avaliação criativa	18	Avaliação criativa