



Financiado pela União Europeia. No entanto, os pontos de vista e opiniões expressos são da exclusiva responsabilidade do(s) autor(es) e não reflecte(m) 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 2

#### PROFESSORES: EMPREENDIMENTO COLMEIA DOCE

**S**

**T**

**Eng**

**A**

**M**

**Ent**



#### 1. Visão Geral

Título	Empreendimento Colmeia Doce		
Questões orientadoras ou tópicos	<p><i>Como podemos desenvolver uma pequena colmeia?</i></p> <p><i>Podemos considerar questões ambientais, como a poluição por plástico ou a conservação de habitats?</i></p> <p><i>Que tipos de tecnologias são utilizadas para preparar produtos apícolas básicos e superiores?</i></p> <p><i>Existe uma matemática surpreendente por detrás do favo de mel?</i></p> <p><i>A otimização da vida do enxame é um bom tópico?</i></p> <p><i>Como podemos planear o nosso orçamento?</i></p> <p><i>Como podemos promover e praticar a apicultura e as operações comerciais sustentáveis, minimizando a nossa pegada ecológica e participando ativamente nos esforços locais de conservação ambiental?</i></p>		
Idade, anos letivos, ...	15-18 anos	10º-12º anos	
Duração, Cronograma, Atividades	6 horas de ensino	4 x 50 minutos 1x100 minutos	5 atividades
Alinhamento curricular	<p>Apicultura e valorização dos produtos apícolas.</p> <p>Tecnologias de Apicultura.</p> <p>Normas de saúde e segurança no trabalho para a apicultura e transformação de produtos apícolas.</p> <p>Analisar e interpretar situações práticas com o auxílio de conceitos estatísticos ou probabilísticos.</p> <p>Correlação de dados estatísticos ou probabilísticos com a finalidade de prever o comportamento de um sistema por analogia com o modo de comportamento em situações estudadas.</p> <p>Otimizar a resolução de problemas ou situações problemáticas, escolhendo estratégias e métodos adequados.</p> <p>Mentalidade empreendedora</p>		
Colaboradores, Parceiros	Parceiros escolares do setor agroflorestal.		
Resumo - Sinopses	<p><i>O objetivo deste Plano L&amp;C é fornecer a base para uma equipa STEAME capacitar os alunos do ensino secundário com conhecimentos, competências e atitudes para inovar no empreendedorismo da apicultura, estabelecendo um negócio de colmeia sustentável que produza e venda produtos de mel e cera, enquanto promove a consciencialização ambiental e a conservação através de tecnologias e metodologias modernas.</i></p>		

Referências, Agradecimentos	<p>Beekeeping, Curriculum: <a href="https://www.edu.ro/sites/default/files/_fi%C8%99iere/Invatamant-Preuniversitar/2016/profesional/CRR_cl_IX_inv_prof_Silvicultura.pdf">https://www.edu.ro/sites/default/files/_fi%C8%99iere/Invatamant-Preuniversitar/2016/profesional/CRR_cl_IX_inv_prof_Silvicultura.pdf</a></p> <p>Entrepreneurial Education, <a href="https://rocnee.eu/images/rocnee/fisiere/programe_scolare/2023/OM_SOC/Educatie%20antreprenoriala_clasa%20a%20X-a.pdf">https://rocnee.eu/images/rocnee/fisiere/programe_scolare/2023/OM_SOC/Educatie%20antreprenoriala_clasa%20a%20X-a.pdf</a></p> <p>Alexandru V. et al. Manualul apicultorului (ed 7)/ Beekeeper's Manual Romanian Beekeepers Association, 2002, <a href="https://apiardeal.ro/biblioteca/carti/Romanesti/Manualul_Apicultorului_Ed.07_de_A.C.A.322_pag.pdf">https://apiardeal.ro/biblioteca/carti/Romanesti/Manualul_Apicultorului_Ed.07_de_A.C.A.322_pag.pdf</a></p> <p>***, Beekeeping basics, <a href="https://denton.agrilife.org/files/2013/08/beekeeping-basics.pdf">https://denton.agrilife.org/files/2013/08/beekeeping-basics.pdf</a></p> <p>***, <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9110387/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9110387/</a></p> <p>***, <a href="https://www.mdpi.com/2076-3417/12/21/11179">https://www.mdpi.com/2076-3417/12/21/11179</a></p> <p>***, <a href="https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781315194677-1/beekeeping-technology-honey-processing-emerging-entrepreneurship-rural-areas-vishal-singh-deepak-kumar-verma-deepali-chauhan">https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781315194677-1/beekeeping-technology-honey-processing-emerging-entrepreneurship-rural-areas-vishal-singh-deepak-kumar-verma-deepali-chauhan</a></p> <p>***, <a href="https://www.izslt.it/wp-content/uploads/2020/05/CA9182EN.pdf">https://www.izslt.it/wp-content/uploads/2020/05/CA9182EN.pdf</a></p> <p>***, <a href="https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/53653/1/Yuce%202013.pdf">https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/53653/1/Yuce%202013.pdf</a></p>
--------------------------------	---

## 2. Estrutura da ACADEMIA STEAME\*

Cooperação entre professores	<p><i>Os quatro professores cooperam para cumprir os objetivos do tema em debate.</i></p> <p><i>Professor 1 (Biologia/Agricultura/Silvicultura) – fornecerá conhecimentos sobre a apicultura: A colônia e a sua organização, Gestão da colônia, Produção e transformação do mel.</i></p> <p><i>Professor 2 (Tecnologia) – fornecerá conhecimentos sobre tecnologias utilizadas no processamento do mel e tecnologias inovadoras para a obtenção de novos produtos apícolas.</i></p> <p><i>Professor 3 (Matemática) – fornecerá conhecimentos sobre a geometria das colmeias. As colmeias são constituídas por paredes, cada uma do mesmo tamanho, envolvendo pequenas células hexagonais onde se armazena o mel e o pólen, e as abelhas são criadas. Serão apresentadas algumas das vantagens matemáticas do mosaico hexagonal e da otimização da vida do enxame, incluindo o algoritmo de otimização Colônia de Abelhas (ABC) e as suas aplicações.</i></p> <p><i>Professor 4 (Empreendedorismo) – atualizará conhecimentos sobre os principais temas da educação empresarial: desde a criação de um negócio até à otimização do negócio sob consideração ética e proteção ambiental. Serão investigadas ideias de negócio relacionadas com produtos apícolas.</i></p>
Organização STEAME na Vida (SiL)	<p><i>Reunião com representantes comerciais/Aplicações no mundo real Empreendedorismo – Dias STEAME na Vida (SiL)</i></p>
Formulação do plano de ação	<p><i>Plano de trabalho e etapas com objetivos e atividades claras para os professores. Os seguintes temas serão abordados pelos professores envolvidos no projeto:</i></p> <p><i>Atividades do Professor 1:</i></p> <p><i>1.1. Noções básicas de apicultura</i></p> <p><i>1.2. As abelhas e o meio ambiente</i></p> <p><i>1.3. Produtos apícolas</i></p>

	<p><i>1.4. Apoiando uma vida saudável.</i></p> <p><i>Atividades do Professor 2:</i></p> <p><i>2.1. Sistemas de apicultura</i></p> <p><i>2.2. Colmeias e ferramentas de apicultura</i></p> <p><i>2.3. A tecnologia de obtenção de produtos apícolas</i></p> <p><i>2.4. Planificação do trabalho no apiário.</i></p> <p><i>Atividades do Professor 3:</i></p> <p><i>3.1. A arquitetura dos favos de abelha</i></p> <p><i>3.2. Inteligência de enxame</i></p> <p><i>3.3. Características geométricas</i></p> <p><i>3.4. Organização social</i></p> <p><i>3.5. Algoritmos de otimização.</i></p> <p><i>Atividades do Professor 4:</i></p> <p><i>4.1. Geração de ideias de negócio</i></p> <p><i>4.2. Financiando o negócio</i></p> <p><i>4.3. Questões jurídicas no âmbito</i></p> <p><i>4.4. Marketing</i></p> <p><i>4.5. O Plano de Negócios</i></p> <p><i>4.6. O empresário e a comunidade</i></p> <p><i>4.7. Faça a sua pesquisa sobre sustentabilidade.</i></p> <p><i>Atividades comuns:</i></p> <p><i>5.1. Vamos começar um negócio. Leis específicas relacionadas com a apicultura.</i></p> <p><i>5.2. Vamos desenhar uma colmeia.</i></p> <p><i>5.3. Identificar as melhores práticas em apicultura. Proteção ambiental. Ética.</i></p> <p><i>5.4. Crie um primeiro produto. Avalie a sua qualidade.</i></p> <p><i>5.5. Promova o produto.</i></p> <p><i>5.6. Avaliação - Cada professor segue a metodologia de avaliação: avalia o trabalho em equipa, os conhecimentos, as competências de apresentação e comunicação dos alunos.</i></p>
--	---

*\* em desenvolvimento os elementos finais da estrutura*

### 3. Objetivos e Metodologias

Objetivos e metas de aprendizagem	<p><b>1- Conhecimento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir termos-chave sobre as abelhas: anatomia das abelhas, processo de polinização e papel das abelhas na manutenção do equilíbrio ecológico</li> <li>Identificar as competências práticas em apicultura, desenvolvimento de produtos e gestão de negócios sustentáveis.</li> <li>Explique a estrutura geométrica dos favos de mel.</li> <li>Explique o algoritmo Colônia de Abelhas (ABC).</li> <li>Explicar os métodos estatísticos utilizados na análise e previsão de dados.</li> <li>Definir os principais termos de um plano de negócios (declaração de missão, visão)</li> <li>Identificar a estratégia de marketing, plano operacional</li> <li>Explicar a importância das percentagens, custos e empréstimos envolvidos no desenvolvimento da apicultura</li> </ul> <p><b>2- Competências</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analisar o processo de polinização.</li> <li>Construir diferentes esquemas arquitetónicos de colmeias</li> <li>Resolver um problema de otimização inspirado nas abelhas</li> </ul>
-----------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Construir o plano operacional e a estratégia de marketing</i></li> <li>• <i>Crie um texto de brochura para este negócio que ajude a promover o modelo de negócio junto de outras escolas</i></li> <li>• <i>Realizar análises estatísticas e cálculos de produtividade da colmeia.</i></li> </ul> <p><b>3- Atitudes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Reconhecer o impacto positivo tanto no ecossistema local como na vida dos alunos envolvidos</i></li> <li>• <i>Compromisso - dotar os alunos do ensino secundário de experiências práticas de empreendedorismo, promovendo a consciência ambiental, a conservação e práticas comerciais éticas</i></li> <li>• <i>Responsabilidade em promover e praticar apicultura e operações comerciais sustentáveis, minimizando a nossa pegada ecológica e participando ativamente nos esforços locais de conservação ambiental.</i></li> <li>• <i>Reconhecer o valor do conhecimento interdisciplinar - A apicultura envolve a biologia (estudo das abelhas), a matemática (análise de dados) e, potencialmente, a tecnologia (monitorização das condições da colmeia), oferecendo uma experiência multidisciplinar STEAME. integrando a matemática e as ciências sociais na compreensão dos fenómenos demográficos.</i></li> </ul>
Produtos da aprendizagem e resultados esperados	<p><i>Os alunos que se envolverem com o “Empreendimento Colmeia Doce” desenvolverão competências em empreendedorismo sustentável, abrangendo a capacidade de aplicar práticas éticas e ambientalmente conscientes num contexto empresarial do mundo real.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Os alunos demonstrarão competência na obtenção de materiais sustentáveis para produtos de mel e cera, tomando decisões informadas que estejam alinhadas com o compromisso da empresa com a administração ambiental.</i></li> <li>● <i>Os alunos irão adquirir conhecimentos sobre a anatomia das abelhas, o processo de polinização e o papel das abelhas na manutenção do equilíbrio ecológico.</i></li> <li>● <i>Os alunos irão adquirir conhecimentos sobre as várias fases do desenvolvimento das abelhas, compreender a mecânica da polinização e apreciar a importância das abelhas na agricultura e na biodiversidade.</i></li> <li>● <i>Os alunos desenvolverão competências práticas em apicultura, desenvolvimento de produtos e gestão de negócios sustentáveis.</i></li> <li>● <i>Os alunos irão adquirir competências práticas na inspeção de colmeias, extração de mel e criação de produtos de cera de abelha.</i></li> <li>● <i>Desenvolverão também competências empreendedoras em marketing de produtos e planeamento de negócios.</i></li> </ul>
Conhecimentos prévios e pré-requisitos	<i>Os alunos devem ter conhecimentos gerais sobre a vida dos insetos, geometria básica, métodos de otimização e conhecimentos comuns sobre os produtos doces no mercado.</i>
Motivação,	<i>A motivação dos alunos para se envolverem no “Empreendimento</i>

<p>Metodologia, estratégias, apoios</p>	<p><i>Colmeia Doce” pode ser conseguida destacando vários aspectos que apelam aos seus interesses, aspirações e desenvolvimento pessoal:</i></p> <p><b><i>Envolver-se em oportunidades de aprendizagem práticas e experimentais.</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Os alunos participam ativamente na apicultura, na extração de mel e na criação de produtos de cera de abelha, proporcionando uma experiência de aprendizagem tangível e prática.</li> </ul> <p><b><i>Desenvolver competências empresariais e perspicácia comercial.</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Os alunos têm a oportunidade de aprender a gerir uma empresa sustentável, desde o desenvolvimento de produtos até ao marketing, fomentando o espírito de empreendedorismo.</li> </ul> <p><b><i>Contribuir para a conservação do ambiente e para práticas sustentáveis.</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Compreendendo o papel vital das abelhas na polinização e nos ecossistemas, os alunos tornam-se administradores ambientais, promovendo a sustentabilidade através da apicultura.</li> </ul> <p><b><i>Explorar o conceito de ciência, tecnologia, engenharia, matemática e empreendedorismo (STEAME).</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A apicultura envolve biologia (estudo das abelhas), matemática (análise de dados) e potencialmente tecnologia (monitorização das condições da colmeia), oferecendo um STEAME multidisciplinar</li> </ul> <p><b><i>Explorar o desenvolvimento criativo de produtos e a inovação.</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conceber e criar novos produtos de mel e cera permite aos alunos exprimir a sua criatividade e inovação num ambiente empresarial do mundo real.</li> </ul> <p><b><i>Causar um impacto positivo na comunidade local.</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A participação em eventos, workshops e iniciativas de envolvimento da comunidade permite aos alunos contribuir para a comunidade e aumentar a consciencialização sobre as abelhas e a sustentabilidade</li> </ul> <p><b><i>Desenvolver competências e responsabilidades de liderança.</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Os alunos podem assumir papéis de liderança dentro do programa, liderando equipas, organizando eventos e contribuindo ativamente para o sucesso do “Empreendimento Colmeia Doce”.</li> </ul> <p><b><i>Criar ligações sociais e competências de trabalho em equipa.</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A colaboração com colegas, educadores e membros da comunidade promove um sentido de camaradagem e trabalho de equipa, criando um ambiente social positivo.</li> </ul> <p><b><i>Experimentar o crescimento pessoal e a auto-descoberta.</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>As diversas actividades do “Empreendimento Colmeia Doce” proporcionam oportunidades de desenvolvimento pessoal, autorreflexão e descoberta de pontos fortes e interesses individuais.</li> </ul> <p><b><i>Envolver os pais no processo de aprendizagem.</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Os pais podem participar ativamente em workshops, eventos comunitários e até contribuir com os seus conhecimentos, criando uma comunidade de apoio e envolvimento em torno dos alunos.</li> </ul> <p><b><i>Envolver-se em práticas éticas e sustentáveis.</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Os alunos que têm consciência ambiental e estão interessados em práticas comerciais éticas encontram motivação no compromisso do “Empreendimento Colmeia Doce” com a sustentabilidade e a apicultura ética.</li> </ul> <p><b><i>Oportunidades futuras: Abrir portas para futuras oportunidades de educação e carreira.</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A participação no “Empreendimento Colmeia Doce” pode ser destacada em currículos e candidaturas a universidades,</li> </ul>
---	--



*potencialmente levando a oportunidades em estudos ambientais, negócios ou áreas relacionadas.*

*Ao dar ênfase a estas motivações, o “Empreendimento Colmeia Doce” pode criar um programa que se adequa a uma gama diversificada de interesses dos alunos, incentivando o envolvimento ativo e uma experiência de aprendizagem positiva.*

*Para atingir os resultados de aprendizagem, pode ser utilizada a aprendizagem baseada em projectos (PBL), em termos de desenvolvimento do pensamento crítico, da resolução de problemas e das competências de colaboração. Os projectos que podemos desenvolver podem ser:*

*1. Programa de apicultura e sustentabilidade*

- *Empreendedorismo: Planeamento de negócios, marketing e venda de produtos de mel e cera.*
- *Tecnologia: Práticas apícolas sustentáveis, conservação da biodiversidade.*
- *Biologia: Anatomia da abelha, ciclo de vida e processo de polinização*
- *Matemática: Orçamento, análise de custos e planeamento financeiro.*
- *Pais: Envolvimento através de workshops, eventos de prova de mel e envolvimento da comunidade*

*2. Matemática e análise de dados na apicultura:*

- *Empreendedorismo: Utilização de dados para decisões comerciais informadas.*
- *Tecnologia: Monitorização da saúde da colmeia através da análise de dados.*
- *Biologia: Analisar o comportamento das abelhas e as tendências da população.*
- *Matemática: Análise estatística, cálculos de produtividade da colmeia.*

- *Pais: Participação em workshops de recolha e análise de dados.*

*3. Práticas comerciais éticas e impacto social:*

- *Empreendedorismo: Integração da ética na tomada de decisões empresariais.*
- *Tecnologia: Medição e comunicação do impacto ambiental.*
- *Biologia: Considerações éticas na apicultura.*
- *Matemática: Quantificação do impacto social e ambiental.*
- *Pais: Participação em debates sobre práticas comerciais éticas.*

#### 4. Preparação e Meios

Preparação, Organização do Espaço, Dicas para a resolução de problemas	<i>Sala de aula / APILab</i> <i>Quadros brancos e marcadores</i> <i>Fita adesiva de dupla face</i> <i>Computador portátil por aluno/Projektor LCD</i>
Recursos, Ferramentas, Material, Anexos, Equipamento	<i>Fontes de ensino e material digital com as respectivas referências necessárias para a implementação do plano de aprendizagem:</i> Alexandru V. et al. Manualul apicultorului (ed 7)/ Beekeeper's Manual Romanian Beekeepers Association, 2002, <a href="https://apiardeal.ro/biblioteca/carti/Romanesti/Manualul_Apicultorului_Ed_.07_de_A.C.A.322_pag.pdf">https://apiardeal.ro/biblioteca/carti/Romanesti/Manualul_Apicultorului_Ed_.07_de_A.C.A.322_pag.pdf</a> ***, Beekeeping basics, <a href="https://denton.agrilife.org/files/2013/08/beekeeping-basics.pdf">https://denton.agrilife.org/files/2013/08/beekeeping-basics.pdf</a> ***, <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9110387/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9110387/</a> <a href="https://askabiologist.asu.edu/honey-bee-anatomy">https://askabiologist.asu.edu/honey-bee-anatomy</a> <a href="https://www.uaex.uada.edu/farm-ranch/special-programs/beekeeping/about-honey-bees.aspx">https://www.uaex.uada.edu/farm-ranch/special-programs/beekeeping/about-honey-bees.aspx</a> <a href="https://www.uaex.uada.edu/farm-ranch/special-programs/beekeeping/BeekeepingBasics.aspx">https://www.uaex.uada.edu/farm-ranch/special-programs/beekeeping/BeekeepingBasics.aspx</a> <a href="https://www.smartsheet.com/content/small-business-budget-templates">https://www.smartsheet.com/content/small-business-budget-templates</a>
Saúde e Segurança	<i>Alunos e professores trabalham num ambiente saudável e seguro</i>

#### 5. Implementação

Atividades de ensino, Procedimentos, Reflexões	<p><b><i>Lição 1 Compreender melhor a anatomia e a polinização das abelhas (uma hora)</i></b></p> <p><i>1. Ações do professor:</i></p> <p><i>Professor de Biologia</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Realizar workshops práticos em que os alunos possam dissecar modelos de abelhas, proporcionando uma visão de perto da anatomia das abelhas.</li> <li>● Envolver os alunos em debates sobre o papel das diferentes partes do corpo no processo de polinização.</li> <li>● Conceber jogos interactivos ou questionários que desafiem os alunos a identificar as diferentes partes de uma abelha e a compreender as suas funções.</li> <li>● Incorporar tecnologia, como aplicações interactivas ou plataformas online, para tornar a experiência de aprendizagem dinâmica.</li> </ul> <p><i>Professor de Matemática</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Apresentar análises de representação gráfica de dados.</li> <li>● Apresentar a surpreendente matemática por detrás do favo de mel.</li> <li>● Apresentar métodos de otimização.</li> </ul> <p><i>Professor de Empreendedorismo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Introduzir as principais competências empresariais, o planeamento empresarial e as práticas empresariais éticas.</li> </ul>
--	---

## *2. Tarefas dos alunos*

- *Analisar a anatomia da abelha.*
- *Identificar as funções das várias partes de uma abelha.*
- *Elaborar um gráfico com as principais partes de uma abelha.*
- *Representar estruturas geométricas ligadas às Colmeias.*

### ***Lição 2 Promover a consciência ambiental e as práticas de conservação (uma hora)***

#### *1. Ações do professor:*

##### ***Professor de Biologia***

- *Atribua projectos de grupo em que os alunos desenvolvam e implementem campanhas sobre questões ambientais, como a poluição do plástico ou a conservação do habitat.*
- *Incentivar a criatividade na conceção de cartazes, conteúdos para as redes sociais ou curtas-metragens de sensibilização.*

##### ***Professor de matemática***

- *Envolver os alunos no desenvolvimento de análises de custos e no planeamento financeiro de uma determinada empresa.*

##### ***Professor de tecnologia***

- *Apresenta tecnologias de apicultura.*

##### ***Professor de empreendedorismo***

- *Introduzir jogos de simulação empresarial que simulem os desafios e os processos de tomada de decisão envolvidos na gestão de uma empresa sustentável.*

## *2. Tarefas dos alunos*

- *Discutir e compreender a importância das questões ambientais.*
- *Discutir e compreender a importância das tecnologias de apicultura.*
- *Conceber um cartaz com significado para sublinhar a importância da poluição do plástico ou da conservação do habitat.*
- *Representar o orçamento e uma análise de custos para um exemplo específico.*
- *Compreender os desafios e os processos de decisão envolvidos na gestão de uma empresa sustentável.*

### ***Lição 3 Instilar competências empresariais e práticas comerciais éticas (uma hora)***

#### *1. Ações do professor:*

##### ***Professor de Biologia***

- *Convidar ambientalistas, conservacionistas ou especialistas locais para falar aos alunos sobre o impacto das actividades humanas no ambiente.*
- *Facilitar sessões de perguntas e respostas para permitir que os alunos se envolvam diretamente com profissionais da área.*



**Professor de tecnologia**

- Debater tecnologias inovadoras para a vida das abelhas e para melhorar os produtos apícolas.

**Professor de empreendedorismo**

- Introduzir jogos de simulação empresarial que simulem os desafios e os processos de tomada de decisão envolvidos na gestão de uma empresa sustentável.
- Salientar considerações éticas, como o abastecimento responsável e o impacto ambiental, na simulação.

**2. Tarefas dos alunos**

- Compreender e discutir o impacto das actividades humanas no ambiente.
- Compreender e discutir as considerações éticas, fazer um cartaz sobre o impacto ambiental.

**Lição 4 Projetos de apicultura (uma hora)**

**1. Ações do professor:**

**Professor de Biologia**

- Dividir os alunos em pequenos grupos e atribuir-lhes responsabilidades na gestão de uma colmeia ou de aspectos específicos da apicultura.
- Incentivar a colaboração na inspeção da colmeia, extração de mel e outras actividades apícolas.

**Professor de empreendedorismo**

- Encarregar os alunos de organizar eventos de envolvimento da comunidade, tais como feiras de degustação de mel ou workshops educativos.
- Incentivar o trabalho em equipa, atribuindo funções no planeamento, promoção e execução do evento.

**2. Tarefas dos alunos**

- Criar projectos multimédia relacionados com abelhas, sustentabilidade e empreendedorismo, destacar os projectos em exposições escolares ou eventos comunitários.

**Lição 5 Projetos em apicultura Empreendedorismo Inovação (2 horas)**

**1. Ações do professor:**

**Professor de Biologia**

- Dividir os alunos em pequenos grupos e atribuir-lhes responsabilidades na identificação de métodos actuais para melhorar a vida das abelhas, apicultura sustentável.
- Debates sobre as alterações climáticas no contexto do empreendedorismo apícola.

**Professor de tecnologia**

- Dividir os alunos em pequenos grupos para analisar as vantagens/desvantagens dos diferentes tipos de colmeias.
- Debater diferentes ferramentas/tecnologias na apicultura e como outras

	<p><i>ferramentas/tecnologias podem melhorar a produtividade.</i></p> <p><b>Professor de Matemática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Debates sobre a vida social no apiário e formas de otimização para aumentar a qualidade de vida, a produtividade e o negócio.</i></li> <li>● <i>Debates sobre ferramentas modernas de análise empresarial.</i></li> </ul> <p><b>Professor de empreendedorismo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Encarregar os alunos de organizar eventos de envolvimento da comunidade, tais como feiras de degustação de mel ou workshops educativos.</i></li> <li>● <i>Fomentar o trabalho em equipa, atribuindo funções no planeamento, promoção e execução do evento.</i></li> </ul> <p><b>2. Tarefas dos alunos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Criar projectos multimédia relacionados com abelhas, sustentabilidade e empreendedorismo, destacar os projectos em exposições escolares ou eventos comunitários.</i></li> <li>● <i>Criar uma página/site na Internet para partilhar a sua experiência na apicultura</i></li> </ul>
Apreciação - Avaliação	<p><b>Avaliação formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>O professor verificará a compreensão através do debate na sala de aula. O professor facilitará o debate e corrigirá ideias erradas, se necessário.</i></li> <li>● <i>O bilhete de saída no final das aulas ajudará a avaliar a compreensão dos alunos.</i></li> <li>● <i>A discussão inicial permitirá ao professor verificar a compreensão do material, bem como a discussão no final da aula sobre os resultados.</i></li> </ul> <p><b>A avaliação formativa contínua envolve:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Testes e exercícios de resolução de problemas: Testes regulares para avaliar os conhecimentos sobre -- o papel das diferentes partes do corpo no processo de polinização.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>sobre o impacto das actividades humanas no ambiente</i></li> <li>○ <i>sobre as tecnologias da apicultura</i></li> <li>○ <i>os desafios e os processos de decisão envolvidos na gestão de um negócio sustentável</i></li> <li>○ <i>conceção de um orçamento, análise de custos e planeamento financeiro para um determinado negócio</i></li> </ul> </li> <li>● <i>Grelha de avaliação de apresentação de grupo: Avaliar as apresentações dos grupos sobre o processo de polinização e sobre o impacto das actividades humanas no ambiente, centrando-se na precisão da representação dos dados, na profundidade da análise e na compreensão deste processo.</i></li> <li>● <i>Verificações da exatidão dos cálculos: Avaliar a exatidão dos cálculos efectuados durante as sessões relacionadas com um orçamento, análise de custos e planeamento financeiro para uma determinada empresa.</i></li> <li>● <i>Avaliação pelos pares e autoavaliação: Incentivar os alunos a avaliar o seu trabalho e o dos colegas durante as actividades de grupo, promovendo uma abordagem reflexiva à compreensão e ao trabalho de equipa.</i></li> </ul>
Apresentação -	<p><i>Os resultados serão discutidos pelos professores, alunos e outros parceiros participantes e serão publicados no site Web da escola e nas redes sociais.</i></p>

Relatórios - Partilha	
<i>Extensões - Outras Informações</i>	

# Recursos para o desenvolvimento do Plano de Aprendizagem e Criatividade da ACADEMIA STEAME

## No caso da aprendizagem através de atividades baseadas em projetos

### Protótipo/Guião da ACADEMIA STEAME para a Aprendizagem e Criatividade

#### Formulação do plano de ação

Principais etapas da abordagem de aprendizagem STEAME:

## ETAPA I: Preparação por um ou mais professores

1. Formular reflexões iniciais sobre os setores/áreas temáticas a serem abordadas  
*Apresentar os participantes e os objetivos do projeto sobre Segurança Apícola e fortalecimento empresarial.*
2. Envolver o mundo do meio ambiente/trabalho/empresas/pais/sociedade/meio ambiente/ética.  
*Brainstorming sobre abelhas, meio ambiente, produtos apícolas e novos produtos.*
3. Faixa etária-alvo dos alunos - Associar-se ao currículo oficial - Definir metas e objetivos.  
*Identificar os participantes e seu papel no projeto. Definir as metas e as etapas para alcançá-las. Discutir critérios de avaliação, formas de otimizar o desempenho e aumentar a aprendizagem adequada em um contexto interdisciplinar.*
4. Organizar as tarefas das partes envolvidas - Designar um coordenador - Locais de trabalho, etc.  
*Professor de Biologia*
  - Dividir os alunos em pequenos grupos e atribuir-lhes responsabilidades para identificar os métodos atuais para melhorar a vida das abelhas, a apicultura sustentável.
  - Debates sobre as alterações climáticas no contexto do empreendedorismo apícola.*Professor de Tecnologia*
  - Dividir os alunos em pequenos grupos para analisar as vantagens/desvantagens dos diferentes tipos de colmeias.
  - Discutir diferentes ferramentas/tecnologias na apicultura e como outras ferramentas/tecnologias devem melhorar a produtividade.*Professor de Matemática*
  - Debates sobre a vida social no apiário e formas de otimização para aumentar a qualidade de vida, produtividade e negócios.
  - Debates sobre ferramentas modernas para análise de negócios.*Professor de Empreendedorismo*
  - Encarregar os alunos de organizar eventos de envolvimento com a comunidade, como feiras de degustação de mel ou oficinas educativas.
  - Promover o trabalho em equipa atribuindo funções no planeamento, promoção e execução de eventos.

## 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 um contexto - Pesquisa / Recolha de informação*
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 - Implementação de projectos
8. Observação-Experimentação - Conclusões iniciais
9. Documentação - Pesquisa de Áreas Temáticas (campos de IA) relacionadas com o tema em estudo - Explicação com base em Teorias Existentes e/ou Resultados Empíricos
10. Recolha de resultados / informações com base nos pontos 7, 8, 9
11. Primeira apresentação em grupo pelos 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, usando 12
14. Aplicações no quotidiano - Sugestões para desenvolver 9 (Empreendedorismo - Dias SIL)

Revisão (pelos professores)

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

Realização 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 - Estudo de casos - Expansão - Novas teorias - Teste de novas conclusões
18. Apresentação das conclusões - Táticas de comunicação.

## ETAPA III: Ações e cooperação da ACADEMIA STEAME em projetos criativos para estudantes

Título do Projeto: \_\_\_\_\_

Breve Descrição/Esboço dos Arranjos Organizacionais / Responsabilidades para a Ação

ETAPA	Atividades/Passos Professor 1(P1) Cooperação com P2 e orientação dos alunos	Atividades/Steps pelos estudantes Grupo Etário: _____	Atividades/Steps 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	Orientação de suporte no passo 9
C	Avaliação Criativa	11	Avaliação Criativa
D	Orientação	12	Orientação
E	Orientação	13 (9+12)	Orientação
F	Organização (SIL) STEAME na Vida	14 Reunião com representantes do negócio	Organização (SIL) STEAME na Vida
G	Preparação do passo 15		Cooperação no passo 15
H	Orientação	16 (repetição 5-11)	Orientação de suporte
I	Orientação	17	Orientação de suporte
K	Avaliação Criativa	18	Avaliação Criativa