



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.

STEAME ACADEMY

PLANO DE FACILITAÇÃO DO ENSINO, APRENDIZAGEM E CRIATIVIDADE (Plano A & C)

– PROFESSORES ESTUDANTES DO NÍVEL 1: **Elementos de Matemática Financeira**

S	T	Eng	A	M	Ent
---	---	-----	---	---	-----



1. Visão Geral

Título	Elementos de matemática financeira estudados nas aulas de matemática e aplicados na aula de empreendedorismo				
Questão Principal ou Tópico	<i>O que é matemática financeira?</i> <i>Que modelos matemáticos podem ser utilizados?</i>				
Idades, Níveis, ...	16 a 18 anos	10.º ano			
Duração, Cronograma, Atividades	8 aulas	8 aulas		8 aulas	
Alinhamento Curricular	Juros Simples, Juros Compostos, Depósito, Período de Juros, Taxa de Juros, Capital Inicial, Montante Acumulado, Empréstimo, Anuidade, Leasing. Aplicações e exemplos				
Colaboradores, Parceiros	<i>Parceiros escolares, do setor bancário e de uma instituição de crédito</i>				
Resumo - Sinopse	<i>Inicialmente, os alunos, juntamente com um professor de empreendedorismo e/ou um representante do setor bancário, são apresentados à formulação teórica da relação entre um banco e um cliente. De seguida, introduz-se o conceito de juros simples e a sua aplicação. Um professor de Informática também participa nesta fase, apresentando aos alunos o produto algébrico computacional Maple. São apresentados exemplos ilustrativos. O conceito de juros simples é expandido para juros compostos e ilustrado com exemplos. São introduzidos os conceitos de depósito e período de juros, relacionando-os com os juros simples e compostos. São introduzidos os conceitos de juros, capital inicial, valor acumulado, que são igualmente ilustrados com exemplos.</i>				

Referências,
Agradecimentos

Apresenta-se o conceito de empréstimo, anuidade, prestação de reembolso e leasing, igualmente acompanhado de exemplos.

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-68111-5>

Cooperação entre Professores	Professor 1: O professor de matemática define as dependências e funções que descrevem os padrões de interação entre uma instituição financeira e um cliente, descreve como estes podem ser programados no ambiente Maple e obter soluções para as questões propostas. Professor 2: O professor de empreendedorismo apresenta o conceito de interação entre um banco e um cliente e as atividades relacionadas com essa interação. Professor 3: O professor de Informática introduz os alunos à utilização do sistema algébrico computacional Maple, apresentando as operações e funções básicas que serão necessárias para calcular os exemplos ilustrativos.
Organização STEAME in Life (SiL)	Reunião com representantes bancários Empreendedorismo – STEAME in Life (SiL)
Etapas do Plano de Ação	Passo 1. Aquisição de conhecimento teórico: Introdução à interface do Maple, comandos e linguagem de programação por parte dos professores de Informática. Uma introdução aos conceitos básicos de finanças: juros simples, juros compostos, depósito, período de juros, taxa de juros, capital inicial, montante acumulado, empréstimo, anuidade, prestação e leasing, apresentada pelo professor de empreendedorismo, acompanhada de um exemplo do dia a dia. Passo 2. Construção dos modelos: Modelação da relação financeira entre um banco e um cliente com as ferramentas matemáticas fornecidas pelo professor de matemática. Construção das funções no software Maple a partir dos modelos apresentados pelos professores de Informática e computação. Passo 3. Definição de tarefas reais: O professor de empreendedorismo propõe tarefas reais do dia a dia. Passo 4. Aplicação dos conhecimentos: São resolvidas as tarefas do quotidiano apresentadas, que descrevem a interação entre um banco e um cliente. A solução baseia-se no modelo construído e na sua implementação no ambiente Maple com o apoio dos professores de Informática, Ciências da Computação, Empreendedorismo e Matemática. Os resultados finais são comentados e analisados. Passo 5. Avaliação: Cada professor segue a metodologia de avaliação, ou seja, avalia o trabalho em equipa, a investigação e os conhecimentos dos alunos, bem

3. Objetivos e Metodologias

Metas e Objetivos de Aprendizagem	Após a conclusão da formação, os alunos deverão saber: ● Como utilizar o software (Maple Soft) para cálculos reais. ● Quais são os conceitos básicos de matemática financeira e como é que estes se relacionam com o quotidiano. ● Qual é a relação entre um modelo real e a sua implementação matemática. ● Que conclusões podem ser extraídas após a aplicação de modelos matemáticos baseados em relações reais.
Resultados de Aprendizagem e Resultados Esperados	<i>Os alunos percebem a necessidade de utilizar Matemática e Informática na resolução de problemas específicos do quotidiano – como a interação entre um banco e um cliente.</i>
Conhecimentos Prévios e Pré-Requisitos	Os alunos deverão ser capazes de: - Resolver problemas financeiros simples. - Trabalhar em equipa. - Cooperar na resolução de tarefas práticas. - Realizar investigação. - Planear e organizar reuniões. - Comunicar com parceiros de negócio. - Analisar a informação obtida. - Preparar apresentações e vídeos. - Ser criativos e gerar novas ideias. - Apresentar-se perante um público. Resultados Esperados: - Apresentações com análise e resultados sobre a melhor escolha de investimento ou de empréstimo. - Conclusões finais acerca do investimento ótimo e/ou da melhor utilização do dinheiro com base em vários critérios. - Aplicação prática dos tópicos estudados em Informática, Matemática e Empreendedorismo. - Melhoria dos conhecimentos sobre trabalho em equipa.
Motivação, Metodologia, Estratégias, Apoios	<i>Uma tarefa central do plano é criar e experimentar uma nova abordagem para o estudo do tema complexo do investimento e da utilização de dinheiro. Definir tarefas específicas e aplicar os teoremas matemáticos e financeiros à resolução dessas tarefas (tais como investimento e utilização de dinheiro) reduz o carácter abstrato e permite aos alunos compreender o significado desse conhecimento.</i> <i>O novo papel de todos os professores é orientar e apoiar as equipas de alunos no</i>

seu trabalho.

O plano requer tanto trabalho individual como coletivo dos alunos nas equipas, na investigação inicial e na preparação da apresentação dos resultados ao grupo.

4. Preparação e Meios

Preparação, configuração do espaço, dicas para resolução de problemas

O professor responsável é o de matemática. Este apresenta os novos conhecimentos e auxilia as equipas na sua implementação. Os professores de Informática, TI e Empreendedorismo apoiam o trabalho das equipas, propondo tarefas económicas reais e soluções baseadas em informática. Todos os professores (cada um segundo as suas competências) colaboram com os alunos na resolução dos problemas, demonstrando assim a natureza interdisciplinar da aprendizagem baseada em projetos.

Recursos, Ferramentas, Materiais, Anexos, Equipamentos

Os alunos trabalham na sala de aula ou num laboratório de informática enquanto adquirem novos conhecimentos. Podem visitar um banco e trabalhar em equipa para resolver o problema num centro STEAME ou noutro ambiente seguro, com o apoio dos seus professores. Prepararão apresentações informativas sobre o problema e as soluções. Os professores devem dispor de recursos de aprendizagem adequados, tais como apresentações, exemplos práticos.

Saúde e Segurança

Alunos e Professores trabalham num ambiente saudável e seguro.

5. Implementação

Atividades didáticas, Procedimentos, Reflexões

Este plano é desenvolvido com ênfase nas aulas de Matemática e Empreendedorismo, Modelação Computacional e Informática ou num clube de interesse STEAME.

Abrange as seguintes disciplinas:

- Matemática
- Empreendedorismo
- Ciências da Computação (Informática)
- Tecnologias de Informação
- Capacidades de apresentação e comunicação
- Inglês

Os professores planificam as suas atividades no Google Calendar como parte do currículo.

O Professor 1 (Matemática) apresenta a teoria.

O Professor 2 (Empreendedorismo) propõe um problema real de otimização do investimento e/ou utilização de dinheiro.

O Professor 3 (Informática) apresenta as possibilidades de resolução de um

problema matemático com o auxílio de um software matemático.

Os alunos participam ativamente através de experiências práticas e de investigação realizada de forma autónoma, que depois pode ser discutida em sala de aula.

São 5 horas de estudo baseadas em aulas de 40 minutos. Todas as aulas decorrem uma vez por semana durante 5 semanas consecutivas, ou, se se tratar de um clube de interesse STEAME, durante 1 semana.

O professor responsável, P1, participa em todas as aulas:

- 1 hora de introdução à teoria matemática que será utilizada;
- 1 hora – participação numa reunião num banco e definição das tarefas;
- 1 hora de formação no software matemático;
- 1 hora a integrar a teoria matemática na tarefa financeira proposta;
- 1 hora na resolução do problema;
- 1 hora na análise da solução;
- 1 hora no desenvolvimento de soluções para o problema e preparação da apresentação;
- 1 hora para apresentações finais e sessões de feedback, organizadas na última aula sobre o tema, com apresentação perante um júri composto por P1, P2, P3 e todos os alunos do 10.º ano.

Os professores P2 e P3 coordenam as suas atividades com a implementação, incluindo orientações para entrevistas com parceiros bancários e análise dos dados (tarefas). Eles apoiam as equipas e dão feedback sobre o trabalho e os resultados finais.

Avaliação

A apresentação dos resultados finais ocorre perante: um júri composto por P1, P2, P3, colegas, especialistas externos e pais.

Os principais componentes das apresentações são: os resultados dos estudos realizados, os teoremas matemáticos utilizados, os resultados da implementação da atividade de projeto e a escolha de investimento mais apropriada, acompanhada de uma análise dos resultados obtidos.

Apresentação - Relatório - Partilha

As conclusões finais e os resultados dos alunos constituem um fator-chave de sucesso. A opinião própria e as recomendações finais são o foco principal, permitindo que os alunos analisem e defendam as suas conclusões.

Extensões - Outras Informações

Toda a informação apresentada é carregada no site da escola e partilhada nas redes sociais. Os projetos podem ser desenvolvidos posteriormente em estudos de caso, e os alunos e professores podem utilizá-los nas suas aulas como material de apoio ou mesmo desenvolver projetos individuais a partir deles.

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:

O investimento ótimo baseia-se nos fundamentos teóricos da matemática financeira. O pano de fundo são as progressões aritméticas e geométricas e os fluxos de caixa. Em cada iniciativa empreendedora, o indivíduo enfrenta a tarefa de otimizar o investimento no tempo. Por isso, o conhecimento da matemática financeira é necessário para resolver até o problema simples de recorrer ou não ao crédito na organização de um processo produtivo. Infelizmente, mesmo tarefas simples acabam por se reduzir a problemas cujas soluções não são facilmente encontradas. Nesses casos, o uso das tecnologias de informação revela-se pertinente. Adicionalmente, convém considerar generalizações do problema real apresentado, que podem ser utilizadas para resolver classes inteiras de problemas semelhantes. Neste contexto, as competências de programação num ambiente de software matemático são indispensáveis.

2. Envolvimento do mundo externo / trabalho / negócios / país / sociedade / ambiente/ ética:

Não só os alunos e os seus professores de Matemática, Ciências da Computação, Informática e Empreendedorismo participam na formação, como também parceiros do setor bancário e a gestão escolar.

3. Faixa Etária Alvo dos Alunos – Alinhamento com o Currículo Oficial – Definição de Metas e Objetivos:

O tema destina-se a alunos do 10.º ano do ensino secundário. A formação pode decorrer num clube de interesse STEAME. Pode ainda ser organizada no âmbito das disciplinas de Matemática, Informática, Ciências da Computação e Empreendedorismo, recorrendo a atividades extracurriculares e estudo autónomo.

4. Organização das Tarefas dos Envolvidos – Designação de Coordenador – Espaços de Trabalho, etc.

Os professores organizam a formação e apoiam o trabalho das equipas; os parceiros do setor bancário motivam os alunos e definem uma tarefa real a ser cumprida; a gestão escolar apoia a organização de reuniões com parceiros de negócio, a organização extracurricular do trabalho e a apresentação dos resultados a uma audiência adequada.

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

Preparação (por parte dos professores)

1. Relação com o Mundo Real – Reflexão:

Apresentação de um problema real – encontrar uma solução para um problema que envolve conhecimentos de senso comum e que não depende de um algoritmo matemático. Os alunos tomam contacto com a teoria básica da matemática financeira.

2. Incentivo – Motivação:

Juntamente com o professor de Empreendedorismo, os alunos visitam um banco e resolvem tarefas financeiras reais. A apresentação de um problema real motiva os alunos.

3. Formulação de um Problema (possivelmente em etapas ou fases) decorrente do exposto:

Os alunos são divididos em grupos e procuram encontrar o investimento ótimo aplicando os conhecimentos teóricos adquiridos. Juntamente com os seus professores, geram soluções ótimas segundo vários critérios. Finalmente, preparam as suas soluções e apresentam os resultados a uma audiência crítica.

Desenvolvimento (por parte dos alunos) – Orientação & Avaliação (por parte dos professores)

- 4. Criação de Contexto – Pesquisa/Recolha de Informação:**
Novos conhecimentos, aplicações na resolução de tarefas específicas, procura de informação adicional para resolver o problema e encontrar o investimento e/ou utilização ótima do dinheiro.
- 5. Simplificar o Problema – Definir o Problema com um Número Limitado de Requisitos:**
O problema do investimento e/ou utilização de dinheiro é apresentado de forma clara com as informações necessárias.
- 6. Elaboração de Casos – Design/Identificação de Materiais para Construção/Desenvolvimento/Criação:**
São utilizados exemplos simples para compreender as tarefas de investimento e/ou utilização do dinheiro. A tarefa atribuída a cada grupo é claramente definida.
- 7. Construção – Fluxo de Trabalho – Implementação dos Projetos:**
*Formação introdutória com exemplos relevantes – Apresentação de um problema real.
Formação adicional – Resolução do problema – Apresentação dos resultados.*
- 8. Observação-Experimentação – Conclusões Iniciais:**
Criação de código de programação que resolve uma classe inteira de problemas de otimização.
- 9. Documentação – Pesquisa de Áreas Temáticas (campos de IA) relacionadas com o tema estudado – Explicação com Base em Teorias Existentes e/ou Resultados Empíricos:**
Os alunos dispõem da informação teórica e dos exemplos necessários.
- 10. Recolha dos Resultados/Informações:**
Em cada etapa, os professores-moderadores acompanham o progresso de cada grupo na resolução do problema.
- 11. Primeira apresentação de cada grupo pelos alunos:**
Os alunos expõem os resultados do trabalho realizado aplicando diferentes técnicas e, por fim, apresentam uma solução para o problema proposto.

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

- 12. Configuração dos modelos STEAME para descrever/representar/ilustrar os resultados.**
- 13. Estudo dos resultados obtidos (passo 9) e extração de conclusões (usando o passo 12).**
- 14. Aplicações na Vida Quotidiana – Sugestões para o Desenvolvimento.**

Revisão (por parte dos professores)

- 15. Rever o problema e reavaliá-lo sob condições mais exigentes.**
Inicialmente, pode ser necessário encontrar uma solução ótima para um problema específico, para depois definir uma generalização que permita aos alunos obter, de forma direta, soluções para uma classe inteira de problemas semelhantes.

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.**
- 17. Investigação – Estudos de Caso – Expansão – Novas Teorias – Teste de Novas Conclusões.**
- 18. Apresentação das Conclusões – Estratégias de Comunicação.**

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

Título do Projeto: *Elementos de Matemática Financeira*

Breve Descrição/Esquema dos Arranjos Organizacionais/Responsabilidades por Ação

Etapa	Atividades/Passos	Atividades/Passos	Atividades/Passos	Atividades/Passos
	Professor 1(P1) Cooperação com P2, P3, e orientação dos alunos.	Para estudantes Faixa etária: 16-18 anos	Professor 2 (P2) Cooperação com P1, P3, e orientação dos alunos.	Professor 3 (P3) Cooperação com P1, P2, e orientação dos alunos.
A	Preparação dos passos 1, 2, 3, 4	--	Cooperação nos passos 2,3,4	Cooperação nos passos 3,4,5
B	Orientação no passo 9	4,5,6,7,8,9,10	Suporte e orientação no passo 9	Suporte e orientação no passo 9
C	Avaliação Criativa	Passo 11	Avaliação Criativa	Avaliação Criativa
D	Orientação	Passo 12	Orientação	Orientação
E	Orientação	Passo 13 (9+12)	Orientação	Orientação
F	Organização (SiL) – STEAME in Life	Passo 14 Reunião com representantes de negócio	Organização (SiL) – STEAME in Life	Organização (SiL) – STEAME in Life
G	Preparação do passo 15	--	Cooperação no passo 15	Cooperação no passo 15
H	Orientação	Passo 16 (repetição dos passos 5-11)	Suporte e Orientação	Suporte e Orientação
I	Orientação	Passo 17	Suporte e Orientação	Suporte e Orientação
K	Avaliação Criativa	Passo 18	Avaliação Criativa	Avaliação Criativa