



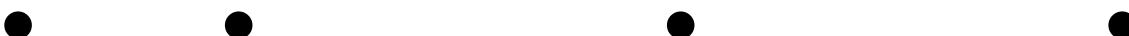
Co-funded by  
the European Union



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: ELEMENTOS DE MATEMÁTICA**  
**FINANCEIRA**

**S      T      Eng      A      M      Ent**



### 1. Visão Geral

Título	Elementos de matemática financeira (conteúdos do 10.º ano — tópicos 2.9 e 2.10 de Matemática A, via de preparação obrigatória)		
Questão Principal ou Tópico	<i>O que é matemática financeira?</i> <i>Que modelos matemáticos podem ser utilizados?</i>		
Idades, Níveis, ...	16-18 anos	10º ano	
Duração, Cronograma, Atividades	8 aulas	8 aulas	8 aulas
Alinhamento Curricular	Juro Simples, Juro Composto, Depósito, Período de capitalização, Taxa de Juro, Capital inicial, Valor Acumulado, Empréstimo, Anuidade, Prestação, Leasing. Aplicações e ilustrações		
Colaboradores, Parceiros	<i>Parceiros escolares do setor bancário e de crédito</i>		
Resumo - Sinopse	<i>Os alunos, orientados por um professor de empreendedorismo e/ou um representante do setor bancário, exploram a relação banco-cliente e aprendem o conceito de juro simples e onde é aplicado. Um professor de TI também participa nesta etapa, apresentando aos alunos o software algébrico Maple. É feita uma demonstração com exemplos. O conceito de juros simples é desenvolvido em juros compostos e ilustrado com exemplos. São introduzidos os conceitos de depósito e período de juro, relacionados com juros simples e compostos. São introduzidos os conceitos de juros, capital inicial, valor</i>		

Referências,  
Agradecimentos

acumulado. Estes conceitos são ilustrados com exemplos. O conceito de empréstimo, anuidade, prestação de pagamento e arrendamento é dado e ilustrado.

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

--

## 2. STEAME ACADEMY Framework\*

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, descrevendo como elas podem ser programadas no ambiente Maple, obtendo soluções para as questões colocadas.

**Professor 2:** O professor de empreendedorismo apresenta o conceito de interação entre um banco e um cliente e as atividades que estão relacionadas a essa interação.

**Professor 3:** O professor de TI apresenta aos alunos o software algébrico Maple introduzindo as operações e funções básicas que serão necessárias para calcular os exemplos apresentados.

**Professor 4:** O professor de ciência da computação relembra conceitos básicos de programação como atribuição, cálculo, impressão, ciclos, operador condicional e procedimentos e funções, e relacionando-os com a linguagem de programação de software Maple.

Organização STEAME in Life (SiL)

Reunião com representantes dos bancos

Dias STEAME in Life de Empreendedorismo

Etapas do Plano de Ação

**Passo 1. Conhecimentos teóricos:** Introdução à interface Maple, comandos e linguagem de programação. Introdução aos conceitos básicos de finanças: juros simples, juros compostos, depósito, período de juros, taxa de juros, capital inicial, montante composto, empréstimo, anuidade, prestação, arrendamento e um exemplo da sua aplicação no dia a dia.

**Passo 2. Construção dos modelos:** Modelar a relação financeira entre um banco e um cliente com as ferramentas de matemática e efetuar a sua implementação no software Maple.

**Passo 3. Problemas reais:** O professor de empreendedorismo define tarefas reais (optimização de investimentos / empréstimos).

**Passo 4. Aplicação do conhecimento** São resolvidas as tarefas reais apresentadas a partir da interação entre um banco e um cliente. A solução baseia-se no modelo construído e na sua realização no ambiente Maple com a ajuda dos professores de TI, ciências da computação, empreendedorismo e matemática. Os resultados finais são analisados.

**Passo 5. Avaliação.** Cada professor segue a metodologia de avaliação, ou seja, avalia as competências de trabalho em equipa, investigação, conhecimento e a capacidade de apresentação e comunicação dos alunos.

\* Elementos finais da framework encontram-se em desenvolvimento.

### 3. Objetivos e metodologias

Metas e Objetivos de Aprendizagem	<p><i>Após a conclusão da formação, os alunos devem saber:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Como usar o software de TI (Maple Soft) para cálculos reais</i></li><li>- <i>Quais são os conceitos básicos da matemática financeira e como eles se relacionam com a vida ao seu redor?</i></li><li>- <i>Qual é a relação entre um modelo real e a sua implementação matemática</i></li><li>- <i>Que conclusões podem ser tiradas após a aplicação de modelos matemáticos baseados em relações reais?</i></li></ul>
Resultados de Aprendizagem e Resultados Esperados	<p><i>Os alunos compreendem a necessidade de utilizar a Matemática e as TI na resolução de problemas específicos do dia-a-dia - como a interação entre banco e cliente.</i></p>
Conhecimentos Prévios e Pré-requisitos	<p><b>Devem estar aptos a:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Resolver problemas financeiros simples</i></li><li>- <i>Trabalhar em equipa</i></li><li>- <i>Cooperar na resolução de tarefas práticas</i></li><li>- <i>Realizar investigação</i></li><li>- <i>Planejar e organizar reuniões</i></li><li>- <i>Comunicar com parceiros de negócios</i></li><li>- <i>Analizar a informação obtida</i></li><li>- <i>Preparar apresentações e vídeos</i></li><li>- <i>Ser criativos e gerar novas ideias</i></li><li>- <i>Para fazer apresentações perante uma audiência</i></li></ul>
Motivação,	<p><b>Resultados esperados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Análises e apresentações sobre a melhor opção de investimento/empréstimo</i></li><li>- <i>Conclusões finais sobre o melhor investimento e/ou gasto de dinheiro com base em vários critérios</i></li><li>- <i>Aplicação no mundo real de tópicos estudados em ciência da computação, matemática e empreendedorismo</i></li><li>- <i>Fortalecimento do trabalho de equipa e da comunicação</i></li></ul> <p><i>Uma tarefa importante no plano é criar e experimentar uma nova abordagem</i></p>

Metodologia, Estratégias, Apoios	<p><i>para estudar o tópico muito complexo de investimento e dinheiro gasto. Definir tarefas específicas e aplicar os teoremas matemáticos e financeiros para resolver essas tarefas (como investimento e gastos de dinheiro) reduz a abstração e permite que os alunos compreendam o significado desse conhecimento.</i></p> <p><i>O papel dos professores é liderar e apoiar as equipas de alunos no seu trabalho.</i></p> <p><i>O plano requer trabalho individual e coletivo dos alunos da equipa na investigação inicial e na preparação da apresentação dos resultados ao grupo.</i></p>
-------------------------------------	--

## 4. Preparação e meios

Preparação, configuração de espaço, dicas para resolução de problemas	<p><i>O principal professor é o de matemática. Apresenta os novos conhecimentos e ajuda as equipas a implementá-los. Os professores de Informática, Ciências de computação e Empreendedorismo apoiam o trabalho das equipas, propondo tarefas económicas reais e soluções baseadas em computadores. Todos os professores (cada um de acordo com as suas competências) colaboram com os alunos na resolução do seu problema, demonstrando assim a natureza interdisciplinar da aprendizagem baseada em projetos.</i></p> <p><i>Instruções e material digital com as referências necessárias para a implementação do plano de aprendizagem</i></p>
Recursos, Ferramentas, Material, Anexos, Equipamento	<p><i>Os alunos trabalham na sala de aula ou num laboratório de informática enquanto adquirem novos conhecimentos. Eles podem visitar um banco e trabalhar em equipa para resolver o problema num centro STEAME ou outro ambiente fechado com os seus professores. Os alunos preparam uma apresentação informativa do problema e as suas soluções. Os professores devem dispor de recursos de aprendizagem adequados, tais como apresentações e exemplos práticos.</i></p>
Saúde e Segurança	<p><i>Alunos e professores trabalham num ambiente saudável e seguro.</i></p>

## 5. Implementação

Atividades didáticas, Procedimentos, Reflexões	<p><i>Este plano é desenvolvido com enfase em aulas de Matemática e Empreendedorismo, Modelação Computacional e TI ou num clube de interesse STEAME.</i></p> <p><i>Abrange os temas de estudo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matemática</li> <li>- Empreendedorismo</li> <li>- Ciências da Computação (Informática)</li> <li>- Tecnologias da informação</li> <li>- Capacidade de apresentação e comunicação</li> </ul>
--	--

### -Inglês

*Os professores planeiam 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 na otimização do investimento e/ou gasto de dinheiro. O Professor 3 (TI) introduz as possibilidades de resolver um problema matemático com a ajuda de um software matemático e o Professor 4 (Ciências da Computação) introduz a possibilidade de usar uma linguagem de programação para generalizar o problema financeiro proposto para que se escreva um programa que irá resolver toda uma classe de tarefas.*

*Os alunos sãoativamente envolvidos através de hands-ons e investigação conduzida como trabalho independente que pode ser discutido em sala de aula.*

*Há 5 horas de estudo com base numa aula de 40 minutos. Todas as aulas são realizadas uma vez por semana em 5 semanas consecutivas, e se for n um clube de interesse STEAME - dentro de 1 semana.*

*O professor principal, P1 está envolvido na preparação de todas as aulas:*

- 1 hora de introdução à teoria matemática que será utilizada*
  - 1 hora – participação numa reunião com um banco e definição das tarefas*
  - 1 hora - formação em software matemático*
  - 1 hora - adaptação da teoria matemática à tarefa financeira proposta*
  - 1 hora - resolução do problema*
  - 1 hora - analisar a solução*
  - 1 hora de trabalho no desenvolvimento de soluções para o problema e preparação da sua apresentação*
  - 1 hora para apresentações finais e sessões de feedback que*
- são organizadas durante a última aula sobre o tema e uma apresentação perante um júri, incluindo P1, P2, P3, P4 e todos os alunos do 10.º ano.*

*Os professores de P2, P3 e P4 coordenam as suas atividades com a implementação, incluindo orientações para entrevistas com parceiros de bancários e análise de dados (tarefas). Apoiam as equipas e dão feedback sobre o trabalho realizado e os resultados finais.*

### Avaliação

*A apresentação dos resultados finais realiza-se perante um júri composto pelos professores P1, P2, P3, P4, especialistas externos, pais.*

*Os componentes principais das apresentações são: resultados dos estudos, os teoremas matemáticos utilizados, os resultados da implementação da atividade do projeto e o investimento mais adequado, uma análise dos resultados obtidos.*

### Apresentação -

*As conclusões finais e os resultados dos alunos são um fator chave de sucesso. A sua própria opinião e recomendações finais são o foco principal para que*

**Relatório - Partilha**

*possam analisar e defender a sua opinião.*

**Extensões - Outras Informações**

*Todas as informações apresentadas são publicadas no site da escola e em posts nas redes sociais. Os projetos podem ser desenvolvidos em estudos de caso e os alunos e professores podem utilizá-los nas suas aulas como materiais didáticos e/ou desenvolver ainda mais como projetos individuais.*

**Protótipo/Guia STEAME ACADEMY para a Abordagem de Aprendizagem & Criatividade**  
Formulação do Plano de Ação

*Principais etapas na abordagem de aprendizagem STEAME:*

**1. Formulação de ideias iniciais sobre os setores/áreas temáticas a serem abordadas:**

*O investimento ideal baseia-se nos fundamentos teóricos da matemática financeira. O pano de fundo são as sequências aritméticas e geométricas e os fluxos de caixa. Em cada iniciativa empreendedora, o indivíduo é confrontado com a tarefa de otimizar o investimento. É por isso que o conhecimento da matemática financeira é necessário para resolver até mesmo o simples problema de usar ou não o crédito na organização de um processo produtivo. Infelizmente, mesmo tarefas simples são reduzidas a motés, cujas soluções não podem ser encontradas facilmente. Nestes casos, o uso da tecnologia da informação é relevante. Além disso, é apropriado considerar generalizações do problema real colocado, que generalizações podem ser usadas para resolver problemas semelhantes. Aqui, as capacidades de programação num ambiente de software matemático são uma obrigação.*

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

*Participam na formação não só os alunos e os seus professores de matemática, informática, informática e empreendedorismo, mas também parceiros do setor bancário e da gestão escolar.*

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

*O tema destina-se aos alunos do 10.º ano do ensino secundário. A formação pode ter lugar num clube STEAME. Também pode ser organizado como parte dos estudos de Matemática, TI, Informática e Empreendedorismo usando atividades extracurriculares adicionais e estudo independente.*

**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 da agência bancária motivam os alunos e definem uma verdadeira tarefa a cumprir; A direção da escola apoia a organização de reuniões com parceiros de negócio, a organização extracurricular do trabalho, bem como a apresentação dos resultados a um público adequado.*

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

### Preparação (por parte dos professores)

**1. Relação com o Mundo Real – Reflexão**

*Apresentar um problema real - encontrar uma solução para um problema que envolve conhecimento de senso comum e nenhum algoritmo matemático. É feita uma introdução à teoria básica da matemática financeira aos alunos.*

**2. Incentivo – Motivação**

*Juntamente com o professor de Empreendedorismo, os alunos visitam uma agência bancária e executam tarefas financeiras do mundo real. Colocar um problema real motiva os alunos*

**3. Formulação de um problema (possivelmente em fases ou fases) resultante do acima exposto**

*Os alunos são divididos em grupos e procuram o investimento ideal aplicando os conhecimentos teóricos obtidos. Juntamente com os seus professores, geram soluções ótimas de acordo com vários critérios. Por fim, preparam as suas soluções e apresentam os resultados a um público condecorado.*

### 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 melhor investimento e/ou gasto de dinheiro.*

- 5. Simplificar o Problema – Definir o Problema com um Número Limitado de Requisitos:**  
*A tarefa ideal de investimento e/ou gasto de dinheiro é colocada claramente com as informações necessárias*
- 6. Elaboração de Casos – Design/Identificação de Materiais para Construção/Desenvolvimento/Criação:**  
*Exemplos simples são usados para entender as tarefas de investimento e/ou gasto de dinheiro. A tarefa que os grupos recebem está claramente definida*
- 7. Construção – Fluxo de Trabalho – Implementação dos Projetos:**  
*Formação introdutória com exemplos relevantes - Colocar um problema real - Formação complementar - Encontrar uma solução para o problema - Apresentar os resultados*
- 8. Observação-Experimentação - Conclusões Iniciais**  
*Uma criação de um programa informático que resolve toda uma classe 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 têm as informações teóricas e exemplos necessários.*
- 10. Recolha de resultados/informações com base nos pontos 7, 8 e 9**  
*Em cada etapa, os professores-moderadores relatam o progresso de cada grupo na resolução do problema*
- 11. Primeira apresentação de cada grupo pelos alunos:**  
*Os alunos apresentam os resultados do seu trabalho após a aplicação de diferentes técnicas e, finalmente, 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 no Quotidiano - Sugestões para o Desenvolvimento 9 (Empreendedorismo - SIL Days)**

Revisão (por professores)

- 15. Rever o problema e reavaliá-lo sob condições mais exigentes.**  
*É necessário encontrar um investimento ideal e/ou gastos de dinheiro. Inicialmente, pode ser necessário encontrar uma solução ideal para uma determinada tarefa e, em seguida, definir uma generalização para que os alunos possam obter diretamente as soluções para toda uma classe de tarefas semelhantes.*

Conclusão do Projeto (pelos alunos) – Orientação e Avaliação (pelos 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: STEAME ACADEMY Ações e Cooperação em Projetos Criativos para alunos da escola

### Título do Projeto: *Elementos de matemática financeira*

Breve Descrição/Esboço dos Arranjos Organizacionais/Responsabilidades pela Ação

ETAPA	Atividades/Passos Professor 1(P1) Cooperação com P2, P3, P4 e orientação estudantil	Atividades / Passos <b>Por Estudantes</b> Faixa etária: 16-18	Atividades / Passos Professor 2 (P2) Cooperação com P1, P3, P4 e orientação estudantil	Atividades / Passos Professor 3 (P3) Cooperação com P1, P2, P4 e orientação estudantil	Atividades / Passos Professor 4 (P4) Cooperação com P1, P2, P3 e orientação estudantil
A	Preparação dos passos 1,2,3,4		Cooperação nos passos 2,3,4	Cooperação nos passos 3,4,5	Cooperação nos passos 4,5
B	Orientação no passo 9	4,5,6,7,8,9,10	Orientação de suporte no passo 9	Orientação de suporte no passo 9	Orientação de suporte no passo 9
C	Avaliação Criativa	11	Avaliação Criativa	Avaliação Criativa	Avaliação Criativa
D	Orientações	12	Orientações	Orientações	Orientações
E	Orientações	13 (9+12)	Orientações	Orientações	Orientações
F	Organização (SIL) STEAME in Life	14 Reunião com representantes empresariais	Organização (SIL) STEAME in Life	Organização (SIL) STEAME in Life	Organização (SIL) STEAME in Life
G	Preparação no passo 15		Cooperação no passo 15	Cooperação no passo 15	Cooperação no passo 15
H	Orientações	16 (repetição 5-11)	Orientações de Suporte	Orientações de Suporte	Orientações de Suporte
I	Orientações	17	Orientações de Suporte	Orientações de Suporte	Orientações de Suporte
K	Avaliação Criativa	18	Avaliação Criativa	Avaliação Criativa	Avaliação Criativa