

## IV Ciclo de Webinares Casio

# Webinar 7- “Funções em Ação: Projetos com a Casio fx-CG50 no Ensino Secundário”



**FORMADOR: JOAQUIM ROSA**

Informações:

- Escreva na janela do Zoom o seu nome completo (próprios apelido).
- Sendo um webinar, o som estará desligado e a sua intervenção deverá ser via chat.
- A presença é registada automaticamente na plataforma zoom.

## IV Ciclo de Webinares Casio



# *Aprendizagens Essenciais*

## *de Matemática A para o Ensino Secundário*

### **Trabalho de Projeto**

## IV Ciclo de Webinares Casio

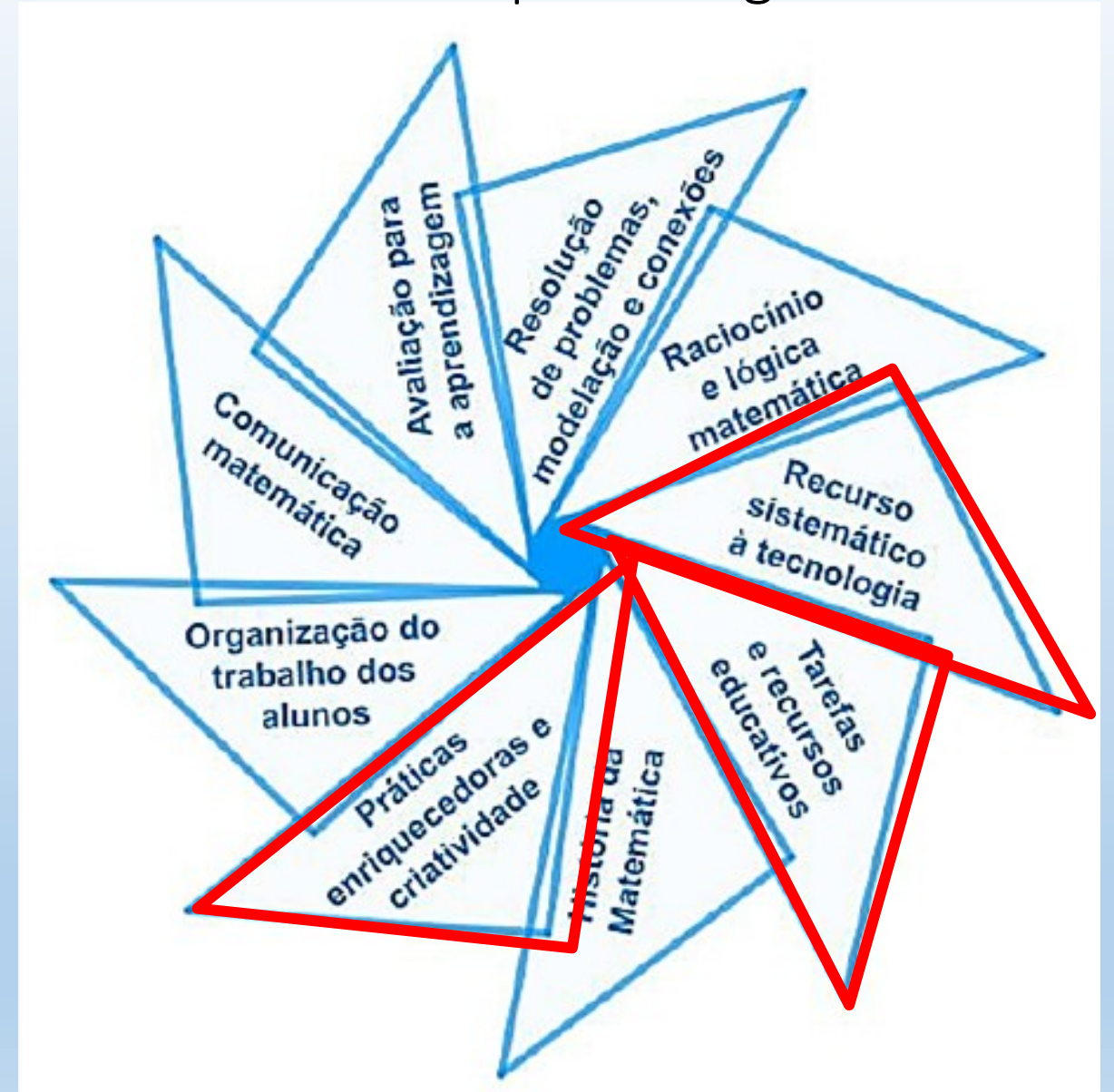
Nas **Aprendizagens Essenciais de Matemática A**, as funções são vistas em várias perspectivas — **gráfica, algébrica e numérica** — e assumem um papel central na **modelação de fenómenos reais**.

A tecnologia, nomeadamente a **Casio fx-CG50**, é um recurso indispensável: ajuda-nos a **visualizar, experimentar e testar conjeturas**, tornando a aprendizagem mais dinâmica e investigativa.

O **trabalho de projeto** é o espaço onde tudo isto converge — onde os alunos usam a matemática para explorar, criar e comunicar.

Hoje vamos ver exemplos concretos, como a **modelação do perfil de uma montanha** e a **radiação na cintura de Van Allen**, que mostram o poder das funções para ligar a matemática à realidade.

# Ideias chave das Aprendizagens Essenciais



## IV Ciclo de Webinars Casio

Estas três ideias-chave apontam para uma matemática **ativa, tecnológica e significativa**. As funções deixam de ser apenas um tópico do programa e tornam-se um **meio para pensar, explorar e compreender o mundo**, ligando rigor, criatividade e tecnologia — exatamente o espírito que inspira este webinar.

# Ideias chave das Aprendizagens Essenciais

## Tarefas e recursos educativos

Apoiar a aprendizagem em tarefas, contextos e recursos diversificados

- ....., **um pequeno projeto** ou uma **pesquisa de aprofundamento**, sempre que observe os seguintes critérios: ser **interessante** e **desafiante**, envolver **matemática relevante**, criar oportunidades para **aplicar e ampliar conhecimentos**, permitir **diferentes estratégias**, tornar possível monitorizar a **compreensão dos alunos** e apoiar o seu **progresso**.

## IV Ciclo de Webinares Casio

Em primeiro lugar, as **tarefas e recursos educativos** devem ser **variados, desafiantes e com significado real**.

O aluno aprende melhor quando é chamado a investigar, explorar e aplicar conceitos matemáticos em contextos concretos. No tema das **funções**, isso significa partir de situações que exijam interpretar dados, construir modelos e representar graficamente relações entre variáveis. O **trabalho de projeto** concretiza esta visão: é uma tarefa aberta, que envolve pesquisa, formulação de problemas, recolha e análise de dados e comunicação dos resultados.

# Ideias chave das Aprendizagens Essenciais

## **Práticas enriquecedoras e criatividade**

Inovar e investir em práticas enriquecedoras, favorecendo o desenvolvimento da criatividade e atitudes positivas face à Matemática

- O currículo integra propostas inovadoras, que incluem a realização de **projetos**, de **profundidade e extensão ajustados** às condições existentes e aos alunos.

## IV Ciclo de Webinares Casio

A segunda ideia-chave, que aqui destacamos, as **práticas enriquecedoras e criatividade**, convida-nos a fazer da matemática uma experiência criativa. O trabalho de projeto é, por natureza, inovador — promove a curiosidade, o raciocínio crítico e a colaboração.

Ao estudar funções através de projetos, como a **modelação do perfil de uma montanha** ou o **ajuste de um polinómio à radiação da cintura de Van Allen**, os alunos percebem que a matemática não se esgota em cálculos: é uma linguagem para compreender fenómenos e criar conhecimento.

# Ideias chave das Aprendizagens Essenciais

## **Recurso sistemático à tecnologia**

Incentivar a exploração de ideias e conceitos, integrando a tecnologia como alavanca para a compreensão e resolução de problemas.

A integração da tecnologia é considerada como indispensável nesse processo, pelas possibilidades que oferece de **experimentação, visualização, representação, simulação, interatividade**, bem como, evidentemente, **de cálculo numérico e simbólico**. Recurso a ... **calculadora gráfica**, deve ser feito de forma **sistemática**. As atividades de **programação** devem ser integradas com uma complexidade progressiva, sendo relevantes para o desenvolvimento de **processos algorítmicos**, de um pensamento estruturado e do raciocínio lógico, proporcionando um vasto campo de aplicação da Matemática e envolvendo genuinamente a formulação e a resolução de problemas, além de **promover o desenvolvimento do pensamento computacional**.

## IV Ciclo de Webinares Casio

A tecnologia — e em particular a **Casio fx-CG50** — é uma verdadeira aliada do pensamento matemático. Permite visualizar gráficos, testar hipóteses, comparar métodos e programar modelos de forma interativa.

Estas aprendizagens enfatizam o **recurso sistemático à tecnologia** como parte integrante da atividade matemática. A calculadora gráfica, é uma ferramenta que permite **explorar, visualizar e testar conjeturas**, tornando o raciocínio matemático mais interativo e experimental.

# Trabalho de Projeto

*Um trabalho mais ou menos alargado sobre um tópico específico, focado num objetivo claro, em que a abordagem, o conteúdo e a apresentação dos resultados são determinados e construídos geralmente por uma equipa.*

## **Duas características fundamentais de um projeto**

- É focado num objetivo e tem uma intencionalidade clara, visando um resultado concreto.
- Envolve a resolução de um ou vários problemas.

## IV Ciclo de Webinares Casio

Projetos como a **modelação de curvas reais (por exemplo, o perfil de uma montanha)** ou o **ajuste de um polinómio à radiação das Cinturas de Van Allen**, recorrendo à CG-50, concretizam o espírito do currículo: usar a Matemática para compreender o mundo.

# Operacionalização das Aprendizagens Essenciais

O trabalho de projeto assume uma dimensão relevante, surgindo explicitamente no **10.º ano** e no **11.º ano**.

No 10.º ano são sugeridas propostas de projetos nos temas **Estatística**, **Modelos Matemáticos para a Cidadania**, **Geometria sintética** e **Funções**.

No 11.º ano são sugeridas propostas de projetos nos temas **Matemática Discreta** (Sucessões), **Geometria** e **Funções**.

Em cada um destes anos deverá ser desenvolvido **pelo menos um dos projetos**, podendo em alternativa ser desenvolvida outra proposta de trabalho, em qualquer tema que o professor considere adequado.

## IV Ciclo de Webinares Casio

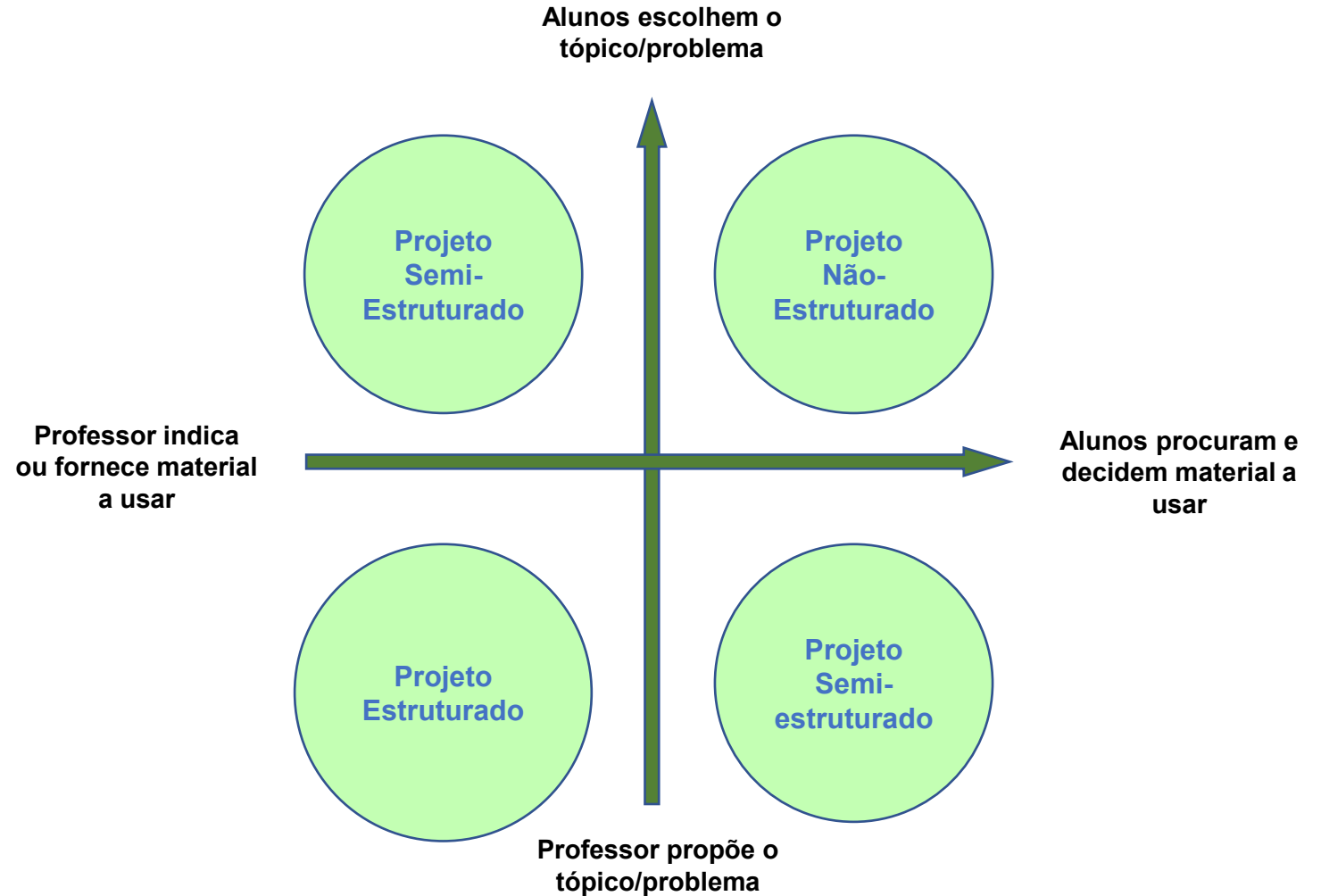
Em suma, as aprendizagens essenciais destacam a importância do **trabalho de projeto** como prática enriquecedora que promove a **criatividade, a autonomia e a comunicação matemática**. No caso das funções, o projeto convida os alunos a percorrer as várias etapas do pensamento matemático: observar um fenómeno, recolher dados, construir e testar modelos, validar resultados e comunicar conclusões. Este processo desenvolve competências de **resolução de problemas, pensamento computacional e literacia tecnológica**, articulando o rigor matemático com a investigação e a experimentação.

# Tipologia de Trabalhos de Projeto

## Grau de estruturação do projeto:

- i) escolha do tópico/problema
- ii) procura de informação e material

- Projeto estruturado
- Projeto semiestruturado
- Projeto não-estruturado



# Tipologia de Trabalhos de Projeto

Matriz descritiva de alguns tipos de projetos, em termos de:

- escolha do tópico,
- escolha da metodologia utilizada
- procura de material,
- nível de realismo e autenticidade do problema

Tipo de projeto	<b>Tópico</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Material</b>
Não Estruturado	Escolha livre	Escolha livre	Pesquisa autónoma
Semi-estruturado	Escolha livre/limitada	Escolha livre/limitada	Pesquisa autónoma/limitada
Estruturado	Prescrito	Prescrita	Pesquisa limitada
Mundo real	Escolha livre/limitada	Escolha livre	Pesquisa autónoma
Mundo simulado	Prescrito	Escolha limitada	Pesquisa limitada
Micro-projeto	Escolha limitada	Prescrita	Pesquisa limitada

# Metodologia do Trabalho de Projeto

## QUESTÃO

- pergunta, problema ou desafio
- decomposição em problemas e questões parcelares

## PLANO

- tempo
- organização do trabalho
- atividades e recursos necessários

## PESQUISA

- obter informação
- fontes primárias ou secundárias
- conhecimento sobre os temas envolvidos

## PRODUÇÃO

- definir e executar o que será produzido (relatório, artefacto, instalação, protótipo, cartaz, vídeo, apresentação pública, outros)

## REVISÃO

- rever, melhorar, fazer ajustes necessários (várias vezes ao longo do projeto)

## APRESENTAÇÃO

- apresentar o projeto (relatório escrito, demonstração, apresentação oral ou outras possibilidades)

## AVALIAÇÃO

- aferir como os objetivos foram cumpridos
- considerar o feedback obtido durante a realização

## IV Ciclo de Webinares Casio

TEMAS, Tópicos e Subtópicos matemáticos	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes que o aluno deve revelar	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO DO PROFESSOR	Áreas de Competência do Perfil dos Alunos
<p><b>Aprofundamento do estudo de Funções com trabalho de projeto</b></p>	<p>Aplicar e aprofundar conceitos e processos associados às Funções num problema contextualizado, desenvolvendo competências de generalização, representação e comunicação matemática.</p> <p>Desenvolver hábitos de pesquisa.</p> <p>Interpretar de forma crítica, informação, modelos e processos.</p> <p>Conhecer, aplicar e criar modelos presentes nas Funções, tirando partido da tecnologia.</p> <p>Desenvolver a criatividade e a comunicação, através da apresentação do projeto em palestras, pósteres, vídeos ou outros suportes.</p>	<p>Discutir e estabelecer a elaboração de um trabalho de projeto, contemplando as diversas fases (formulação de um problema, planificação, realização de pesquisas, recolha de informações e dados, análise e interpretação de resultados e conclusões).</p> <p>Reservar momentos de trabalho na sala de aula para o desenvolvimento e acompanhamento, em grupo, do trabalho de projeto, incluindo a escrita do respetivo relatório.</p> <p>Propor a discussão da pertinência e da necessidade de usar recursos e tecnologia.</p> <p>Promover a divulgação, em grupo, destes trabalhos, podendo essa etapa acontecer na sala de aula ou ser alargada a outros espaços da escola e para além desta.</p> <p>Estimular a discussão do tema de cada investigação que pode ser escolhido de entre uma lista de opções, como por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceito de infinitésimo ao longo da História;</li> <li>- Episódios da História do Cálculo Diferencial (Teorema de Rolle para polinómios, o método dos máximos e mínimos de Fermat, a definição da derivada de Anastácio da Cunha);</li> <li>- Polinómios interpoladores;</li> <li>- Splines e curvas de Bézier;</li> <li>- Resolução de equações cúbicas e o aparecimento dos números complexos.</li> <li>- Funções polinomiais que surgem no estudo das ciências do espaço (polinómio do 6.º grau na radiação da cintura de Van Allen em SpaceMath@NASA)</li> </ul> <p>Valorizar aspetos relevantes da História da Matemática, ou o recurso à programação, sempre que for considerado relevante.</p>	<p>Desenvolve ideias e projetos criativos com sentido, no contexto a que dizem respeito, e testa e decide sobre a sua exequibilidade (D)</p> <p>Trabalha com recurso a materiais, instrumentos, ferramentas, máquinas e equipamentos tecnológicos, relacionando conhecimentos técnicos e científicos (I)</p>

## IV Ciclo de Webinares Casio

TEMAS, Tópicos e Subtópicos matemáticos	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes que o aluno deve revelar	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO DO PROFESSOR	Áreas de Competência do Perfil dos Alunos
<p><b>Aprofundamento do estudo de Funções com trabalho de projeto</b></p>	<p>Aplicar e aprofundar conceitos e processos associados às Funções num problema contextualizado, desenvolvendo competências de generalização, representação e comunicação matemática.</p> <p>Desenvolver hábitos de pesquisa.</p> <p>Interpretar de forma crítica, informação, modelos e processos.</p> <p>Conhecer, aplicar e criar modelos presentes nas Funções, tirando partido da tecnologia.</p> <p>Desenvolver a criatividade e a comunicação, através da apresentação do projeto em palestras, pósteres, vídeos ou outros suportes.</p>	<p>Discutir e estabelecer a elaboração de um trabalho de projeto, contemplando as diversas fases (formulação de um problema, planificação, realização de pesquisas, recolha de informações e dados, análise e interpretação de resultados e conclusões).</p> <p>Reservar momentos de trabalho na sala de aula para o desenvolvimento e acompanhamento, em grupo, do trabalho de projeto, incluindo a escrita do respetivo relatório.</p> <p>Propor a discussão da pertinência e da necessidade de usar recursos e tecnologia.</p> <p>Promover a divulgação, em grupo, destes trabalhos, podendo essa etapa acontecer na sala de aula ou ser alargada a outros espaços da escola e para além desta.</p> <p>Estimular a discussão do tema de cada investigação que pode ser escolhido de entre uma lista de opções, como por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceito de infinitésimo ao longo da História;</li> <li>- Episódios da História do Cálculo Diferencial (Teorema de Rolle para polinómios, o método dos máximos e mínimos de Fermat, a definição da derivada de Anastácio da Cunha);</li> <li>- Polinómios interpoladores;</li> <li>- Splines e curvas de Bézier;</li> <li>- Resolução de equações cúbicas e o aparecimento dos números complexos.</li> <li>- Funções polinomiais que surgem no estudo das ciências do espaço (polinómio do 6.º grau na radiação da cintura de Van Allen em SpaceMath@NASA)</li> </ul> <p>Valorizar aspetos relevantes da História da Matemática, ou o recurso à programação, sempre que for considerado relevante.</p>	<p>Desenvolve ideias e projetos criativos com sentido, no contexto a que dizem respeito, e testa e decide sobre a sua exequibilidade (D)</p> <p>Trabalha com recurso a materiais, instrumentos, ferramentas, máquinas e equipamentos tecnológicos, relacionando conhecimentos técnicos e científicos (I)</p>

## Sumário

### Trabalho de Projeto:

#### Proposta 1

#### Modelação e Interpolação de Curvas Reais com Polinómios e Splines.

- Modelação perfil de uma montanha

#### Proposta 2

#### Funções polinomiais que surgem no estudo das ciências do espaço (polinómio do 6.º grau na radiação da cintura de Van Allen).

## IV Ciclo de Webinares Casio

**Questões/comentários**