



**2ª Entrega PI:** Cálculo de Máximos e Mínimos Aplicados ao Website

**Objetivo:** Utilizar derivadas para calcular os pontos de máximo e mínimo de uma função polinomial relacionada ao funcionamento do website em desenvolvimento.

**Nomes:**

Ana Clara Keiko Ribeiro | RA: 25027421  
Felipe Lazaro Mathey | RA: 25027786  
Gustavo Miranda | RA: 25027968  
Katie Prado de Godoy | RA: 25027230  
Polianny Santos | RA: 25027877  
Rafaela Florêncio Morais | RA: 25027460

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>  
Cristina  
Machado  
Corrêa  
Leite

Turma: CCOMP  
2  
Curso: Cálculo  
II

**Objetivo:**

Este documento tem como finalidade demonstrar a aplicação prática das derivadas no cálculo de máximos e mínimos de uma função polinomial relacionada ao website desenvolvido para o projeto *Lideranças Empáticas* desenvolvida na primeira entrega.

A partir da análise matemática, buscamos utilizar as derivadas para calcular os pontos de máximo e mínimo da função polinomial que modela o valor total de doações mensais do website do projeto e interpretar os resultados para o dashboard de monitoramento.

**Introdução**

O estudo de máximos e mínimos por meio de derivadas é uma das aplicações mais relevantes do Cálculo em contextos reais. Por meio das derivadas, é possível identificar pontos críticos (onde o crescimento da função muda de comportamento) e intervalos de crescimento ou decrescimento, o que permite uma melhor compreensão do comportamento de variáveis dentro de plataformas digitais.

No contexto do projeto Lideranças Empáticas, em que um website foi desenvolvido para registrar e acompanhar doações mensais, o uso das derivadas permite observar como os valores evoluem ao longo dos meses, detectar tendências de crescimento e identificar possíveis picos ou quedas nas contribuições.

Essa análise é fundamental para a confiabilidade do dashboard, auxiliando a equipe na tomada de decisões e na identificação de padrões sazonais.

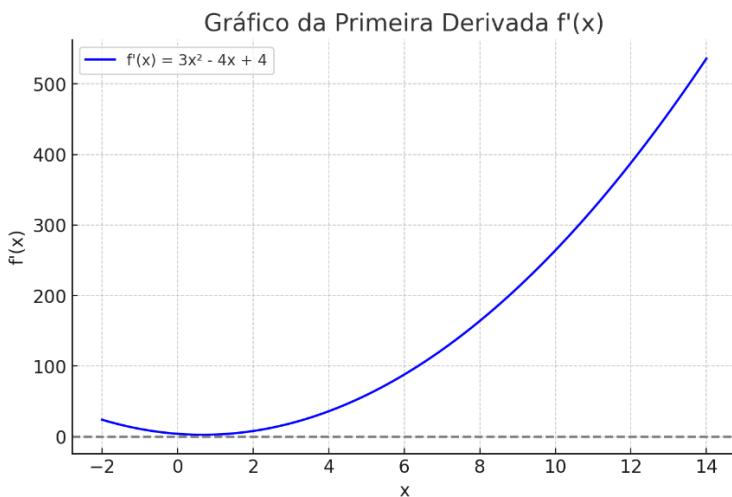
## Definição da Função

A função que representa o comportamento do valor total de doações mensais é a mesma utilizada na entrega anterior:

$$f(x) = x^3 - 2x^2 + 4x + 100$$

Onde:

- $x$  representa o mês, de 1 a 12
- $f(x)$  representa o valor total de doações (em reais)



## Cálculo das Derivadas

**Primeira derivada:**

$$f'(x) = 3x^2 - 4x + 4$$

Para encontrar os pontos críticos, resolvemos  $f'(x) = 0$

$$3x^2 - 4x + 4 = 0$$

Para encontrar os pontos críticos, resolvemos  $f'(x) = 0$ :

$$3x^2 - 4x + 4 = 0$$

O discriminante é:

$$\Delta = (-4)^2 - 4 \cdot 3 \cdot 4$$

$$\Delta = 16 - 48$$

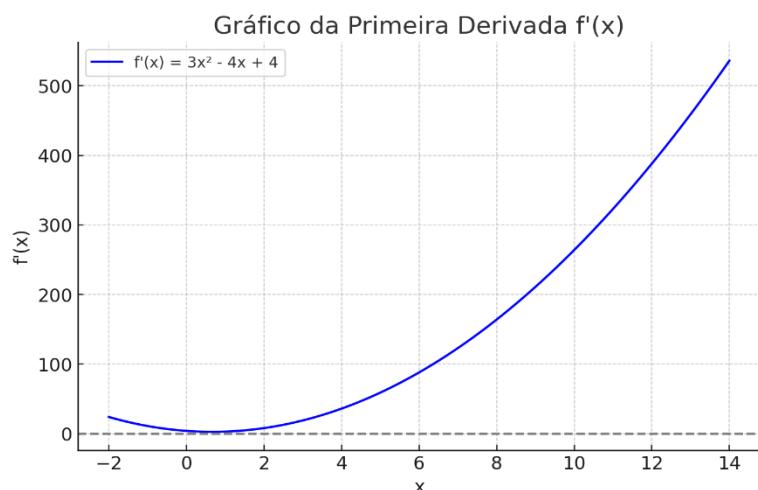
$$\Delta = -32$$

Como  $\Delta < 0$ , a equação não possui raízes reais, logo não existem pontos de máximo ou mínimo locais.

Além disso, como o coeficiente principal (3) é positivo e a função não se anula, temos  $f''(x) > 0$  para todo  $x$ .

Portanto, a função é estritamente crescente.

## Gráfico da primeira derivada:



## Segunda derivada – Concavidade

$$f''(x) = 6x - 4$$

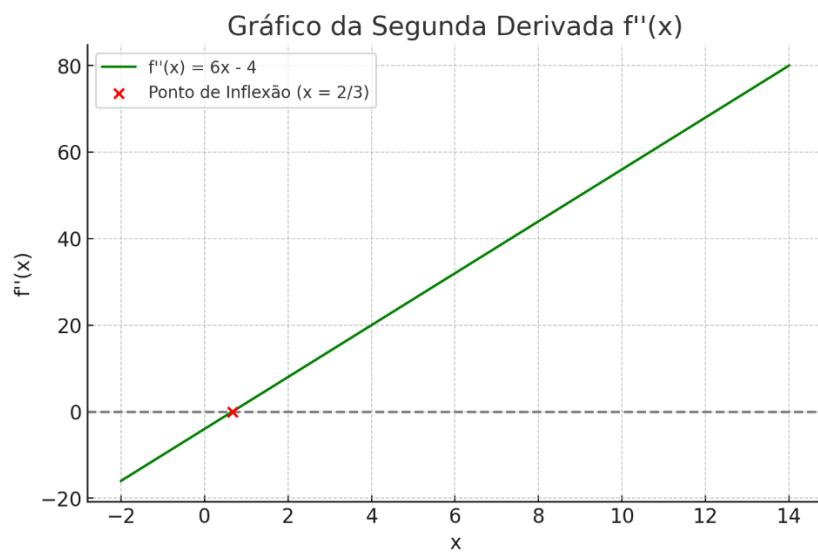
Analisando o sinal:

- Para  $x < \frac{2}{3}$ ,  $f''(x) < 0$  (concavidade voltada para baixo).
- Para  $x > \frac{2}{3}$ ,  $f''(x) > 0$  (concavidade voltada para cima).

Como o domínio considerado é de 1 a 12, temos  $f''(x) > 0$  em todo o intervalo de interesse.

Logo, a função é côncava para cima nos meses analisados.

Gráfico da segunda derivada (ponto de inflexão marcado):



## Análise dos Extremos

Mesmo sem pontos críticos internos, é possível analisar os extremos globais (nas bordas do intervalo):

$$f(1) = 1^3 - 2(1)^2 + 4(1) + 100$$

$$f(1) = 1 - 2 + 4 + 100 = 103$$

e

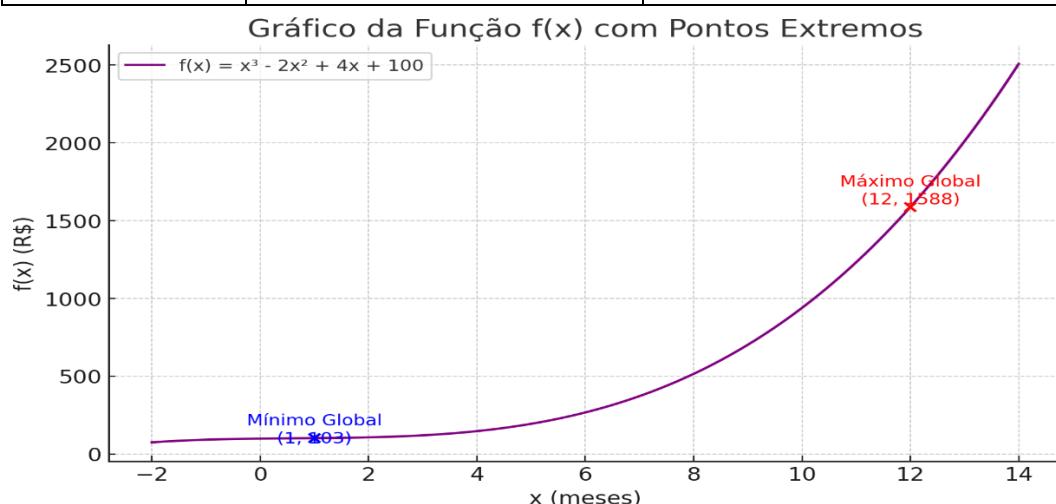
$$f(12) = 12^3 - 2(12)^2 + 4(12) + 100$$

$$f(12) = 1728 - 288 + 48 + 100 = 1588$$

Assim:

- Mínimo Global:  $x = 1$ ,  $f(1) = 103$
- Máximo Global:  $x = 12$ ,  $f(12) = 1588$

$x$ (mês)	$f(x)$ (R\$)	Observação
1	103	Mínimo global
12	1588	Máximo global



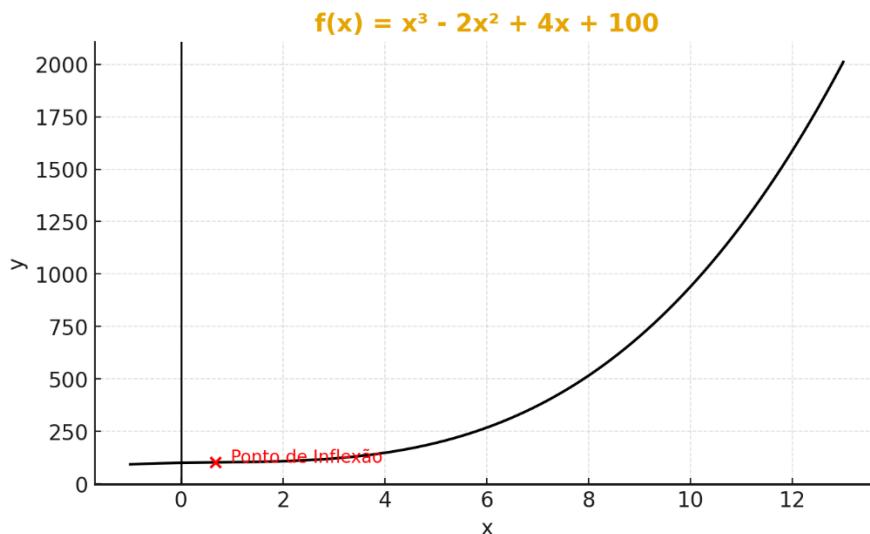
## Representação Gráfica

O gráfico abaixo ilustra o comportamento da função  $f(x)$  e de suas derivadas  $f'(x)$  e  $f''(x)$ . É possível visualizar o crescimento contínuo da função e a concavidade voltada para cima, conforme identificado nos cálculos:



## Análise e Interpretação

Os resultados mostram que:



$x$	$<2/3$	$2/3$	$>2/3$
Sinais $f''$	-	+	+
Variação $f'$	↓	↑	↑
Sinais $f'$	+	+	+
Variação $y$	↗	↗	↗
Concavidade	Pra baixo	Pra cima	Pra cima

- A função é estritamente crescente e côncava para cima, indicando crescimento contínuo e acelerado nas doações ao longo dos meses.
- Não existem pontos de máximo ou mínimo locais, o que significa que não há interrupções ou quedas significativas no comportamento do modelo.
- O dashboard pode usar essa informação para prever tendências e exibir alertas apenas quando o comportamento real divergir do padrão esperado.
- A análise das derivadas ajuda a monitorar a velocidade e a aceleração do crescimento, fornecendo indicadores de desempenho mais refinados.

## **Conclusão**

A análise de máximos e mínimos aplicados à função de doações do projeto Lideranças Empáticas demonstrou que o comportamento do modelo é crescente e acelerado, sem pontos críticos internos.

Os resultados confirmam que o valor total de doações tende a aumentar ao longo do tempo, reforçando a importância de um monitoramento automatizado no dashboard.

Com isso, a equipe responsável pode acompanhar, em tempo real, a evolução das doações e reagir rapidamente a mudanças inesperadas, garantindo maior transparência e confiabilidade ao sistema.