



## Centro Universitário Álvares Penteado

### Cálculo II

**1ª Entrega PI:** Aplicação do Polinômio de Taylor na Modelagem de Variáveis Relacionadas ao Website.

**Objetivo:** Escolher uma variável relevante ao tema do website que estão desenvolvendo, definir uma função  $f(x)$  que modele esse comportamento e utilizar o Polinômio de Taylor de ordem 3 para obter uma aproximação matemática dessa função. O objetivo é demonstrar como a Série de Taylor pode ser usada para previsões, simplificações computacionais ou otimizações no contexto do site.

**Nomes:**

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

Profª Drª  
Cristina  
Machado  
Corrêa  
Leite

Turma: CCOMP  
2  
Curso: Cálculo  
II

### Objetivo:

Este documento tem como finalidade demonstrar como usamos o Polinômio de Taylor de grau 3 para modelar o comportamento de uma variável relacionada ao funcionamento de um website desenvolvido para a Lideranças Empáticas. Durante as edições anteriores, a instituição identificou a ocorrência de contribuições potencialmente fraudulentas e, como solução, solicitou o desenvolvimento de um dashboard capaz de reunir, analisar e monitorar todas as informações relacionadas às doações realizadas.

### Introdução

O uso do Polinômio de Taylor permite transformar funções de difícil manipulação em expressões polinomiais mais simples, aproximando-as e possibilitando análises e cálculos. Trata-se de um recurso necessário em diversas áreas da ciência e da tecnologia, principalmente em aplicações computacionais, onde eficiência e previsibilidade são essenciais.

Em nosso trabalho, exploramos essa técnica, utilizando-o para modelar e prever o comportamento do valor acumulado de doações mensais em uma plataforma parceira da faculdade.

## Definição da Função

A variável escolhida foi o valor total de doações por mês. A função que modela esse comportamento é:

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

Onde:

$x$  = mês (de 1 a 12)

$f(x)$  = valor total de doações (em milhares de reais)

## Cálculo do Polinômio de Taylor de Grau 3

Escolhemos o ponto  $x_0 = 6$  (junho) para expandir a função.

Calculamos as derivadas e suas avaliações:

Avaliação da função em  $x = 6$

$$f(6) = 6^3 - 2 \cdot 6^2 + 4 \cdot 6 + 100 = 268$$

Primeira derivada:

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

Avaliação em  $x = 6$ :

$$f'(6) = 3 \cdot 6^2 - 4 \cdot 6 + 4 = 88$$

$$f'(6) = 108 - 24 + 4 = 88$$

Segunda derivada:

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

Avaliação em  $x = 6$ :

$$f''(6) = 6 \cdot 6 - 4$$

$$f''(6) = 36 - 4 = 40$$

Terceira derivada:

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

Avaliação em  $x = 6$ :

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

## O polinômio de Taylor de grau 3 centrado em $x = 6$

A fórmula do polinômio de Taylor de grau 3 é:

$$T_3(x) = f(6) + f'(6)(x - 6) + \frac{f''(6)}{2}(x - 6)^2 + \frac{f'''(6)}{6}(x - 6)^3$$

Substituindo os valores calculados:

$$T_3(x) = 268 + 88(x - 6) + 16(x - 6)^2 + (x - 6)^3$$

## Resultados

### Análise próxima a $x = 6$ (junho)

Para avaliar a precisão do polinômio de Taylor de grau 3, consideramos um valor próximo ao ponto de expansão,  $x = 6,1$  e calculamos tanto a função original quanto a aproximação, comparando-as:

#### Função Original:

$$f(6,1) = (6,1)^3 - 2(6,1)^2 + 4(6,1) + 100$$

$$f(6,1) = 226,981 - 74,42 + 24,4 + 100 \approx 276,961$$

#### Polinômio de Taylor (grau 3) centrado em $x = 6$ :

$$T_3(6,1) = 268 + 88(6,1 - 6) + 16(6,1 - 6)^2 + (6,1 - 6)^3$$

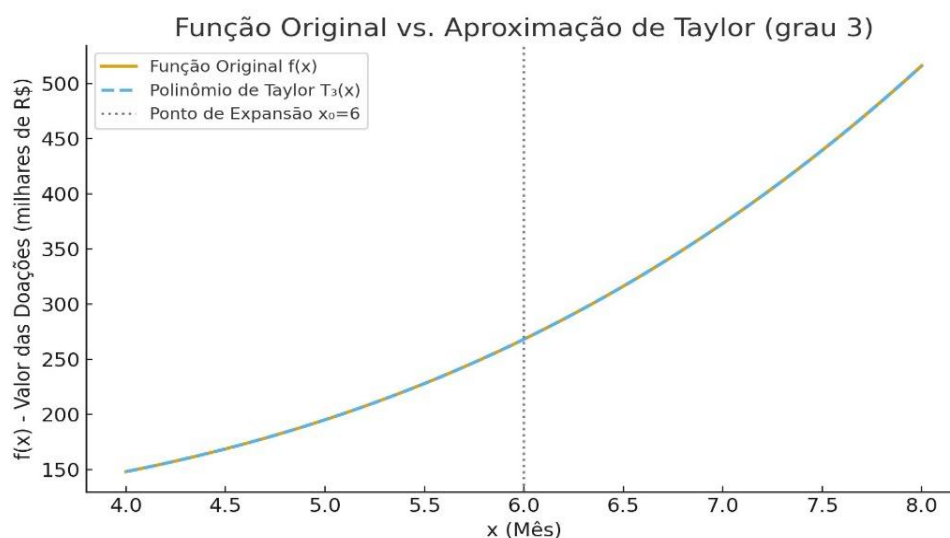
$$T_3(6,1) = 268 + 8,8 + 0,16 + 0,001 \approx 276,961$$

#### Comparação entre valores:

- Função original:  $f(6,1) \approx 276,961$
- Polinômio de Taylor:  $T_3(6,1) \approx 276,961$

Observa-se que a aproximação por Taylor é extremamente próxima ao valor real da função, indicando que para valores próximos a junho, o polinômio fornece estimativas confiáveis e com erro praticamente nulo.

#### Gráfico Comparativo: Função Original vs. Aproximação de Taylor (grau 3)



### **Conclusão**

O polinômio  $T_3(\mathbf{x})$  pode ser usado para prever o valor de doações em meses próximos a junho. Comparando  $T_3(\mathbf{x})$  com os dados reais, é possível identificar variações anormais que indiquem fraude. Essa aproximação apresenta erro pequeno em torno do ponto escolhido, o que possibilita:

- análise confiável de dados;
- otimização de cálculos computacionais
- detecção de padrões suspeitos que podem indicar fraude

Assim, a aplicação da Série de Taylor no contexto do website desenvolvido demonstra sua utilidade prática para previsões e para a segurança das transações na plataforma.