



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

**Objetivo:** Utilizar o Polinômio de Taylor de ordem 3 para obter uma aproximação matemática da função. O objetivo é demonstrar como a Série de Taylor pode ser usada para previsões, simplificações computacionais ou otimizações no contexto do site.

Nomes:

Gabriel Vazquez Mamede Diniz | Ra: 25027858

Gian Carlos Lemes Vieira | Ra: 25027511

Leticia Rodrigues da Silva | Ra: 25027748

Said Sales de Sousa | Ra: 25027606

Curso: Cálculo

II

Profª Drª

Cristina Leite

Turma: CCOMP  
2

### Objetivo

Utilizar o Polinômio de Taylor de ordem 3 para obter uma aproximação matemática de uma função que descreve o comportamento de uma variável relacionada ao funcionamento de um website. O objetivo é demonstrar como a Série de Taylor pode ser aplicada para previsões, simplificações computacionais ou otimizações no contexto do site.

### Introdução

O Teorema de Taylor é uma ferramenta fundamental no Cálculo Diferencial e Integral, permitindo a aproximação de funções complexas por meio de polinômios de grau finito.

Essa técnica é amplamente utilizada em contextos computacionais para otimizar cálculos, reduzir o tempo de processamento e melhorar a precisão de previsões.

Neste trabalho, aplicaremos o Polinômio de Taylor de grau 3 para modelar uma variável relacionada ao crescimento do número de atividades registradas ao longo do tempo no site. A função escolhida descreve o total acumulado de atividades registradas no site até o dia 31/12.

### Desenvolvimento

Escolha da Variável e Definição da Função

A variável escolhida é o **crescimento do número de atividades registradas ao longo do tempo no site**, descrevendo o total acumulado de atividades registradas no site até o dia 31/12(52 dias desde o lançamento da aplicação 10/11). A função que modela esse comportamento é:

$$f(x) = \frac{x^3}{10} - 2x^2 + 15x$$

Onde:

- $x$  = tempo em dias ( $0 \leq x \leq 52$ )
- $f(x)$  = total acumulado de atividades registradas

### **Cálculo do Polinômio de Taylor de Grau 3**

O Polinômio de Taylor de grau 3 em torno de um ponto  $x = 20$  é dado por:

$$P3 = f(20) + \frac{f'(20)(x-20)^1}{1!} + \frac{f''(20)(x-20)^2}{2!} + \frac{f'''(20)(x-20)^3}{3!}$$

Para este estudo, escolhemos  $x = 20$  para analisar o comportamento das atividades registradas ao longo do tempo.

### **Derivadas da Função f(x):**

1.  $f'(x) = \frac{3x^2}{10} - 4x + 15$
2.  $f''(x) = \frac{6x}{10} - 4$
3.  $f'''(x) = \frac{6}{10}$

### **Cálculo das Derivadas no Ponto $x = 20$ :**

- $f(20) = \frac{20^3}{10} - 2 \cdot (20)^2 + 15 \cdot 20 = 300$
- $f'(20) = 3 \cdot \frac{(20)^2}{10} - 4 \cdot 20 + 15 = 55$
- $f''(20) = \frac{6 \cdot 20}{10} - 4 = 8$
- $f'''(20) = \frac{6}{10} = 0,6$

### Substituição no Polinômio de Taylor:

$$T_3 = 300 + \frac{55(x-20)^1}{1!} + \frac{8(x-20)^2}{2!} + \frac{0,6(x-20)^3}{3!}$$

### Resultados

#### Análise na Proximidade de $x = 20$ , $x$ sendo dias:

Aplicando  $x = 20$  na função original e no Polinômio de Taylor:

##### 1. Função Original:

$$f(20) = \frac{20^3}{10} - 2 \cdot (20)^2 + 15 \cdot 20$$

$$f(20) = \frac{8000}{10} - 2 \cdot 400 + 300$$

$$f(20) = 800 - 800 + 300$$

$$f(20) = 300$$

##### 2. Polinômio de Taylor:

$$T_3 = 300 + 55x - 1100 + 4x^2 - 160x + 1600 + 0,1x^3 - 6x^2 + 120x - 800$$

$$T_3 = 0,1x^3 - 2x^2 + 15x$$

$$T_3(20) = 0,1 \cdot (20)^3 - 2 \cdot (20)^2 + 15 \cdot 20$$

$$T_3(20) = 300$$

### Comparação:

- Função original:  $f(20) = 300$
- Polinômio de Taylor:  $T_3(20) = 300$

A aproximação de Taylor é extremamente precisa para  $x = 20$ , obtendo o mesmo valor.

## Conclusão

O Polinômio de Taylor de grau 3 mostrou-se uma ferramenta eficaz para aproximar a função  $f(x) = \frac{x^3}{10} - 2x^2 + 15x$  na proximidade de  $x = 20$ . A análise em  $x = 20$  demonstrou que a aproximação é exatamente precisa, obtendo o mesmo resultado. Isso reforça a utilidade da Série de Taylor para simplificações computacionais e previsões em contextos práticos, como a modelagem de variáveis relacionadas ao impacto de estratégias educacionais.