

**FUNDAÇÃO ESCOLA DE COMÉRCIO ÁLVARES PENTEADO**  
**CAMPUS LIBERDADE**  
**BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

GABRIEL CARVALHO MOTA  
GUILHERME DE LIMA SIQUEIRO  
RODRIGO LUIZ MENEZES DOS REIS  
VITORIA LETICIA MACIEL DA SILVA

**REPASSECO**  
ESTUDO MATEMÁTICO DO DESCARTE DE RESÍDUOS TÊXTEIS NO  
BRASIL COM APLICAÇÃO DO POLINÔMIO DE TAYLOR

**São Paulo, 2024**

## Objetivo do Estudo

Este estudo visa explorar o impacto ambiental do descarte de resíduos têxteis no Brasil, aplicando uma análise matemática detalhada que utiliza o polinômio de Taylor. A partir dos dados disponíveis sobre a quantidade atual de resíduos têxteis descartados e das projeções para 2050, buscamos entender como a quantidade de resíduos pode crescer ou diminuir sob diferentes cenários. Ao aplicar o polinômio de Taylor, oferecemos uma ferramenta matemática para prever a evolução dos resíduos ao longo do tempo e para avaliar o efeito de práticas sustentáveis e de economia circular na redução desses resíduos.

## Análise Realizada

### 1. Projeção Inicial dos Resíduos

Para projetar o crescimento dos resíduos têxteis no Brasil, partimos dos dados de 2024, onde o descarte é estimado em 4 milhões de toneladas por ano, representando cerca de 5% de todos os resíduos sólidos do país. Considerando a previsão de que os resíduos sólidos podem alcançar 3,4 bilhões de toneladas em 2050, a quantidade de resíduos têxteis pode chegar a 170 milhões de toneladas, caso a proporção permaneça a mesma. Essa projeção, chamada de **cenário máximo**, destaca a urgência em adotar práticas de economia circular.

### 2. Aplicação do Polinômio de Taylor

Para detalhar o comportamento dos resíduos ao longo do tempo, utilizamos o polinômio de Taylor para expandir a função  $R(t)$ , que representa a quantidade de resíduos têxteis descartados no tempo  $t$  (em anos). Ao expandir a função ao redor do ponto  $t=2024$ , conseguimos uma visão mais clara de como pequenas variações temporais influenciam o crescimento dos resíduos.

A expansão de Taylor em torno de  $t=2024$  é dada por:

$$R(t) \approx R(2024) + R'(2024)(t - 2024) + \frac{R''(2024)}{2!}(t - 2024)^2 + \dots$$

Neste Modelo:

- $R(2024)$ : quantidade inicial de resíduos, representando a quantidade de resíduos descartados em 2024.
- $R'(2024)$ : taxa de crescimento dos resíduos, que indica a velocidade de aumento dos descartes.
- $R''(2024)$ : aceleração, ou taxa de variação do crescimento, que se torna relevante caso sejam implementadas políticas de economia circular.

Com a expansão de Taylor, conseguimos prever o descarte em anos próximos e modelar o efeito de mudanças na taxa de crescimento, caso práticas sustentáveis sejam adotadas.

### 3. Cenário Mínimo Ideal

Considerando um cenário em que práticas sustentáveis e de economia circular sejam amplamente adotadas, o objetivo seria reduzir o descarte de resíduos para uma faixa ideal de **170 milhões de toneladas** até 2050, alcançando um mínimo sustentável. Neste caso, a segunda derivada  $R''(2024)R''(2024)R''(2024)$  no polinômio de Taylor assumiria valores negativos, indicando uma desaceleração do crescimento, refletindo uma possível estabilização na produção de resíduos.

### Justificativa para a Abordagem

A aplicação do polinômio de Taylor nos permite entender melhor como o crescimento dos resíduos pode ser ajustado a curto prazo com a adoção de políticas sustentáveis. Essa abordagem é relevante porque, ao analisar a taxa de crescimento e sua aceleração, conseguimos prever o impacto de ações específicas. Se a função de resíduos  $R(t)R(t)R(t)$  apresentar uma desaceleração no crescimento, isso indicaria que as políticas estão surtindo efeito, permitindo acompanhar o progresso ao longo do tempo.

Além disso, o polinômio de Taylor oferece uma estrutura matemática que facilita ajustes na função  $R(t)R(t)R(t)$  para simular diferentes taxas de crescimento. Isso permite modelar cenários realistas e responder rapidamente a mudanças nas políticas de reciclagem e consumo consciente.

### Considerações Finais

A análise do descarte de resíduos têxteis no Brasil, por meio do polinômio de Taylor, proporciona uma perspectiva poderosa sobre o impacto do consumo e da produção na indústria da moda. A abordagem de máximos e mínimos, combinada com o uso da série de Taylor, oferece uma base matemática para projeções e para a definição de metas sustentáveis de longo prazo. Este estudo destaca a importância de implementar a economia circular e reduzir a taxa de crescimento dos resíduos têxteis, com o objetivo de minimizar o impacto ambiental e promover um futuro mais sustentável. Ao integrar as práticas sustentáveis na gestão de resíduos, a sociedade pode se aproximar do cenário ideal, onde a quantidade de resíduos têxteis se estabiliza em níveis ecologicamente viáveis.