

PROFESSORA: Renata Muniz	
CURSO: Ciência da Computação	
DISCIPLINA: Cálculo I	
TURMA: Matutino	DATA: 18/05/2025
ALUNO(A): Felipe Mathey, Guilherme Monteiro, Laís Navarro, Raphael Santos e Pedro Costa	

## TÍTULO DA ATIVIDADE: Aplicação de Derivadas no Jogo *EcoMayor*

Em nosso jogo o uso de derivadas é usado para modelar mudanças dinâmicas dentro do jogo *EcoMayor*, poluição, meio-ambiente e popularidade: onde ela decai com o tempo caso o jogador não cumpra as missões. Uma das mecânicas principais envolve missões ambientais como plantar árvores, remover lixo e instalar turbinas eólicas onde cada uma dessas ações afetam diretamente os indicadores da cidade: meio-ambiente, poluição e popularidade.

### Conexão com Derivadas:

Vamos definir uma função  $P(t)$ , onde  $t$  representa o tempo (em segundos) e  $P$  representa a popularidade.

Por exemplo, suponha que a popularidade inicial seja 100% e caia de forma linear até 0 em 200 segundos, se nenhuma missão for cumprida:

$$P(t) = 1 - t/200$$

A derivada dessa função é:

$$P'(t) = -1/200$$

Isso significa que a popularidade está caindo constantemente a uma taxa de 0,5% a cada segundo.

### Conexão com Limites:

O jogador perde o jogo quando a popularidade atinge 0%. Isso pode ser descrito matematicamente como:

$$\lim_{t \rightarrow 200} P(t) = 0$$

Esse limite representa o fim da jogabilidade caso o jogador não cumpra as missões dentro do tempo necessário para manter a popularidade acima de zero.

## 4. Missões e Impacto Derivativo

Cada missão realizada gera um incremento na popularidade, além de afetar o meio ambiente e a poluição. Suponha que cada ação aumente a popularidade em 10%. Se o jogador completar

as 3 missões (plantar árvores, pode recuperar até 30% da comportamento da função  $P(t)$  de forma pontual (em saltos).



recolher lixo, instalar turbinas), ele popularidade, alterando o

Esses "saltos" podem ser descritos com uma função por partes, por exemplo:

- $P(t) = 1 - t/200$ , enquanto não completa missão
- $P(t) = 1 - t/200 + 0.1$ , se completou uma missão
- $P(t) = 1 - t/200 + 0.2$ , se completou duas missões
- $P(t) = 1 - t/200 + 0.3$ , se completou três missões

### Interpretação Geométrica:

Graficamente,  $P(t)$  é uma reta decrescente com saltos positivos ao longo do tempo, correspondentes à realização das missões. A inclinação da reta representa a derivada — ou seja, a velocidade com que a popularidade decai. Missões realizadas alteram o gráfico, criando degraus que aumentam momentaneamente o valor de  $P(t)$ , o que pode ser analisado com conceitos de funções contínuas por partes e derivadas laterais.