

**FUNDAÇÃO ESCOLA DE COMÉRCIO ALVARES PENTEADO**  
**CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

GUSTAVO ARCHANGELO  
ANTONIO GABRIEL  
LUIZ ANTONIO  
PAULO GUILHERME  
NICOLAS ARAUJO

**ANÁLISE MATEMÁTICA DO JOGO MANDATUM**  
Aplicação de derivadas no contexto do consumo de energia.

SÃO PAULO  
2025

Sumário

- 1. Introdução..... 3
- 2. Derivada no Contexto do Jogo ..... 3
- 3. Implementação no Código ..... 3
- 4. Interpretação Matemática ..... 3
- 5. Considerações Finais..... 4

## 1. Introdução

O jogo **Mandatum** é uma simulação que permite ao jogador assumir o papel de um gestor urbano, responsável por promover o uso consciente de energia em uma cidade inteligente. Dentro do jogo, elementos matemáticos como **funções e derivadas** são utilizados para modelar o comportamento do consumo energético, servindo como uma ponte entre a teoria matemática e a prática computacional.

## 2. Derivada no Contexto do Jogo

O consumo de energia pelas casas no jogo aumenta a cada dia. Esse crescimento é representado por uma **função  $E(t)$** , onde **t** indica o tempo em dias. A variação no consumo diário é avaliada por meio da **derivada discreta**, que indica quanto a energia mudou de um dia para o outro. Esse conceito aproxima a ideia de derivada contínua, frequentemente estudada em cálculo diferencial.

$$\frac{\Delta E}{\Delta t} = E(t) - E(t - 1)$$

## 3. Implementação no Código

No código do jogo, a derivada discreta foi implementada da seguinte forma:

```
csharp
CopiarEditar
energiaAnterior = energiaConsumida;
energiaConsumida += consumoEnergia;
taxaDeVariacao = energiaConsumida - energiaAnterior;
```

Aqui, calcula-se a diferença entre o valor atual e o valor anterior do consumo, resultando na **taxa de variação** diária. Esse valor representa de forma prática a derivada do consumo de energia ao longo do tempo.

---

## 4. Interpretação Matemática

A fórmula usada no código reflete a ideia da derivada como **limite da razão de variação**. Embora simplificada, a lógica da derivada discreta é coerente com a abordagem de diferenças finitas:

$$E(t+1) - E(t) \approx \frac{E(t+1) - E(t)}{1}$$

Essa razão nos dá uma aproximação da inclinação da curva de consumo, ou seja, a velocidade com que o consumo energético aumenta. Assim, o jogo Mandatum proporciona uma forma intuitiva de aplicar conceitos matemáticos em um ambiente interativo.

---

## 5. Considerações Finais

A aplicação da derivada no jogo Mandatum mostra como conceitos matemáticos podem ser utilizados para modelar problemas reais de forma simples e acessível. Essa abordagem enriquece a experiência do jogador ao mesmo tempo em que promove a **alfabetização matemática** e o pensamento analítico.