

JSPlotly e GSPlotly na Escola

Índice

Instruções	2
1 Matemática	2
1.1 Contexto - Trigonometria (EM13MAT306, EM13MAT308, EM13MAT307)	2
Equação:	3
Sugestão:	3
2 Matemática Financeira	4
2.1 Contexto - Juros Compostos (EM13MAT402):	4
Equação:	4
Sugestão:	4
3 Estatística	5
3.1 Contexto - Curva de distribuição normal (EM13MAT316, EM13MAT407, EM13MAT312)	5
Equação	5
Sugestão:	6
4 Física	6
4.1 Contexto - Energia potencial elástica (EM13CNT102,EM13CNT202, EM13MAT402)	6
Equação	7
Sugestão:	8
4.2 Contexto - Movimento de corpos (EM13CNT102):	8
Equação:	8
Sugestão:	9
5 Química	9
5.1 Contexto - Capacidade Calorífica (EF09CI06, EM13CNT104, EM13CNT203)	9
Equação:	9

Sugestão:	10
5.2 Contexto: Mistura de substâncias em reação exotérmica - gráfico 3D (EF09CI02, EM13CNT103, EM13CNT103)	10
Sugestão:	11
6 Biologia	11
6.1 Contexto - Modelo de Crescimento Populacional com Fase Lag (EM13CNT102)	11
Equação:	11
Sugestão:	12
6.2 Contexto - Eficiência energética e cadeia alimentar (EF06CI02, EM13CNT202, EM13CNT203)	12
Sugestão	13

Para ilustrar o potencial de uso do *JSPPlotly* para o ensino fundamental e médio, seguem alguns exemplos de simulações e cujos gráficos são frequentemente encontrados em livros-texto e conteúdos afins. Para um melhor aproveitamento de cada tema, experimente seguir as sugestões para *manipulação paramétrica* em cada tema.

Instruções

1. Escolha um tema;
2. Clique no gráfico correspondente;
3. Clique em "Add Plot";
4. Use o mouse para interatividade e/ou edite o código.

Lembrete: o editor usa desfazer/refazer infinitos no código (Ctrl+Z / Shift+Ctrl+Z) !

1 Matemática

1.1 Contexto - Trigonometria (EM13MAT306, EM13MAT308, EM13MAT307)

A simulação a seguir objetiva facilitar a visualização para alguns conceitos em trigonometria, *seno, cosseno e tangente*. O código permite usar um *menu suspenso* para cada função trigonométrica, bem como um *slider* para alterar a frequência em radianos.

Equação:

1. Função seno:

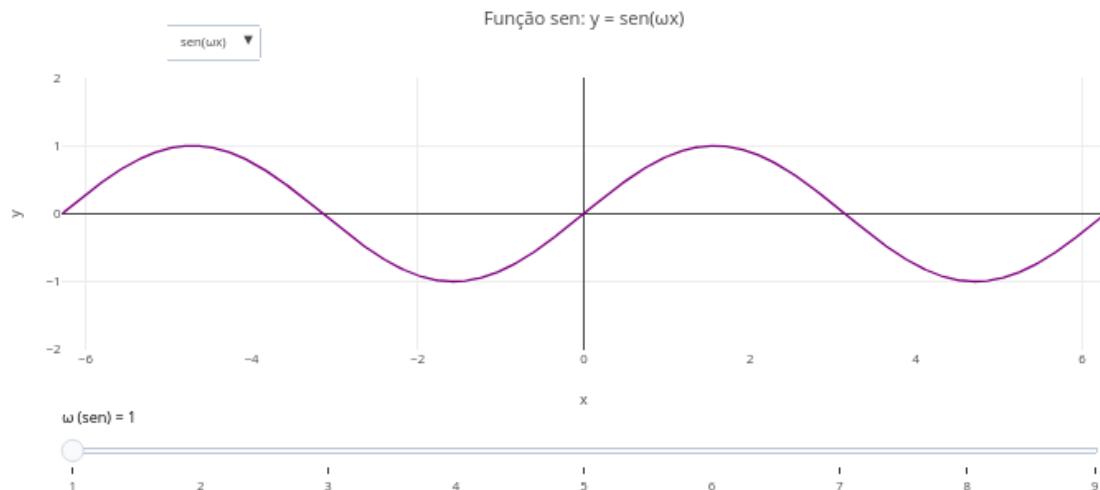
$$y = \sin(\omega x)$$

2. Função cosseno:

$$y = \cos(\omega x)$$

3. Função tangente:

$$y = \tan(\omega x)$$



Sugestão:

1. Selecione, alternativamente, a função seno, cosseno, e tangente, utilizando-se o "menu suspenso" no topo da interface.
2. Experimente o efeito de se alterar a frequência da função na barra deslizante ("slider");
3. Sobreponha um gráfico de seno e um de cosseno para observar suas diferenças;
4. Repita o mesmo para o gráfico de tangente.

2 Matemática Financeira

2.1 Contexto - Juros Compostos (EM13MAT402):

Também conhecido pela máxima “*juros sobre juros*”, os juros compostos incorporam valor ao capital ao longo do tempo, resultando no crescimento do montante final.

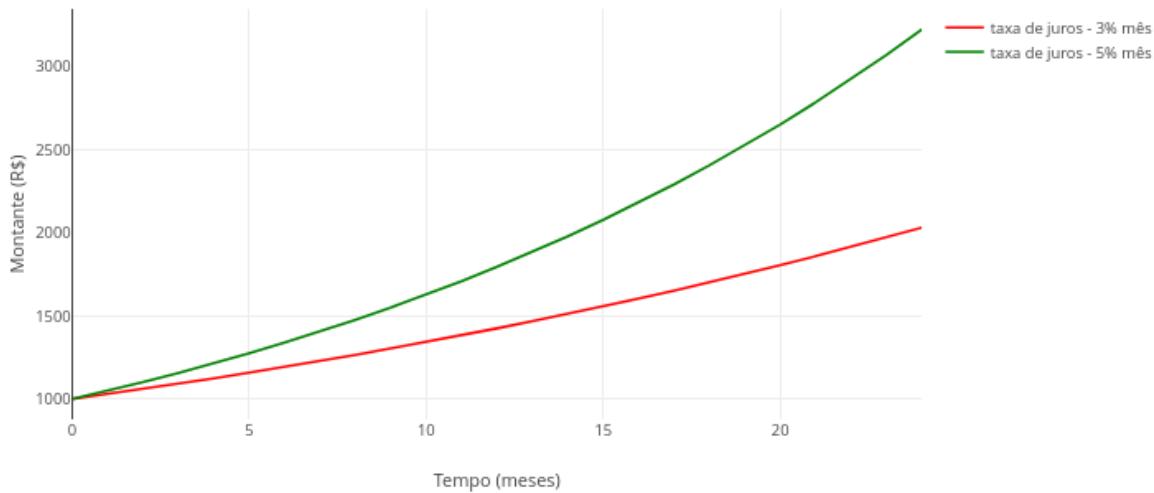
Equação:

$$M = C \cdot (1 + i)^t$$

Onde,

- M: montante final
- C: capital inicial
- i: taxa de juros por período (em decimal)
- t: número de períodos (ex: meses)

Montante com Juros Compostos (3% ao mês)



Sugestão:

1. Varie o período de contratação, a taxa mensal de juros ou o montante inicial.
2. Experimente combinar os parâmetros na variação.
3. Avalie a diferença visual entre um investimento e um empréstimo, inserido valor positivo
4. Observe a curva descendente para um empréstimo simulado com capital inicial negativo. Os

3 Estatística

3.1 Contexto - Curva de distribuição normal (EM13MAT316, EM13MAT407, EM13MAT312)

Amostragem e população são temas comuns para observação de dados em procedimentos analíticos. As curvas de distribuição estatísticas para isso envolvem a distribuição *t-Student*, *F-Snedecor*, *Chi-quadrado*, e *distribuição normal*. A curva de distribuição normal reflete o comportamento estatístico para fenômenos naturais em uma dada população de dados.

O exemplo pretende ilustrar o uso da transformação z , o cálculo de valores críticos, e a interpretação da área sob a curva no estudo da distribuição normal e de inferência estatística.

Equação

A função densidade da distribuição normal (ou Gaussiana) é dada abaixo?

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

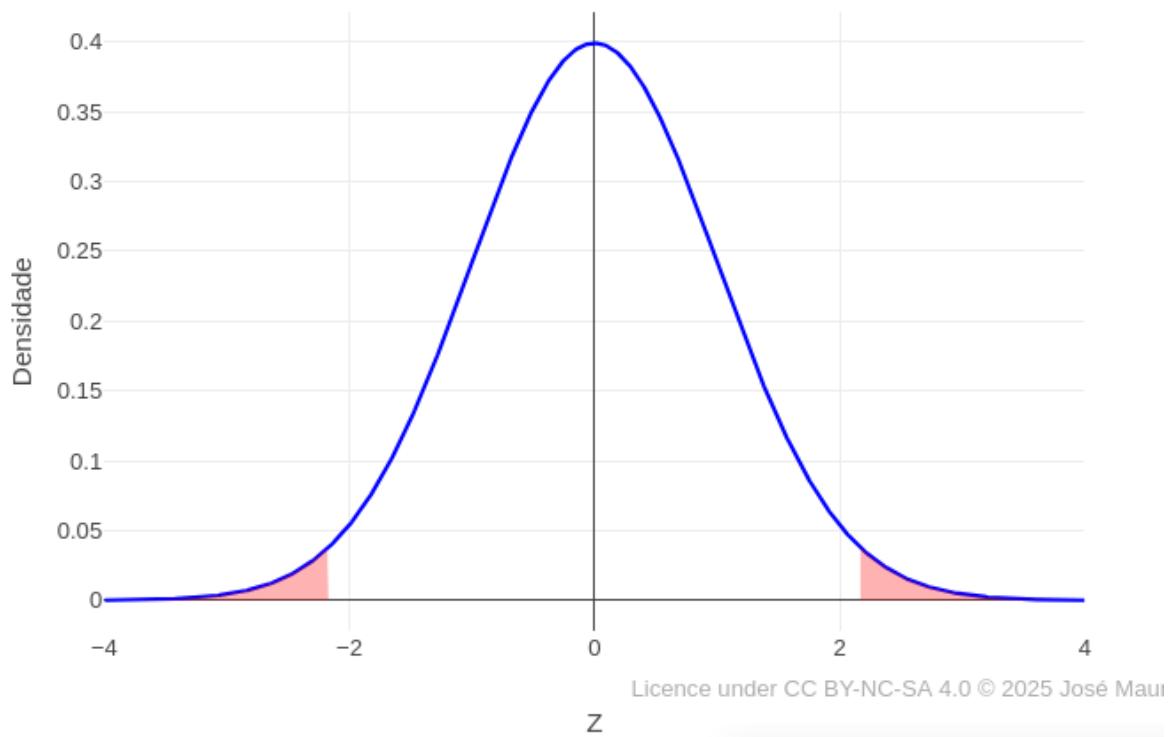
Onde:

- $\mu = 0$ (média da distribuição);
- $\sigma = 1$ (desvio padrão);
- $x =$ variável aleatória contínua; $f =$ função de densidade da distribuição normal

Da equação acima pode-se extrair z , o valor da variável aleatória padronizada para média nula e desvio-padrão unitário, representando o valor no eixo das abscissas:

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

Distribuição Normal Padrão — $p = 0.03$ ($z \approx \pm 2.17$)



Sugestão:

1. Experimente alterar o valor de "p" e rodar o gráfico. Esse valor representa a probabilidade

4 Física

4.1 Contexto - Energia potencial elástica (EM13CNT102, EM13CNT202, EM13MAT402)

A deformação de um material elástico é diretamente proporcional à força exercida sobre esse, e limitada às propriedades do material.

Equação

O comportamento de uma mola ideal é descrita pela *Lei de Hooke* abaixo:

$$F = -k * x$$

Onde:

- F = força restauradora da mola (N);
- k = constante elástica da mola (N/m);
- x = deformação (m).

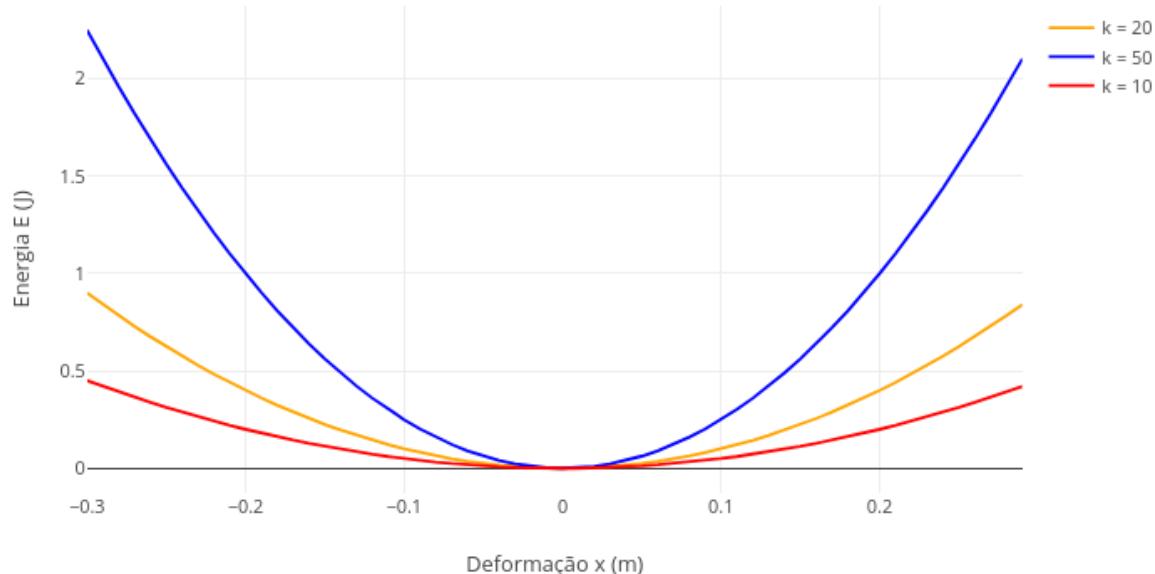
Por outro lado, a *energia potencial elástica* envolvida é descrita pela relação quadrática que segue:

$$E = \frac{1}{2} * k * x^2$$

Onde:

- E = energia potencial elástica (J).

Energia Potencial Elástica — $E = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$ ($k = 20 \text{ N/m}$)



Sugestão:

1. Experimente alterar o valor da constante elástica da mola para evidenciar seu efeito, relate.
2. Altere os limites de deformação da mola na "estrutura de controle" do código (ex: "for (...)").
3. Observe que, pela operação quadrática no valor da deformação, a energia potencial é sempre positiva.

4.2 Contexto - Movimento de corpos (EM13CNT102):

O código a seguir ilustra a trajetória de um lançamento oblíquo com ângulo ajustável por uma barra deslizante (*slider*), útil para explorar os conceitos de cinemática.

Equação:

1. Equação geral

$$y(x) = x \cdot \tan(\theta) - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2(\theta)} \cdot x^2$$

Onde:

- $y(x)$: altura em função da distância horizontal;
- x : posição horizontal (m);
- θ : ângulo de lançamento em relação à horizontal (radianos ou graus);
- v_0 : velocidade inicial do projétil (m/s);
- g : aceleração da gravidade ($9,8 \text{ m/s}^2$)

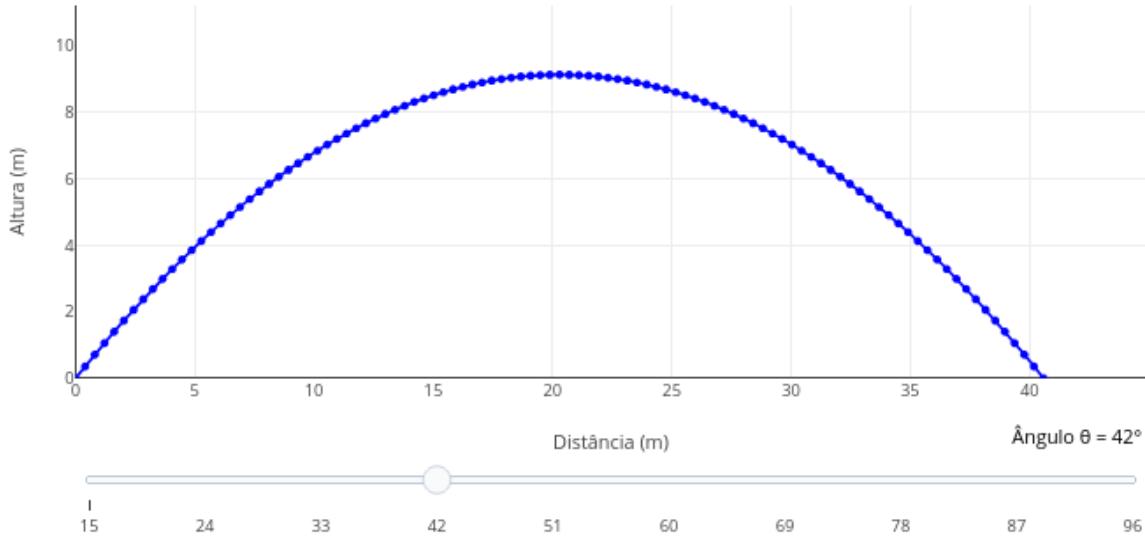
2. Tempo total de vôo:

$$t_{\text{total}} = \frac{2v_0 \sin(\theta)}{g}$$

3. Posição Horizontal ao longo do tempo

$$x(t) = v_0 \cos(\theta) \cdot t$$

Lançamento Oblíquo: Trajetória da Pedra



Sugestão:

1. Veja que há uma barra deslizante para ângulos iniciais na simulação. Arraste a barra para
2. Altere a velocidade inicial no código, e observe o efeito no gráfico.
3. Simule uma "condição lunar" para a trajetória, e cuja gravidade é em torno de 1/6 a da Terra.

5 Química

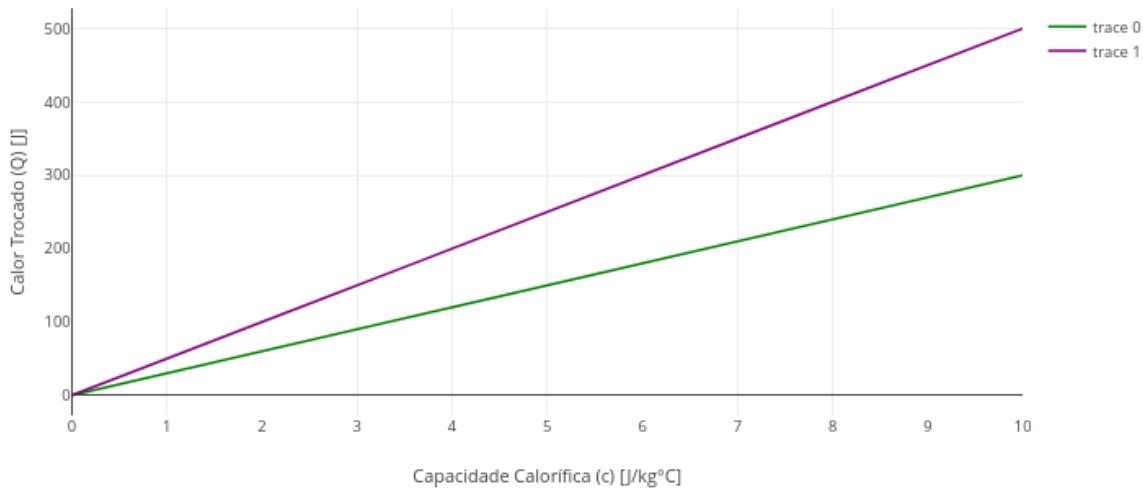
5.1 Contexto - Capacidade Calorífica (EF09CI06, EM13CNT104, EM13CNT203)

A simulação que segue visa observar a relação entre o calor trocado (Q), a massa (m), a capacidade calorífica (c) e a variação de temperatura (ΔT).

Equação:

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$$

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T \quad | \quad m = 2 \text{ kg}, \Delta T = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$$



Sugestão:

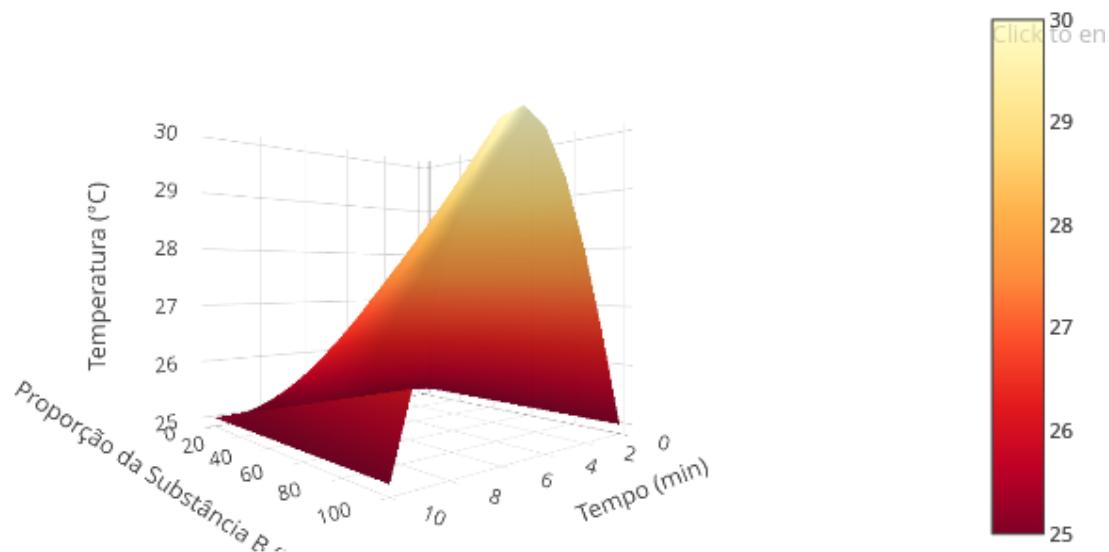
1. Experimente variar inicialmente a temperatura, sobrepondo alguns gráficos;
2. Varie também a massa no editor de códigos, para comparação.

5.2 Contexto: Mistura de substâncias em reação exotérmica - gráfico 3D (EF09CI02, EM13CNT103, EM13CNT103)

Simulações podem ser realizadas sem necessariamente envolver uma relação matemática, como na observação experimental de duas variáveis, como tempo e concentração, simulando uma reação química exotérmica. Segue um exemplo interativo em 3D.

Nesse caso, a equação utilizada no editor envolve uma variação suave de temperatura ao longo do tempo, empregando-se a função seno e uma temperatura inicial (vide o código).

Variação da Temperatura durante a Mistura de Substâncias



Sugestão:

1. Experimente variar inicialmente a temperatura, sobrepondo alguns gráficos;
2. Varie também a massa no editor de códigos, para comparação.

6 Biologia

6.1 Contexto - Modelo de Crescimento Populacional com Fase Lag (EM13CNT102)

Este modelo apresenta uma função logística que simula o crescimento populacional (microorganismos, células, por ex), acompanhado por um componente de retardo. Variando-se os parâmetros no editor, é possível estimar diversos perfis de crescimento populacional.

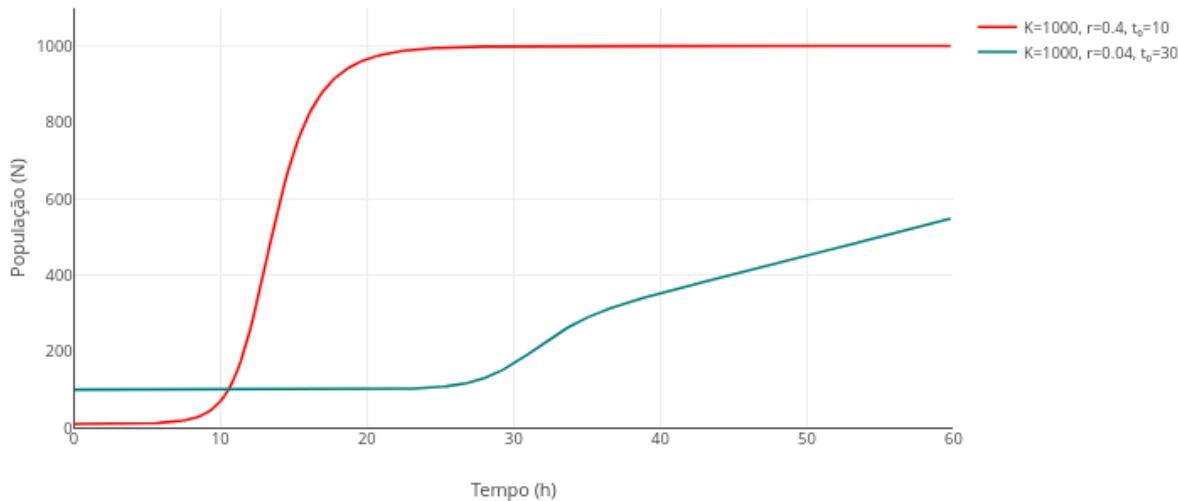
Equação:

$$N(t) = \frac{K}{1 + \left(\frac{K-N_0}{N_0}\right) \cdot e^{-r \cdot A(t) \cdot t}}, \quad \text{com } A(t) = \frac{1}{1 + e^{-k(t-t_0)}}$$

Onde:

- K = capacidade de suporte ambiental;
- N₀ = população inicial;
- r = taxa intrínseca de crescimento;
- A(t) = fator de ativação do crescimento com atraso (fase lag);
- t₀ = ponto médio de transição entre fase lag e fase log;
- k = constante de suavidade do retardo (fixado como 0.5 no código)

Crescimento Populacional com Fase Lag (Modelo logístico com retardo)



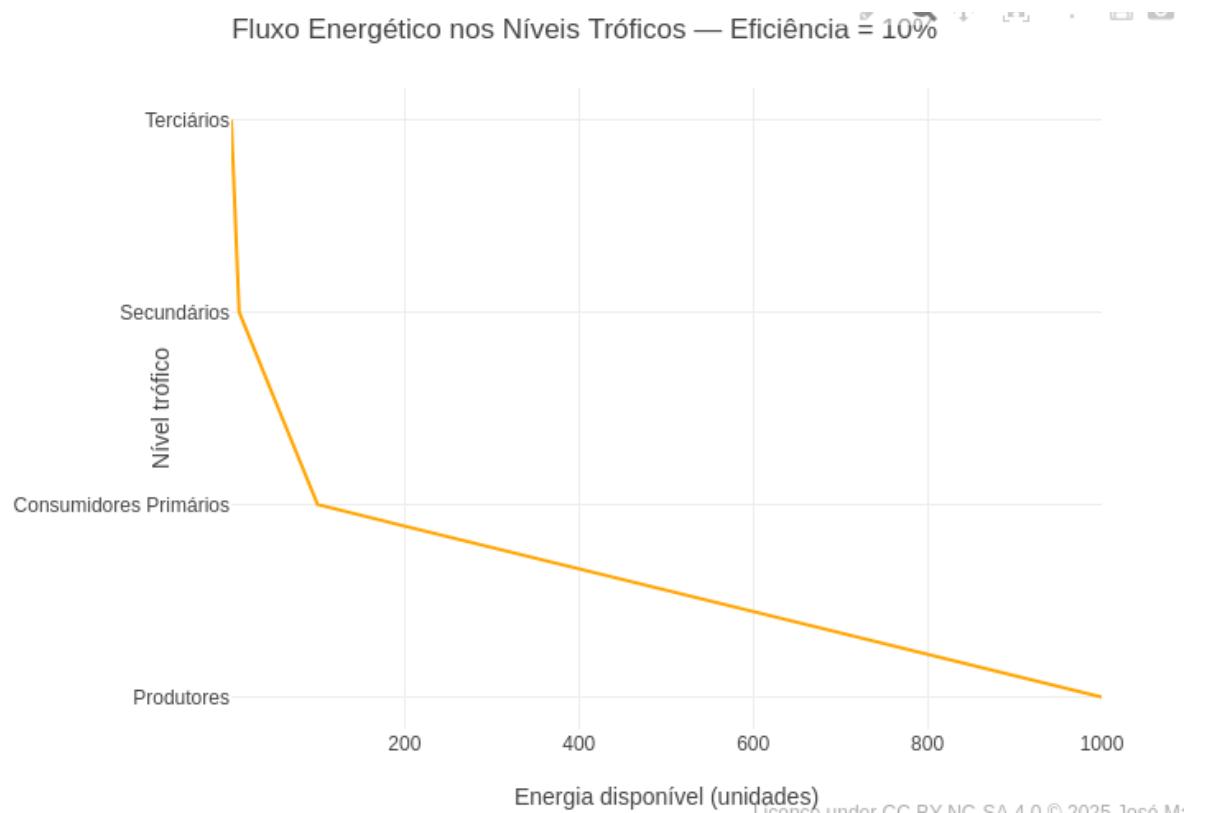
Sugestão:

1. Experimente variar os parâmetros da equação, combinando alguns, e comparando seus efeitos
 - a. Capacidade de suporte;
 - b. População inicial;
 - c. Taxa de crescimento;
 - d. Retardo (fase lag);

6.2 Contexto - Eficiência energética e cadeia alimentar (EF06CI02, EM13CNT202, EM13CNT203)

Segue um exemplo para retratar a transferência de energia entre diferentes níveis tróficos de uma cadeia alimentar. Embora não haja propriamente uma função matemática que a descreva,

pode-se aplicar a [lei dos 10%](#) de eficiência ecológica entre os níveis da cadeia, o que resulta numa relação logarítmica de transferência.



Sugestão

1. A regra de Lindeman, esboçada na referência acima, estabelece uma variação para **5-20%** de eficiência.
2. Se quiser observar a relação logarítmica da transferência de energia, acrescente o comando