JSPlotly e GSPlotly na Escola

Índice

Para ilustrar o potencial de uso do *JSPlotly* 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:

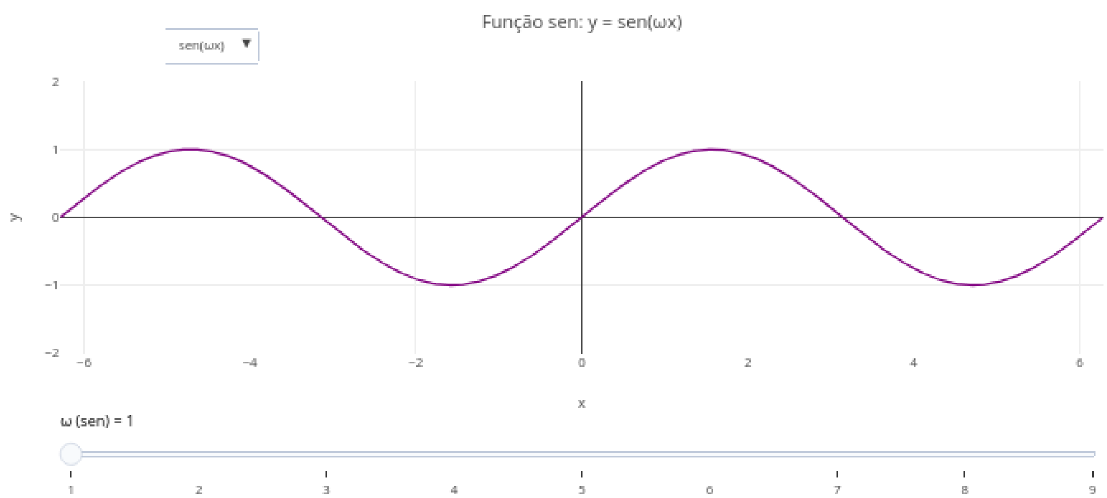
$$y = \sin(\omega x)$$

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 sus
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):

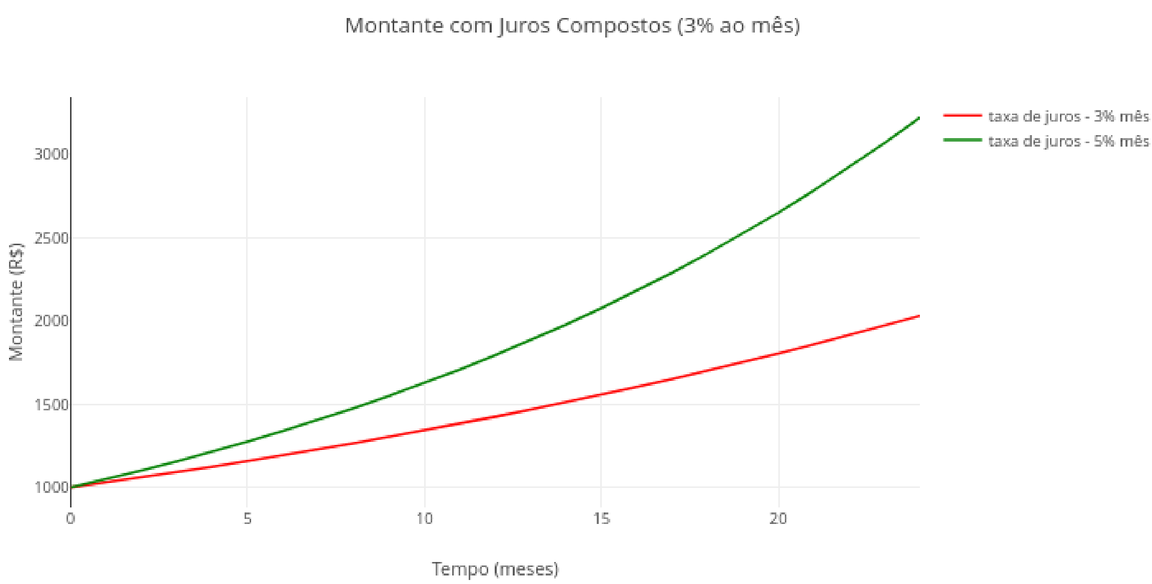
Também conhecido pela máxima *"juros sobre juros"*, os juros compostos incorporam valor ao capital ao longo do tempo, resultando no cresimento do montante final.

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)



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 o
4. Observe a curva descendente para um empréstimo simulado com capital inicial negativo. Os v
```

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 uma 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?

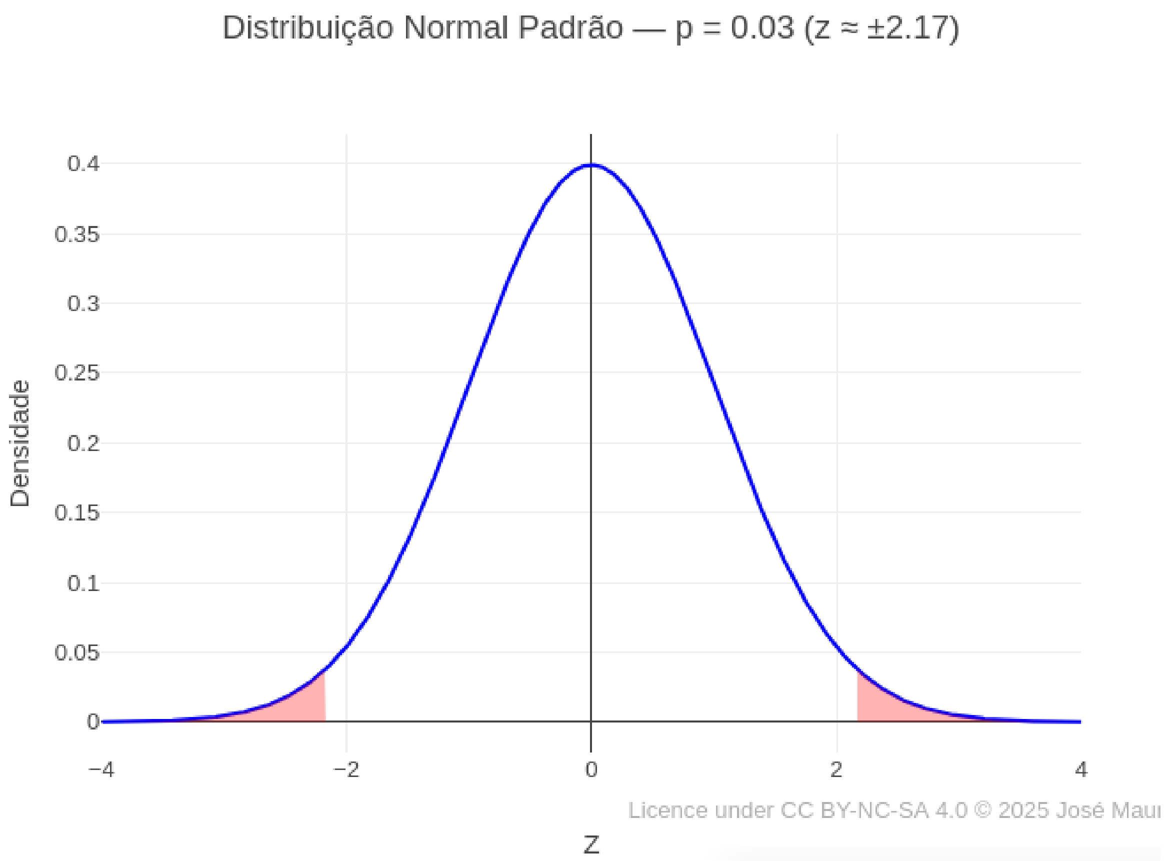
$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\, e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

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:

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



Sugestão:

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

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:

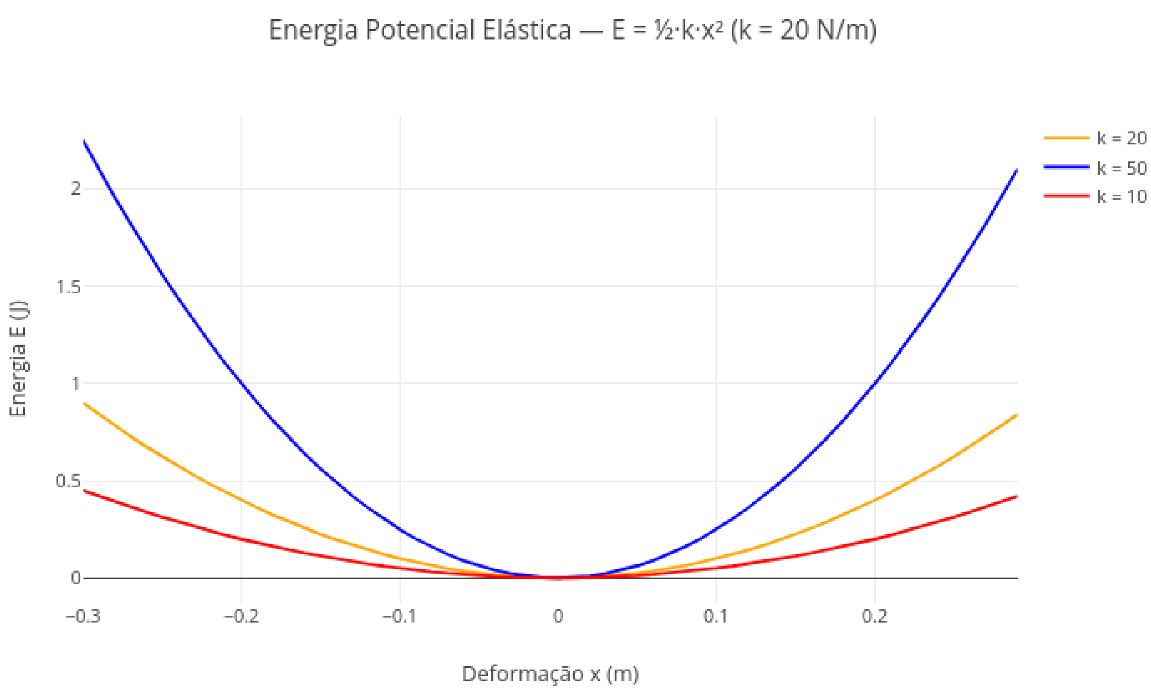
- F = força restauradora da mola (N);
- k = constante elástica da mola (N/m);
- x = deformação (m).

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).



Sugestão:

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

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:

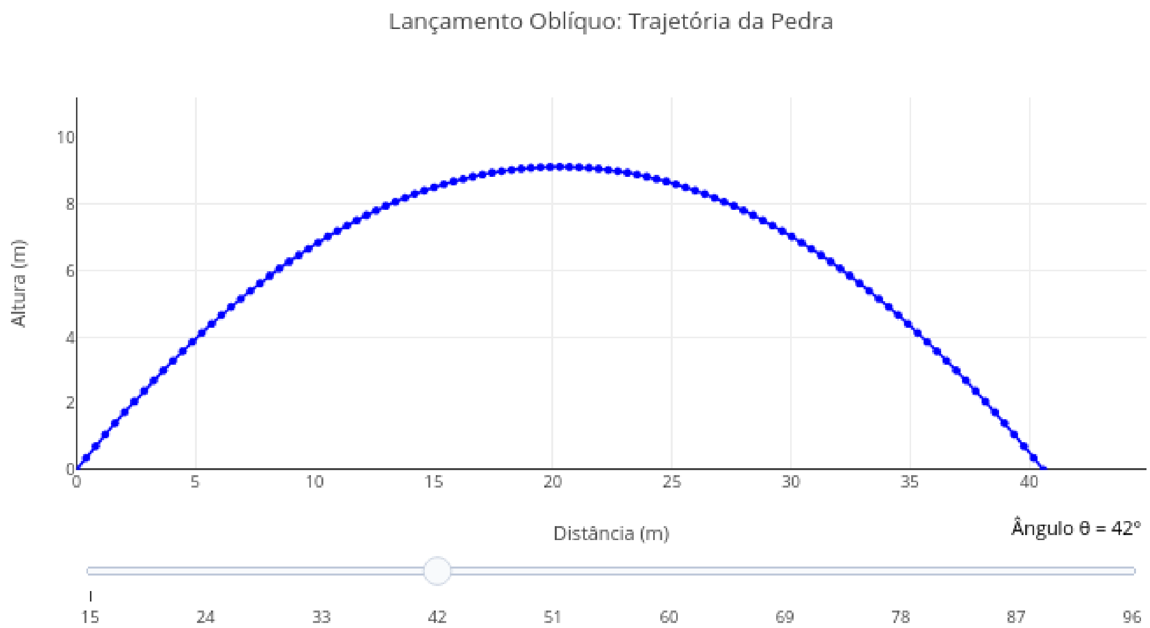
- y(x): altura em função da distância horizontal;
- x: posição horizontal (m);
- θ: ângulo de lançamento em relação à horizontal (radianos ou graus);
- v0: velocidade inicial do projétil (m/s);
- g: aceleração da gravidade (9,8 m/s$^{2^2}$)

2. Tempo total de vôo:

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

3. Posição Horizontal ao longo do tempo

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



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 Te
```

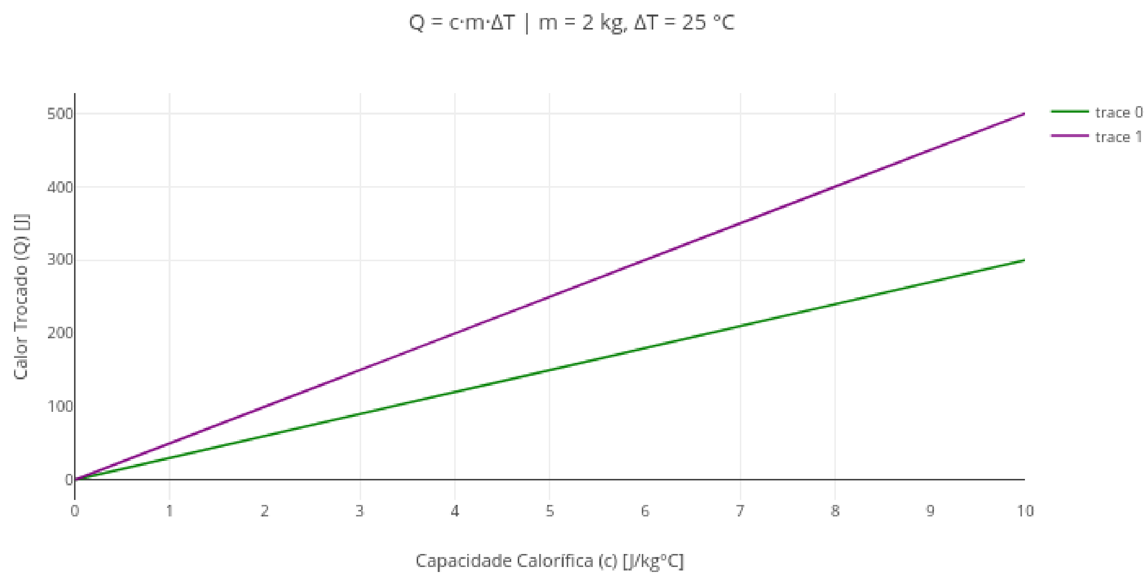
5 Química

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:

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



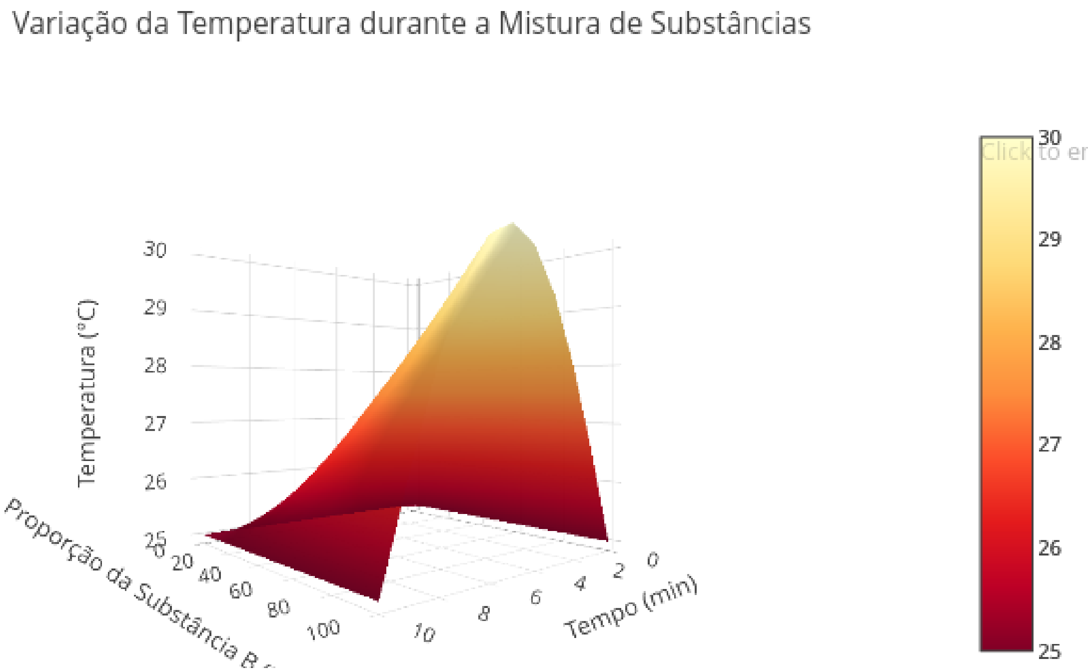
Sugestão:

```
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).



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)

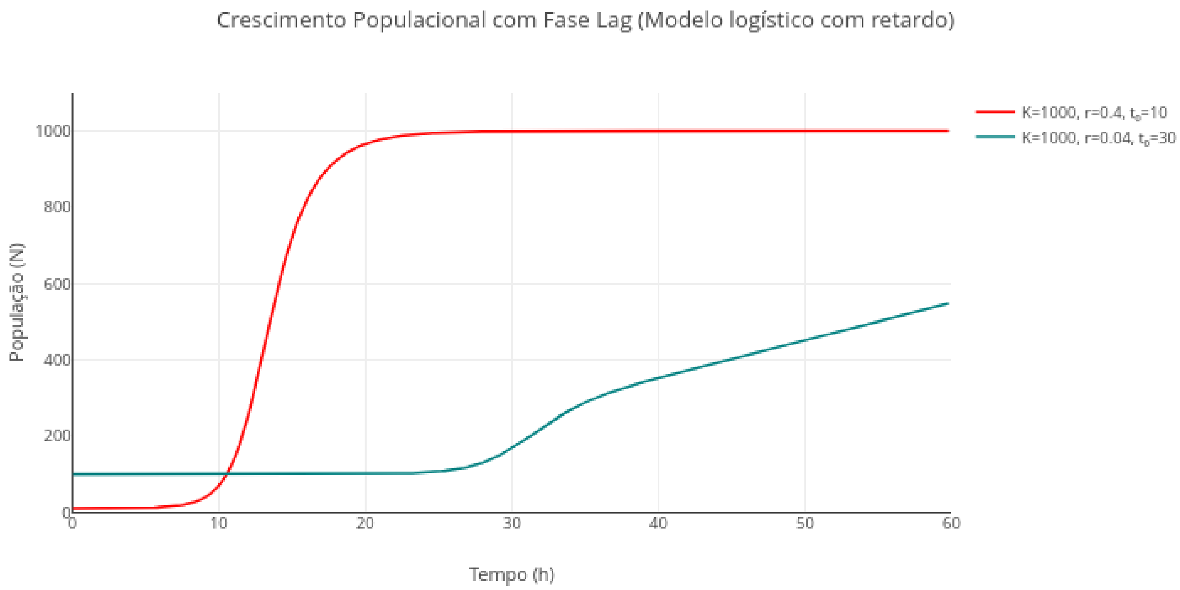
Este modelo apresenta uma função logística que simula o crescimento populacional (microorganismos, células, por ex), acompanhado por um componente de retardo. Variando-se os parâmetros no editor, é possível estimar diversos perfis de crescimento populacional.

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)

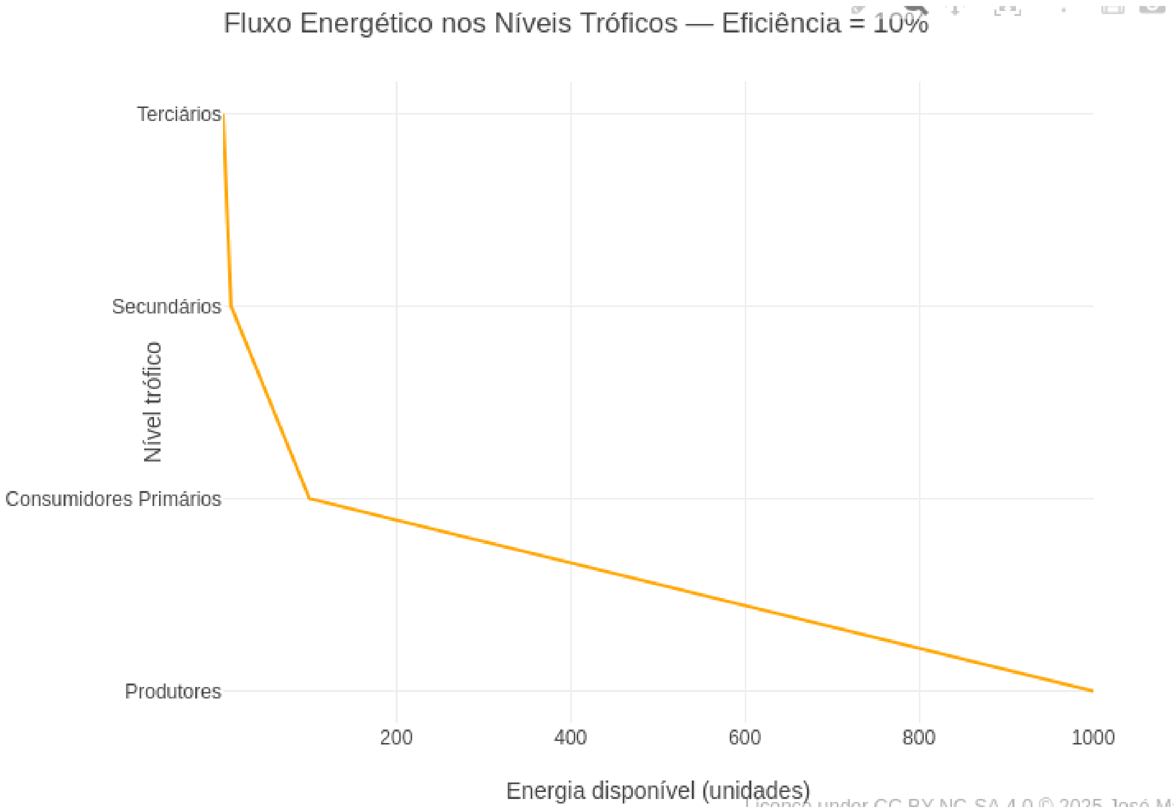


Sugestão:

```
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 logaritmica de transferência.



Sugestão

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