

# **Partícula numa caixa: equação de Schrödinger independente do tempo**



A equação:

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2\psi(x)}{dx^2} + V(x)\psi(x) = E\psi(x)$$

Ψ(x) é a função de onda

$|\Psi(x)|^2 = \text{Probabilidade}$

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2\psi(x)}{dx^2} + V(x)\psi(x) = E\psi(x)$$

Energia cinética

Energia potencial

Energia total



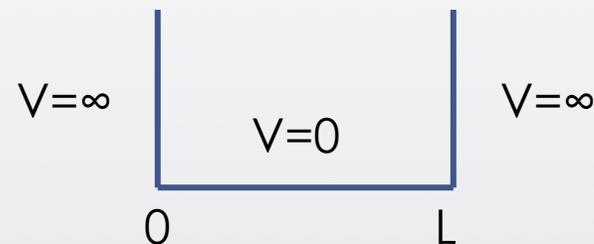
## Condições da função onda

- Contínua;
- 1ª derivada contínua;
- Probabilidade total= 100%

$$\int_{-\infty}^{+\infty} |\Psi(\mathbf{x})|^2 d\mathbf{x} = 1$$

## Resolução da equação na caixa:

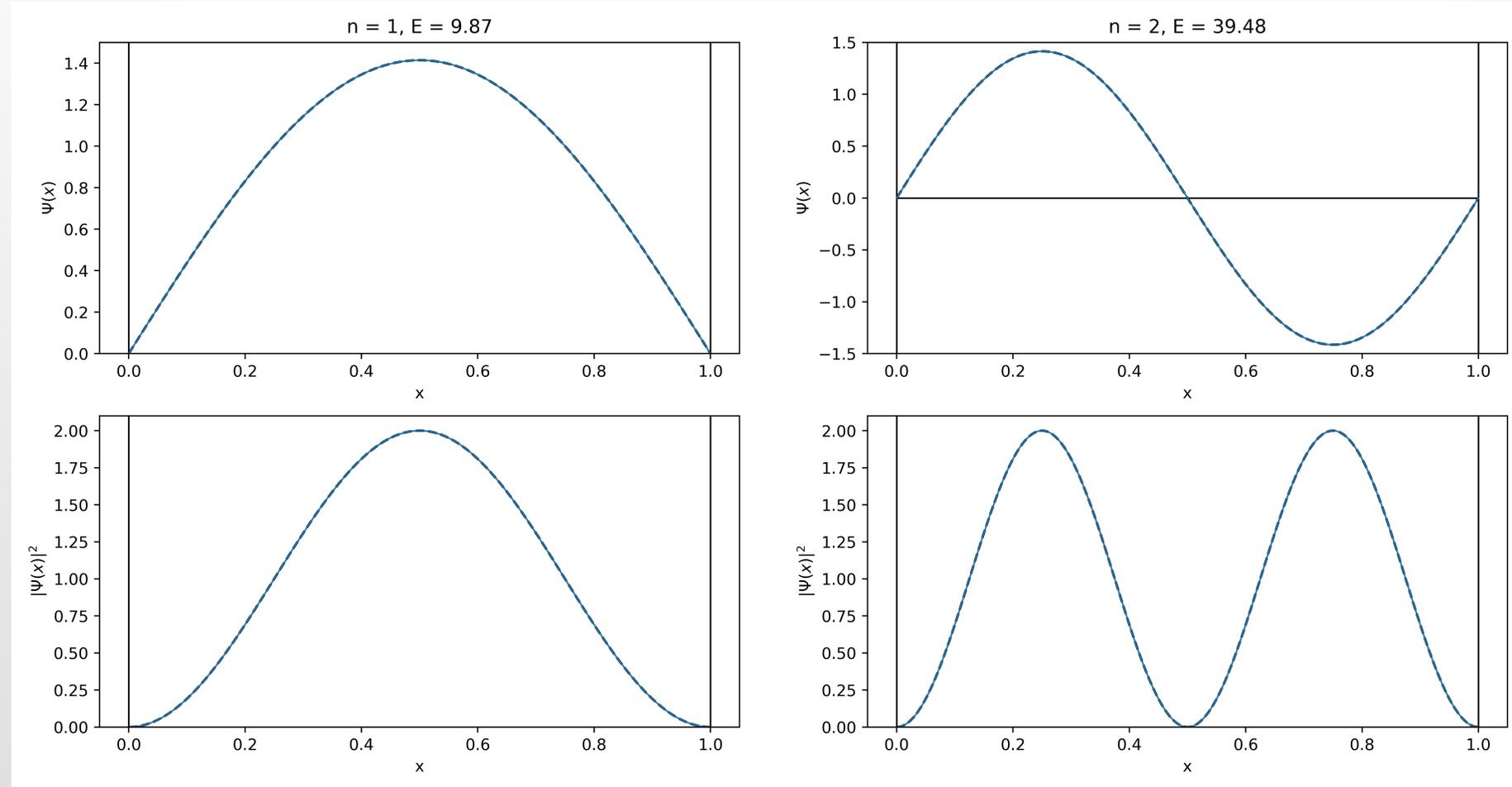
- Definir  $V(x)$ ;
- Fronteiras:  $\Psi(x=0,L)=0$
- No final Energias discretas!



Solução:  $\Psi(x) = \sqrt{\frac{2}{L}} \sin(kx)$ , em que  $k = \frac{n\pi}{L}$ ,  $n \in \mathbb{N}$ ,  $E = k^2$

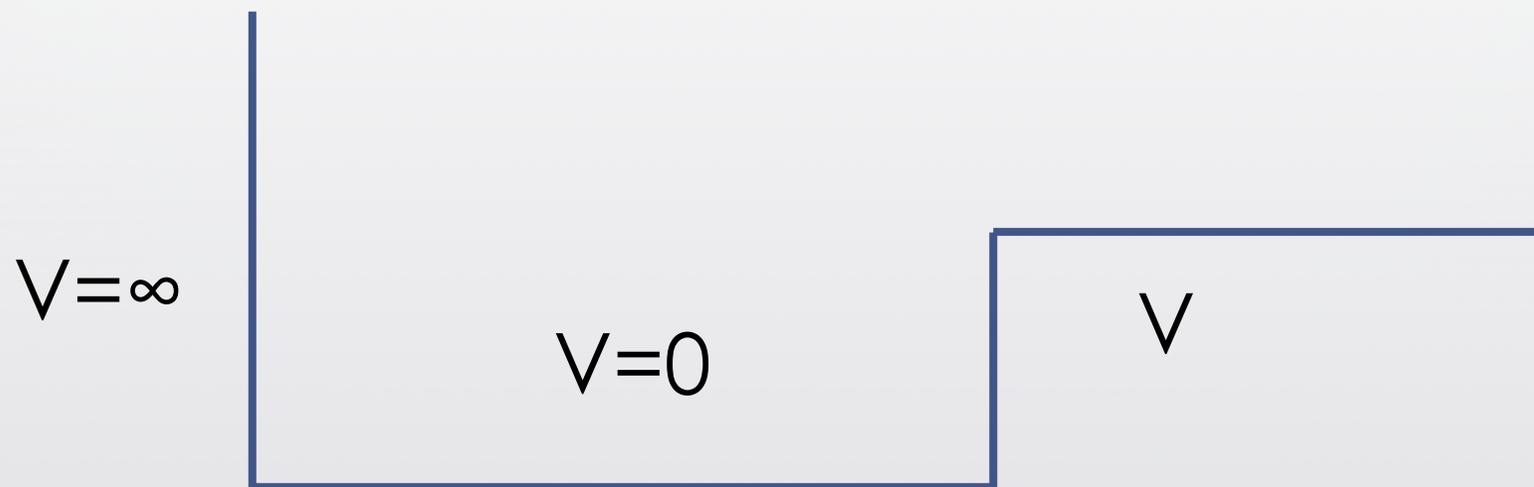
# Resolução da equação no pc:

$$\Psi_{i+1} = (2 + (E - V_i) \Delta x^2) \Psi_i - \Psi_{i-1}$$



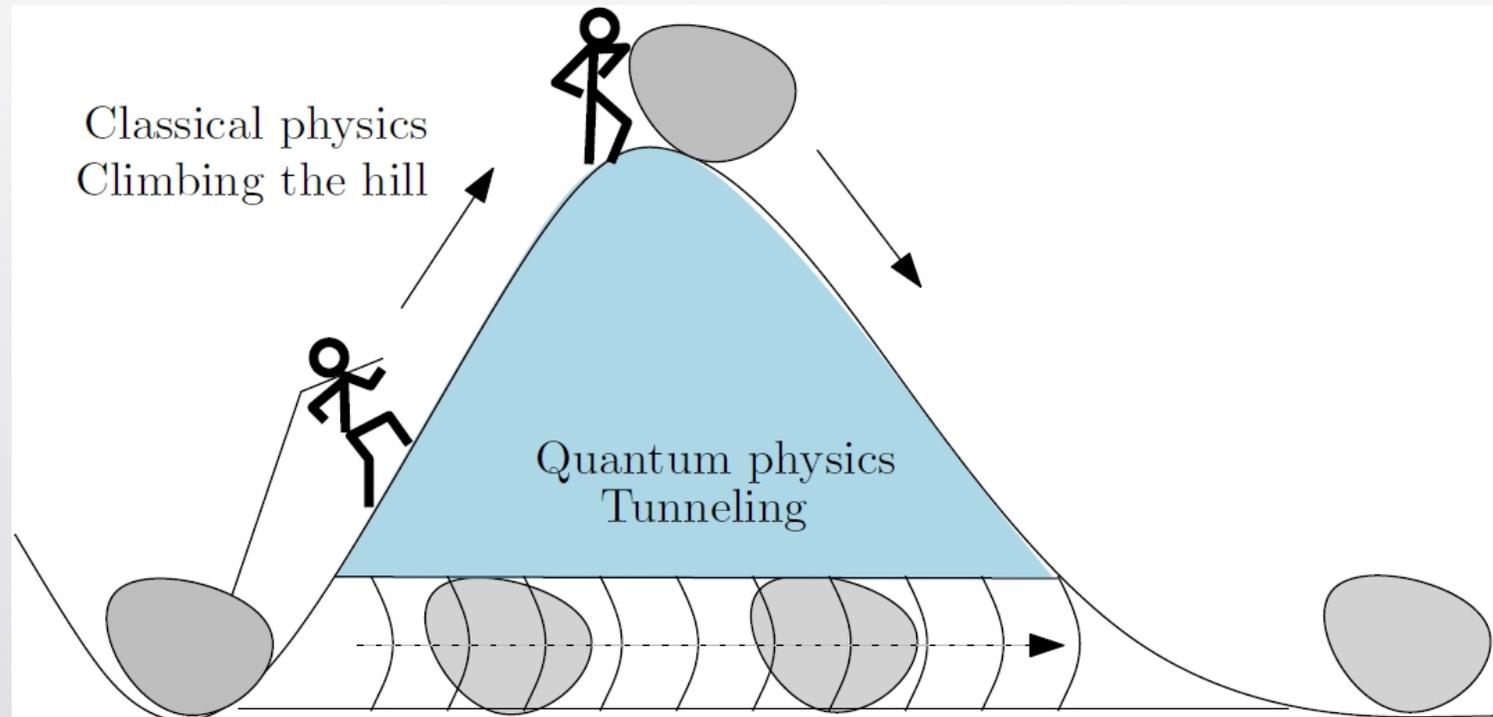
Um caso mais complexo...

$$E < V$$



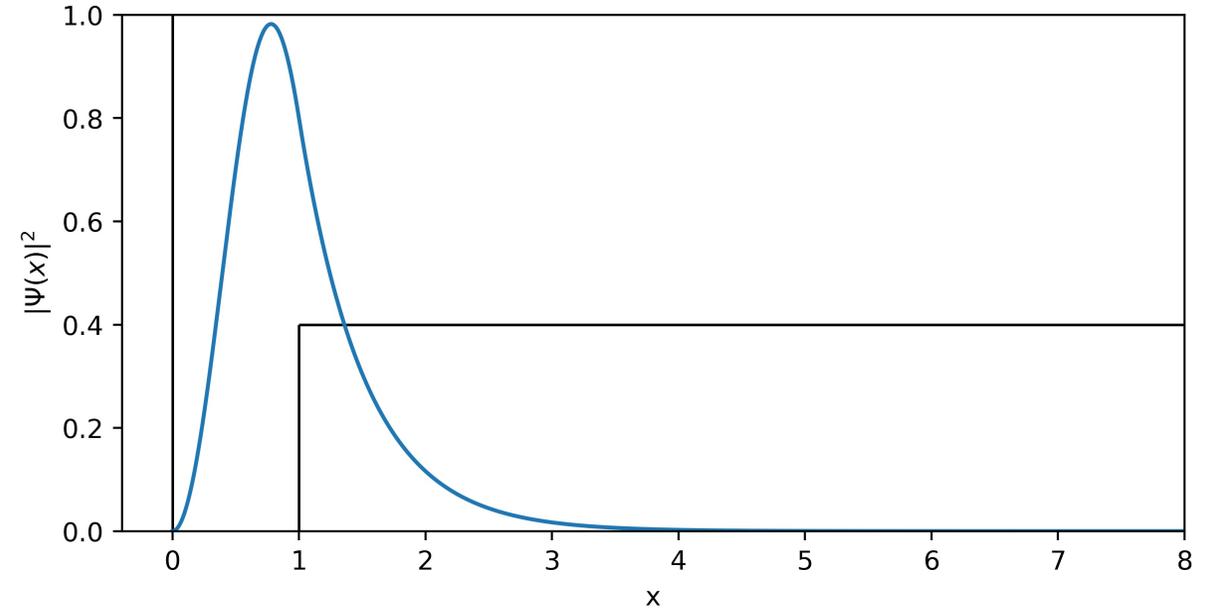
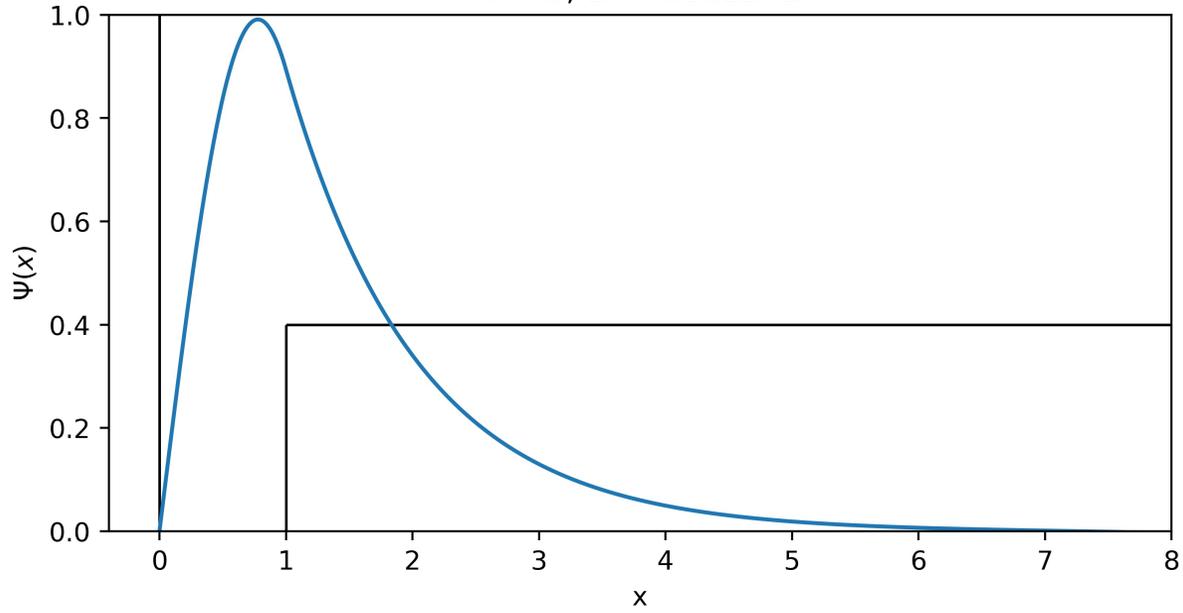
# Efeito Túnel

- O que é?





$V = 5, E = 4.068573$



$V=5, E=4.068573$



# Conclusão