



[www.estudar.com.vc](http://www.estudar.com.vc)

# **Trabalho e Energia**

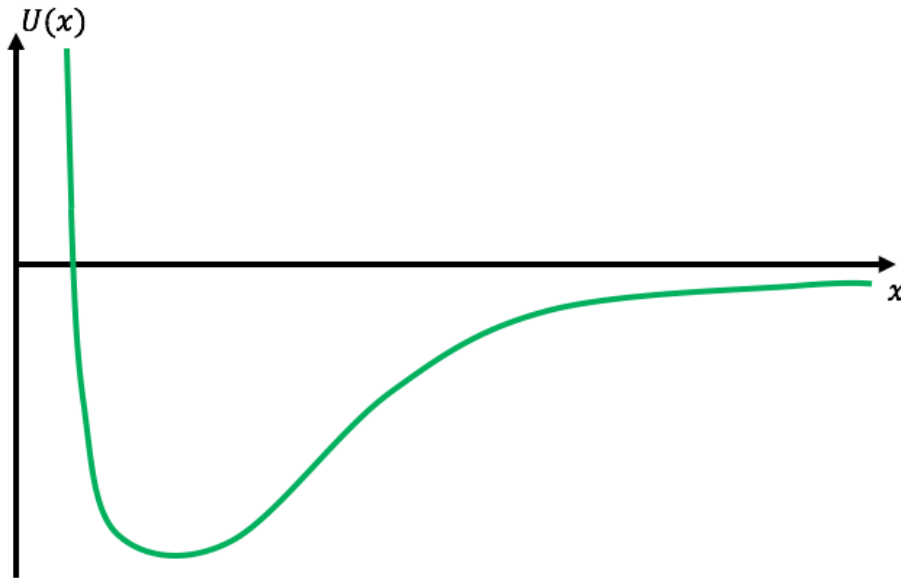
## **Confinamento de Partículas**

### Explicação

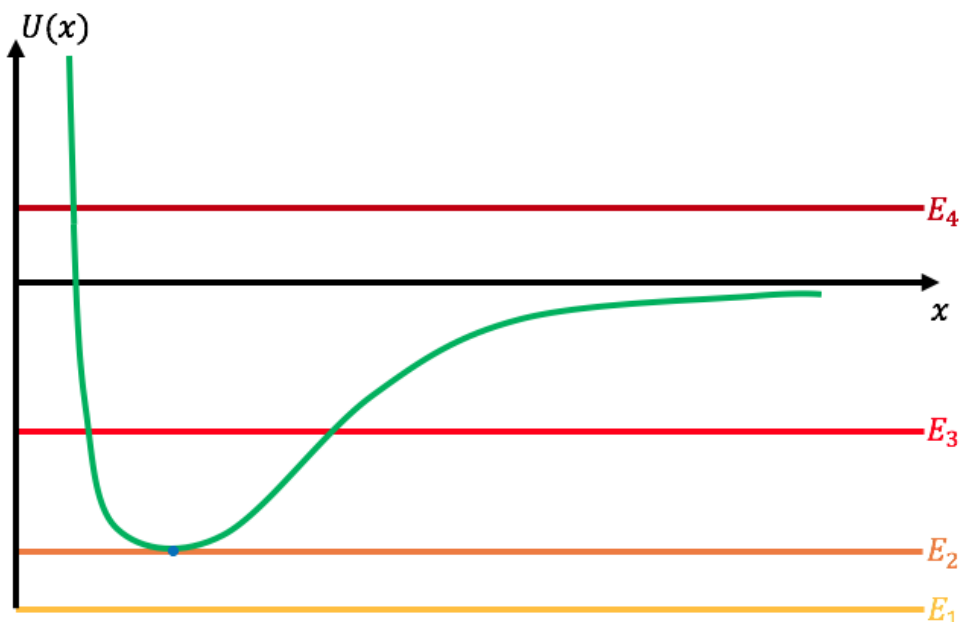




Em alguns gráficos de energia potencial, é possível **prender** o movimento da partícula em uma **região limitada** do eixo  $x$ . Isso ocorre quando o gráfico possui **ponto de equilíbrio estável**. Vamos ver a seguinte situação com o gráfico abaixo de energia potencial abaixo:



Repare que ele possui uma região com **ponto de equilíbrio estável**. Para entender quando a partícula fica confinada, precisamos analisar algumas situações com **energias mecânicas** diferentes:





### 1. $E_1$ (Situação Impossível)

Essa situação **não existe**, pois é o caso em que há apenas **regiões proibidas**, ou seja, quando  $U(x) > E_1$ .

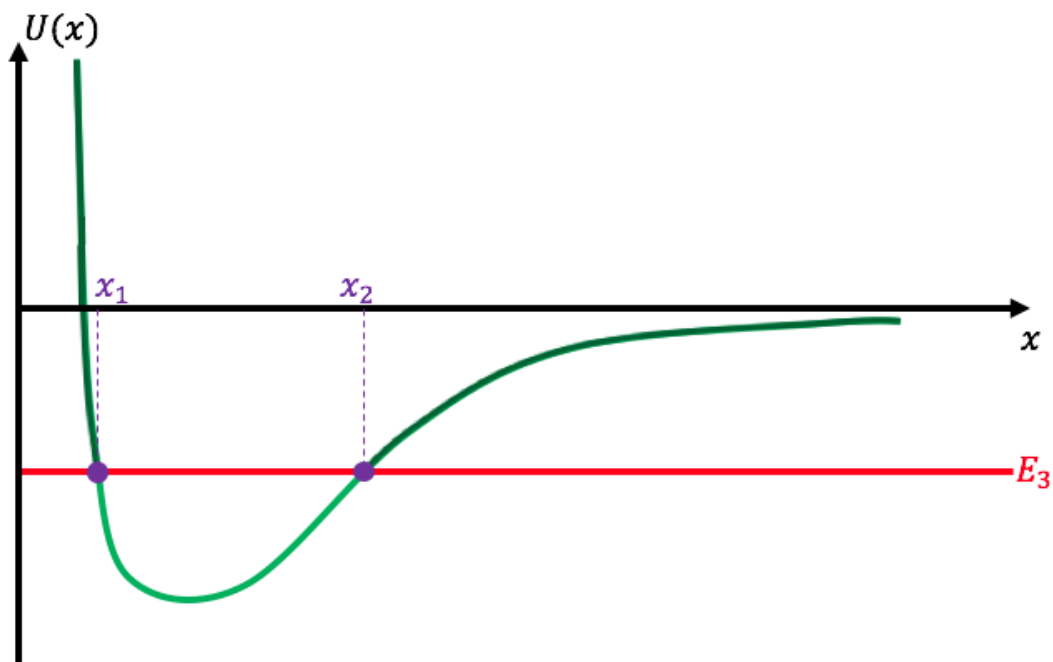
### 2. $E_2$ (Repouso)

Nessa situação, só há um ponto que é possível analisar, o ponto de contato entre  $E_2$  e  $U(x)$  (no **ponto de equilíbrio**). Os outros pontos são zonas proibidas.

Nesse ponto, a partícula fica em **repouso**, pois nessa situação a **energia mecânica** e **potencial** são **iguais**. Isso quer dizer que a cinética é zero, ou seja, repouso. Pode-se dizer que a partícula está confinada a esse ponto.

### 3- $E_3$ (Confinamento)

Essa é a situação em que a partícula fica **confinada**. Veja o gráfico abaixo com as **regiões proibidas** e a **região possível** destacados:





Repare que, de possível, só há a região limitada entre  $x_1$  e  $x_2$ . Por isso a partícula fica presa entre esses dois pontos, nessa situação.

Os pontos  $x_1$  e  $x_2$  são chamados de **pontos de retorno**, e são definidos por possuírem **energia cinética** e **velocidade nulos**. Isso ocorre porque:

$$U(x_1) = U(x_2) = E_3$$

#### 4- $E_4$ (Partícula Livre em uma Direção)

Nesse caso, a partícula não fica confinada em uma pequena região, pois há apenas um **ponto de retorno** ( $x_R$ ), enquanto em  $E_3$  havia 2. Por isso, ela não tem uma limitação à frente.

