

## Tela Intro

Bombeie moléculas de gás para dentro do recipiente e descubra o que acontece quando você varia o volume, adiciona ou remove energia na forma calor e muito mais.

**CONTE** as colisões entre moléculas e as paredes

**REDIMENSIONE** o recipiente (não é realizado trabalho)

**ADICIONE** ou **REMOVA** energia na forma de calor

**MUDE** unidades

**BOMBEIE** moléculas para o recipiente

**ESVAZIE** o recipiente

## Tela Leis

Explore como as propriedades do gás variam umas em relação às outras. Experimente manter uma variável constante.

**ABRA** a tampa

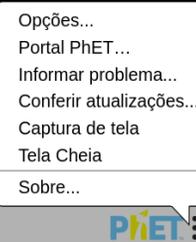
**PAUSE** e **AVANCE** quadro a quadro

**MANTENHA** uma variável constante

**ADICIONE** ou **REMOVA** partículas 50 por vez ou 1 a 1

## Controles Complexos

- Para um melhor contraste, ao projetar a simulação, use o Modo Projetor disponível no menu Opções.
- Por padrão, o manômetro exibe a pressão exata do modelo, derivada da lei dos gases ideais. Caso deseje adicionar flutuações artificiais em torno do valor de pressão do modelo, selecione Opções> Ruído de Pressão. Como alternativa, acrescente `?pressureNoise=true` no final da URL.



## Simplificações do modelo

- As colisões entre moléculas são modeladas como colisões de esferas rígidas. Uma descrição detalhada do modelo pode ser encontrada, em inglês, [aqui](#).
- A profundidade do recipiente (4 nm) e a altura (8,75 nm) são constantes; portanto, o volume varia linearmente com a largura.
- As partículas leves têm uma massa de 4 UMA (Unidades de Massa Atômica) e as partículas pesadas têm uma massa de 28 UMA.
- Enquanto as massas correspondem respectivamente a moléculas de He e N<sub>2</sub>, os raios diferem para otimizar a diferença de tamanho visual.
- A pressão no modelo é derivada da lei do gás ideal,  $P = \frac{N k T}{V}$ . A pressão será diferente de zero assim que  $N > 0$  e permanecerá constante até que  $N$ ,  $T$  ou  $V$  seja alterado. A pressão exibida no manômetro pode variar em relação ao valor do modelo em determinadas circunstâncias.
  - O manômetro exibirá pressão zero até que ocorra a primeira colisão entre uma partícula e a parede.
  - Se a opção Ruído de Pressão estiver selecionada, a leitura da pressão flutuará a cada 0,75 ps (ps=pico segundo= $10^{-12}$ s) em um máximo de 50 kPa. A quantidade de ruído de pressão é inversamente proporcional à pressão e, para  $T \leq 50K$ , diminui linearmente até se tornar 0 kPa quando  $T \leq 5K$ .
- Movendo a parede do recipiente não será realizado nenhum trabalho pelo/sobre o sistema. Quando a alça lateral é segurada, permitindo movimentar a parede para variar o volume do recipiente, a simulação é interrompida. Após a liberação da alça, as moléculas serão redistribuídas instantaneamente no recipiente e suas velocidades permanecerão inalteradas.
- Quando a temperatura do sistema estiver abaixo de 0,5 K, o mostrador exibirá 0 K. O movimento das moléculas acabará parando se o recipiente for esfriado ainda mais, embora isso possa levar algum tempo.

## Sugestões de uso

### Exemplos de propostas de desafios

- Descreva a relação entre colisões das partículas nas paredes e a pressão medida.
- Estime como a mudança de temperatura influenciará a mudança na velocidade das moléculas do gás.
- Crie um experimento para determinar a relação entre duas propriedades do gás, como pressão e temperatura.
- Identifique a relação entre pressão, volume, temperatura e o número de moléculas do gás.
- Veja todas as atividades publicadas para a simulação **Gases Intro** clicando [aqui](#). Para obter mais dicas sobre o uso de simulações PhET com seus alunos, consulte [Dicas de uso PhET](#).