

## Simulação **Velocidade Média**

Teoria Cinética Molecular e o  
Comportamento dos Gases

Química  
2ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

### Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

### Redação

Camila Welikson

### Revisão

Alessandra Muylaert Archer

### Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

### Diagramação

Joana Felipe

### Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

### Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

### Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

---

### Simulação (Software)

Tema: Velocidade Média

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Teoria Cinética Molecular e o Comportamento dos Gases

Conceitos envolvidos: velocidade molecular, energia molecular, velocidade média e energia cinética média.

Público-alvo: 2ª série do Ensino Médio

---

### Objetivo geral:

Reconhecer que a alteração na temperatura do sistema afeta a energia das moléculas contidas nele e, portanto, altera a velocidade destas moléculas.

### Objetivos específicos:

Demonstrar que a velocidade está diretamente relacionada ao valor da energia cinética das moléculas;

Identificar a existência de um valor intermediário de energia, apesar da variação de valores;

Reconhecer a importância da velocidade média quando se trabalha com sistemas.

### Pré-requisitos:

Energia, energia cinética e valor de energia cinética.

### Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

## Introdução

Professor, planejar uma aula engloba o delineamento do conteúdo abordado e a forma como tal conteúdo será transmitido aos seus alunos. Ao decidir pela utilização do software, pense em como ele irá ajudá-lo a atingir seus objetivos.

Este guia irá auxiliá-lo no uso da simulação *Velocidade Média*, mas lembre-se que é muito importante estudar previamente a matéria que será trabalhada. Isso significa que você deve buscar dados complementares em livros, revistas acadêmicas e até mesmo na internet, mas neste caso, fique atento à fonte de suas informações. Aqui, você encontrará dicas com links para páginas virtuais confiáveis e que poderão ser úteis.

Tenha sempre um caderno de anotações para registrar questões, ideias, dúvidas de alunos etc. e lembre-se de que parte do planejamento consiste em verificar a disponibilidade da sala de informática e o bom funcionamento do equipamento que será utilizado. Certifique-se de que os computadores possuem os requisitos técnicos para a utilização do software:

- Sistema operacional Windows, Macintosh ou Linux.
- Um navegador Web (Browser) que possua os seguintes recursos:
  - Plug-in Adobe Flash Player 8 ou superior instalado;
  - Recurso de Javascript habilitado pelo navegador.

## 1. Apresentação do Tema

Inicie a aula perguntando para a turma qual é a reação das pessoas quando estão em um ambiente muito frio. Talvez eles respondam que as pessoas tendem a se encolher e ficar paradas. Pergunte, então, qual é a reação das pessoas quando colocadas perto do fogo. Talvez eles comentem sobre a agitação das pessoas.

Explique, então, que as moléculas dentro de um sistema têm essa mesma reação, ou seja, aumentam a velocidade quando a temperatura sobe e vice-versa.

Diga para os seus alunos que você irá trabalhar este tema na sala de informática com a ajuda de uma simulação intitulada *Velocidade Média*, que aborda esta questão.

## 2. Atividades – Na Sala de Computadores

### O QUE É ENERGIA?

Antes de pedir que seus alunos naveguem pelo curso, faça uma breve exposição sobre o que é energia. Pergunte aos seus alunos o que eles entendem como energia. Peça organização na exposição das ideias e anote no quadro de giz as observações pertinentes. Em seguida, explique que a **energia** pode ser definida como a capacidade que um corpo tem de realizar trabalho e se apresenta de várias formas na natureza.

Instigue mais uma vez a participação dos seus alunos, pedindo que apresentem alguns exemplos. As águas de uma cachoeira que são capazes de mover as turbinas de uma usina hidrelétrica ou a gasolina que possibilita o movimento de automóveis.

Fale, então, que existe também a **energia cinética**, que é a movimentação das partículas que constituem determinado sistema.

### ENERGIA CINÉTICA

Reforce que **energia cinética** é a energia relacionada à movimentação dos corpos. Em outras palavras, energia cinética é a energia que o sistema possui em virtude do movimento das partículas que constituem este sistema em relação ao referencial adotado.



Destaque que a **energia cinética** aumenta de acordo com a velocidade do corpo e que quanto maior for a massa do corpo, maior será sua energia cinética. Diga que é possível calcular a energia cinética levando em conta estas informações. Com isso, temos a seguinte equação:

$$E_c = \frac{1}{2} m V^2$$

Trabalhe os elementos desta equação com os seus alunos. Deixe claro que  $m$  é a massa do corpo e  $V$  é sua velocidade. É importante enfatizar que a energia cinética não depende da direção das partículas.

Explique, também, que a unidade de energia no Sistema Internacional de Unidades é o **joule**. Este nome foi dado em homenagem ao físico inglês James Prescott Joule, o primeiro cientista a estabelecer o princípio da interconvertibilidade das diversas formas de energia, ou seja, da termodinâmica.

## TEMPERATURA E ENERGIA



Esclareça que a **mudança na temperatura** de um sistema afeta a energia das moléculas contidas nele, devido a sua agitação. Relembre a discussão do início da aula sobre as pessoas em ambiente frio e em ambiente quente. Com a agitação, as moléculas se movimentam mais rápido. Portanto, a temperatura **afeta a velocidade das moléculas**.

Deixe que seus alunos leiam o que é apresentado na tela inicial da simulação e peça que alterem a velocidade do termômetro e observem o resultado desta alteração.

## VELOCIDADE MÉDIA

Em seguida, explique para a turma que nem todas as moléculas são dotadas da mesma energia. Algumas têm velocidade maior, outras têm velocidade menor. Faça uma analogia com as pesquisas quantitativas. Os resultados são uma **média** das informações recolhidas.

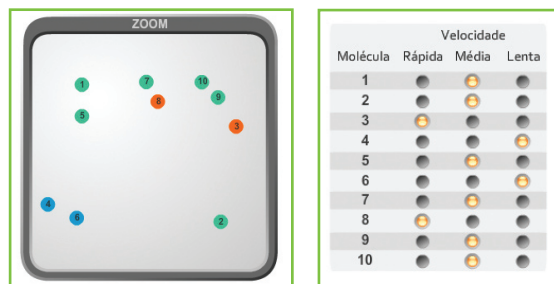
## mais detalhes!

No site UOL Educação há uma pequena biografia de James Prescott Joule. Verifique a possibilidade de imprimir o texto para entregar aos seus alunos e, em seguida, debater com eles sobre a criação da unidade joule. Disponível em <http://educacao.uol.com.br/biografias/james-joule.jhtm>

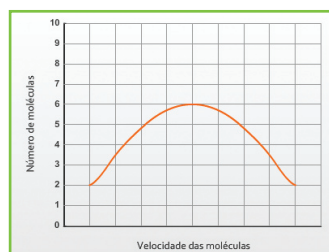
## dica!

Professor, leia o texto de GIORDAN, Marcelo intitulado *O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências*, publicado na revista *Química Nova na Escola*, nº 10, novembro de 1999, p. 43-49. Este texto menciona uma simulação de velocidade média das moléculas do ar e pode ajudar na preparação de sua aula. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>

A animação que apresenta a movimentação das moléculas em um ambiente fechado mostra exatamente esta realidade. Peça para seus alunos preencherem o quadro da velocidade das moléculas e peça que prestem atenção ao fato de existirem algumas moléculas mais lentas e outras mais rápidas.



### GRÁFICO DA VELOCIDADE MÉDIA



A simulação segue com a apresentação de um gráfico que mostra a velocidade média das moléculas em um determinado ambiente.

Peça para seus alunos observarem o gráfico e debata com eles sobre a curva apresentada. Pergunte por que ela tem uma ascensão e depois uma queda. Reforce, então, que a grande maioria das moléculas apresenta um valor intermediário de energia e, ao trabalhar com um sistema, é importante considerar esta **velocidade média**.

## 3. Atividades Complementares

- Divida a turma em grupos e peça que cada grupo **pesquise uma forma de energia** (eólica, solar, hídrica, etc.). Em seguida, peça que os grupos preparem um cartaz sobre a energia escolhida.
- Converse com o **professor de Física** sobre o tema desta aula e verifique a possibilidade de **realizar um trabalho em conjunto** que envolva as duas disciplinas.
- Peça que seus alunos **pesquem a velocidade média** de algumas substâncias a **diferentes temperaturas** e, em seguida, **construam um gráfico** com esta representação.

## 4. Avaliação

Professor, o momento da avaliação costuma preocupar os alunos. Faça com que eles entendam que esta é apenas mais uma etapa do **processo de ensino-aprendizagem**.

Tome cuidado para que a avaliação não afete a motivação da sua turma. Torne o momento da avaliação uma oportunidade de aprendizado e esteja atento às diferenças de rendimento entre seus alunos, tentando minimizar os desníveis antes da avaliação. Não se prenda apenas ao modelo tradicional de aplicação de prova.

Para saber como estão seus alunos, proponha uma chamada diferente. Ao invés do habitual “presente”, peça que eles respondam à chamada com uma nota de zero a dez de acordo com uma pergunta que você fará no início da aula. Por exemplo: “você está motivado para assistir a esta disciplina?”; “você está satisfeito com a minha didática?”; “você está conseguindo acompanhar a matéria sem dificuldades?”. Desta forma, você terá um **feedback** dos seus alunos.

Por fim, pense sobre sua forma de avaliação: seus **critérios** são justos? Você está exigindo conhecimentos à altura ou em nível menor do que foi dado? O que pode fazer para tornar os momentos de avaliação também em momentos de aprendizado? Seu sistema de avaliação permite que você tenha informações adequadas? Estas informações são usadas corretamente após a avaliação? Com que frequência está avaliando a turma? Lembre-se, **avaliar seu próprio trabalho** irá contribuir para melhorar suas aulas.

### professor!

Escreva e fale de maneira simples! Isso não significa perda de qualidade da matéria. Pelo contrário, simplicidade e objetividade ajudam na compreensão do conteúdo.



## SIMULAÇÃO - SOFTWARE

### EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto  
Pércio Augusto Mardini Farias

### Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Ricardo Queiroz Aucélio

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

PUC-Rio

## CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Software

Renato Araujo

Assistência de Coordenação de Software

Bernardo Pereira Nunes

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor

Tito Tortori

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson

Frieda Maria Marti-Collett

Design

Amanda Cidreira

Joana Felipe

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson