

Animação  
**Mudanças de Estado  
da Matéria**

Propriedades mecânicas e  
térmicas dos materiais

Química  
1ª Série | Ensino Médio

### Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

### Redação

Gabriel Neves

### Revisão

Camila Welikson

### Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

### Diagramação

Isabela La Croix

### 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

---

### Animação (Software)

Tema: Mudanças de Estado da Matéria

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Propriedades mecânicas e térmicas dos materiais

Conceitos envolvidos: ponto de fusão, ponto de ebulição, calor e estados físicos clássicos da matéria.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

---

### Objetivo geral:

Reconhecer as transformações do estado físico da matéria.

### Objetivos específicos:

Apresentar os estados físicos da matéria mais comuns em nosso cotidiano;

Explicar as razões por trás da transformação do estado físico da matéria;

Descrever os processos de transformação do estado físico da matéria.

### Pré-requisitos:

Não há pré-requisitos.

### Tempo previsto para a atividade:

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

## Introdução

A principal finalidade deste guia é oferecer elementos que possam contribuir para o desenvolvimento pedagógico de suas aulas. As informações oferecidas devem ser consideradas como sugestões que poderão se adequar às necessidades de seus alunos. Lembre-se que a sua experiência e o conhecimento do contexto no qual suas aulas se inserem irão determinar a melhor forma para a realização das atividades. Ao fazer seu planejamento, não se esqueça de verificar a disponibilidade dos computadores na data prevista para a aula. Também é importante observar 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.

**professor!**

Leia as descobertas de uma pesquisa realizada a respeito da concepção dos alunos sobre a mudança de estados físicos no artigo de ROSA, Maria e SCHNETZLER, Roseli. *Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico.* Química Nova na Escola, nº 8, novembro de 1998, p. 31-35.

Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc08/pesquisa.pdf>

**1. Apresentação do Tema**

Um dos modos de categorizar os objetos que existem é através do estado da matéria, ou seja, sólido, líquido e gasoso. Sem muito esforço é possível levantar muitos exemplos de matérias em cada um desses estados, como um refrigerante que está no estado líquido, pedras que se encontram no estado sólido ou o gás de cozinha no estado gasoso. É possível que algumas substâncias mudem de estado se a temperatura e a pressão no ambiente mudarem suficientemente.

Provoque a curiosidade dos seus alunos, falando-lhes que tudo que conhecemos pode ser transformado!

**2. Atividades – Na Sala de Computadores****ESTADOS DE UMA MATÉRIA**

Quando falamos em “matéria”, nos referimos, de forma generalizada, às substâncias que compõem todos os objetos físicos. Isso engloba os átomos, moléculas e outras partículas que possuem massa. Assim sendo, o “**estado de uma matéria**” é a fase em que a substância se encontra em determinado ambiente.

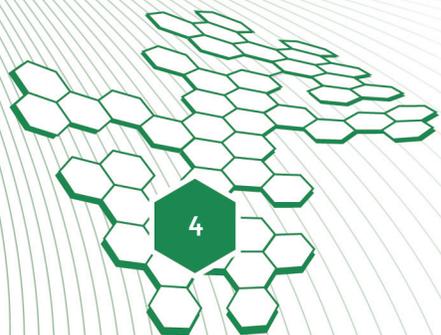
Existem três estados que são os mais comuns de se ver, por isso chamados de **estados clássicos**, que são o estado **sólido**, o **líquido** e o **gasoso**. Esses estados podem ser descritos de muitas formas, abaixo algumas distinções:

**Estado sólido:** as moléculas da matéria ficam arrumadas de forma simétrica, assumindo posições muito próximas e compactadas (por exemplo, metais) ou estruturas sem simetria, mas que também estão compactadas (por exemplo, o vidro e os polímeros). Nos objetos sólidos, o movimento dos átomos é bastante limitado, fazendo com que essas matérias apresentem alta densidade, rigidez e dureza, mantendo sua forma, independentemente do recipiente em que possam vir a estar.

**Estado líquido:** as moléculas da matéria mantêm-se próximas, mas sem posições fixas nem compactadas. Isso faz com que os líquidos assumam a forma do recipiente que os comporta.

**Estado gasoso:** as moléculas da matéria ficam bastante afastadas entre si, por isso, não possuem forma definida e são altamente volúveis, ocupando assim o volume inteiro do recipiente que os comporta.

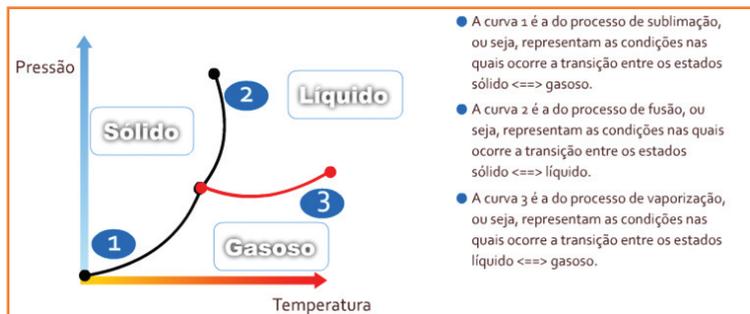
Aponte que existem outros estados da matéria, como plasma (um gás super aquecido) ou o condensado de Bose-einstein (um sólido super resfriado), assim como alguns outros estados que são alvo de experimentos científicos.



## DIA DE MUDANÇA: QUANDO UMA MATÉRIA MUDA DE ESTADO FÍSICO

A matéria sempre se adapta ao ambiente, é por isso que podemos observar a **mudança de estado** nas substâncias. O exemplo mais clássico é o da água; podemos observar as três fases clássicas com bastante facilidade, pois seu **ponto de fusão** e **ponto de ebulição** são alcançáveis com as ferramentas que possuímos em nosso cotidiano, como geladeiras e fogareiros.

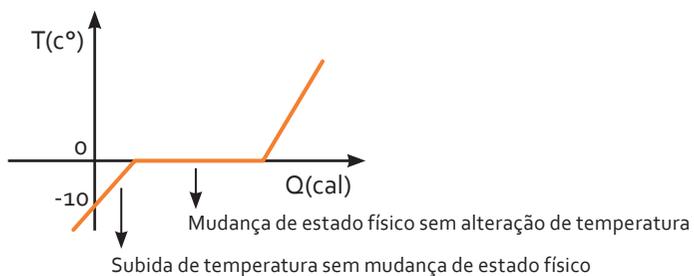
O estado da matéria vai depender da temperatura e pressão presentes no ambiente. O gráfico abaixo demonstra essa relação:



A transição entre estados físicos, geralmente, respeita algumas regras importantes. Uma delas é que as mudanças de temperatura e de estado físico não ocorrem juntas, ao mesmo tempo. Usando a água como exemplo, o gelo ganha energia (na forma de calor) e sua temperatura começa a subir para o ponto de fusão ( $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ); até alcançar esse ponto, não muda de estado físico.

Uma vez que atinja seu ponto de fusão, a temperatura para de se alterar, porém o gelo começa a derreter-se e tornar-se água em sua forma líquida. Quando a água chega ao estado totalmente líquido, sua temperatura volta a subir normalmente.

Observe no gráfico abaixo a **fusão da água**:



Esse fenômeno se repete em qualquer uma das mudanças de estado, seja na ebulição, solidificação, ou qualquer outra alteração. Aproveite este momento para explicar todas as possíveis transformações dos estados clássicos da matéria.



**dica!**

Leia sobre um dos papéis da transformação da matéria em nosso mundo no artigo de FELIX, Erika Pereira e CARDOSO, Arnaldo Alves. *Fatores Ambientais que Afetam a Precipitação Úmida*. Química Nova na Escola, nº 21, maio de 2005, p. 47-50.

Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc21/v21a10.pdf>

**professor!**

Acompanhe atentamente o desenvolvimento da atividade, interferindo apenas quando necessário!

**Fusão x solidificação:** a **fusão** é o processo de transformação do estado sólido para o estado líquido, sendo chamado “**ponto de fusão**” a temperatura em que o ganho subsequente de calor (caloria) inicia a transformação. O inverso desse fenômeno é a **solidificação**, na qual ocorre a transformação do estado líquido para o sólido através da perda de calor, seguindo as mesmas regras da fusão.

**Vaporização x liquefação:** a **vaporização** é a passagem do estado líquido para o estado gasoso através do aumento discreto ou intenso da temperatura. Dependendo da quantidade de calor recebida, ocorre a **ebulição** (calor recebido de forma alta e intensa) ou a **evaporação** (calor recebido de forma mais leve e lenta). O inverso desse processo é a **liquefação**, também chamada de **condensação**, em que a perda de calor transforma um gás em líquido.

**Sublimação:** a passagem do estado sólido diretamente para o estado gasoso, e vice-versa, é chamada de sublimação e só ocorre em condições muito particulares. Por esse motivo é raro vermos em nosso cotidiano substâncias que executem essa transformação.

### 3. Atividades Complementares

- a) A água é um bom exemplo para **demonstrar as mudanças de estado** da matéria. Mas você, professor, pode usar também um pouco de parafina para que seus **alunos observem** a ocorrência dessas transformações em outras substâncias. Para isso, retire 3 mm de cera de uma vela comum e coloque esse pequeno pedaço em uma colher. Acenda a vela e deixe a colher em cima do fogo até que possam observar as mudanças. Quando a parafina ficar líquida, tire-a do fogo para solidificá-la. Depois permita que a cera passe para o estado gasoso. Ao final da atividade, seus alunos devem registrar o que observaram.
- b) Verifique a possibilidade de levar a turma para **visitar um vidreiro**. Depois, peça que os alunos **façam um relatório** sobre a transformação do vidro em objetos.

### 4. Avaliação

O desempenho dos alunos durante a atividade indicará se os **objetivos** da aula foram atingidos e se há necessidade ou não de revisar o que foi apresentado. Além disso, ao final da atividade, vocês poderão **avaliar** e **refletir** sobre o tema da animação.

## ANIMAÇÃO - SOFTWARE

### EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

### Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Ricardo Queiroz Aucélio

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

Gabriel Neves

Design

Isabela La Croix

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson