

Ciências

Tema da Aula:

Os Estados Físicas da Matéria

OBJETIVOS

- Reconhecer os estados físicos da matéria, diferenciando-os quanto ao grau de agregação de suas moléculas constituintes.
- Identificar as mudanças de estados físicos da matéria segundo às variáveis ambientais de temperatura e pressão.

Você já ouviu falar em estado físico? Como então, você definiria o que é estado físico de um material qualquer na natureza?

Resposta: _____

Na aula **01**, você aprendeu sobre a matéria e as suas propriedades e ficou sabendo que o nível molecular é o limite físico no qual se mantêm preservadas as propriedades físico-químicas da matéria. No entanto, será que você saberia responder quantas dessas moléculas devem existir em uma pequena gota d'água, por exemplo?

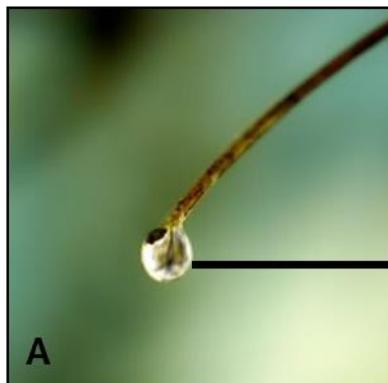
Resposta: _____



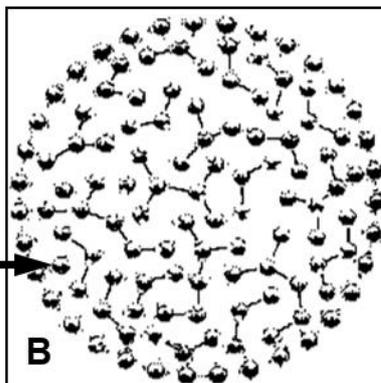
ATENÇÃO!!!

Em 1 litro de água existem mais de 300×10^{23} moléculas!

www.1.bp.blogspot.com



www.feiradeciencias.com.br



 - Molécula de água.

União das moléculas de água na formação da gota de orvalho. **A)** Gota de orvalho. **B)** Esquema representativo da agregação das moléculas de água na gota de orvalho.

Como você pode observar na figura **B** (acima), por mais unidas que as moléculas d'água pareçam estar, é possível observar espaços vazios entre elas. Será que as moléculas d'água estão sempre assim na natureza? Reflita!

Vamos agora imaginar uma outra situação. Observe a figura na página seguinte e faça uma comparação com a imagem mostrada na figura **A** (acima).



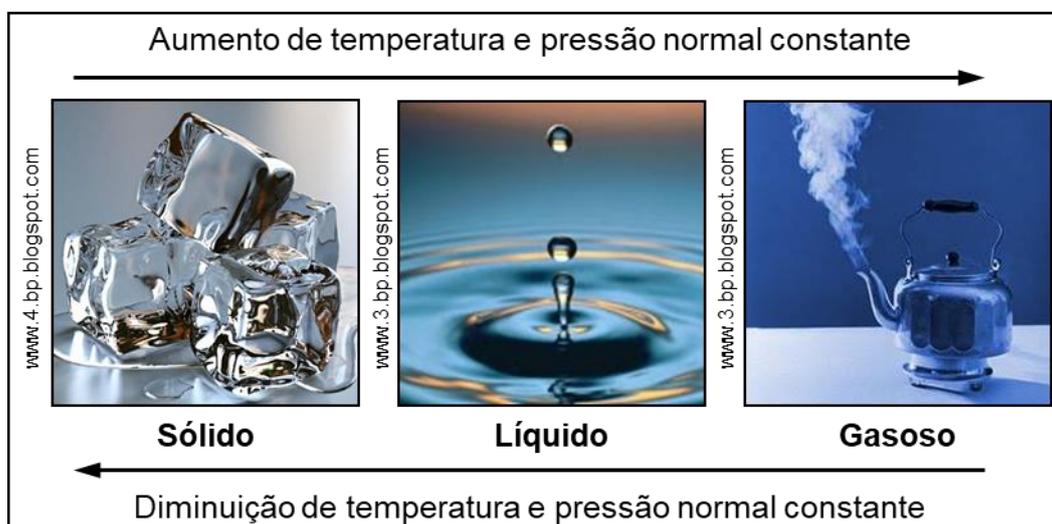
Que diferença você consegue observar entre a gota mostrada nessa figura e a da figura **A** da página anterior?

Resposta: _____

Com relação às moléculas d'água, como você imagina que elas estejam nessa situação? Mais unidas ou separadas?

Resposta: _____

A água, como toda a matéria no universo, é formada por inúmeras moléculas, que podem apresentar-se mais unidas ou mais afastadas entre si, conforme as condições ambientais de temperatura e pressão em que se encontram. Esse grau de agregação das moléculas é chamado de **estado físico** e, na natureza, pode ocorrer de 3 maneiras distintas (veja na figura abaixo), classificadas como: **sólido**, **líquido** e **gasoso**.



Manifestação dos estados físicos da água na natureza conforme as condições de temperatura e pressão as quais esteja submetida.

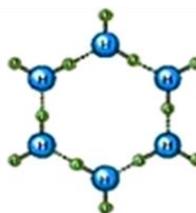


ATENÇÃO!!!

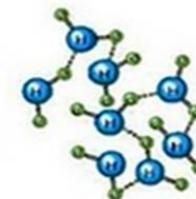
As moléculas da água se arrumam de forma diferente conforme o estado físico em que estão.

 - Molécula de água.

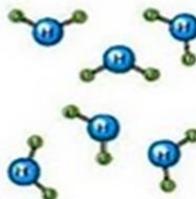
Estado sólido - As moléculas se ligam umas as outras formando hexágonos.



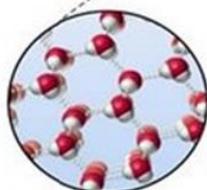
Estado líquido - As moléculas se ligam entre si, mas formam uma estrutura desorganizada.



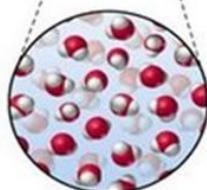
Estado gasoso - As moléculas estão separadas entre si, não existem ligações entre elas.



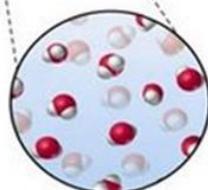
Na natureza, os estados físicos da matéria apresentam suas moléculas arrumadas de forma diferente. Veja a figura abaixo.



Estado Sólido



Estado Líquido



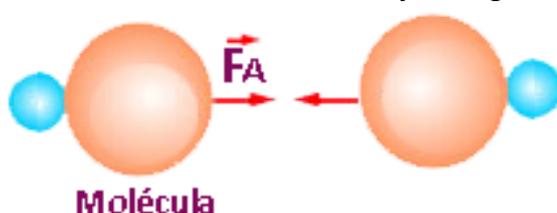
Estado Gasoso

www.reagentes.blogspot.com/2009/03/aula-1-quimica-estados-fisicos-da.html

Organização das moléculas conforme o tipo de estado físico.

O que determina essa diferença nos estados físicos em que a matéria se encontra é a proximidade ou a distância das partículas que a constituem. Essa característica obedece a alguns fatores, como, por exemplo, as forças intermoleculares. Essas forças variam de intensidade, dependendo do tipo da molécula. De forma simplificada, existem duas forças principais que são responsáveis pela manutenção dos estados físicos da matéria na natureza:

I) **Força de Atração ou Coesão (F_A)**: é a força que faz com que as moléculas se aproximem, mantendo-as unidas umas às outras. Veja na figura a seguir:

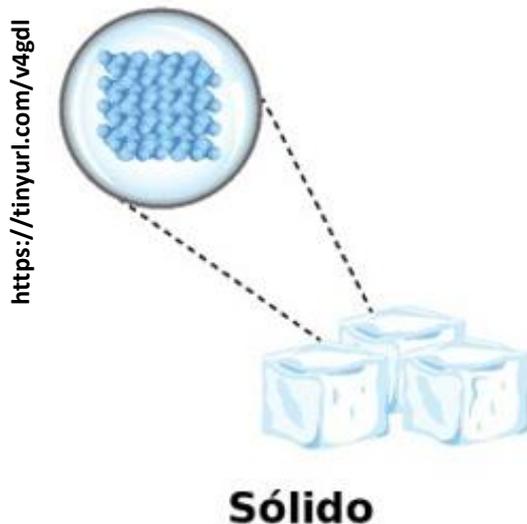


II) **Força de Repulsão (F_R)**: é a força que faz com que as moléculas se afastem, mantendo-as separadas umas das outras, como mostra a figura abaixo.

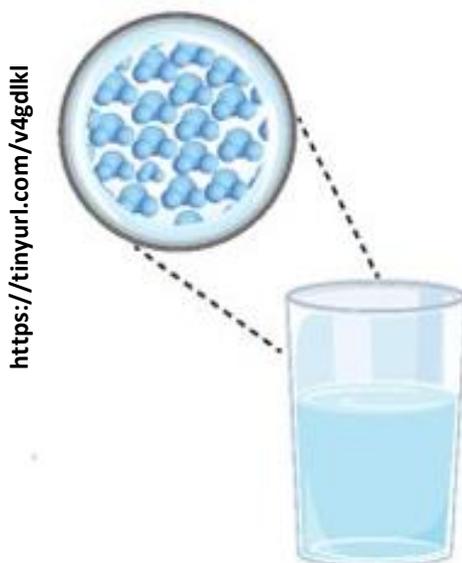


A relação que essas forças estabelecem entre si determina os estados físicos nos quais a matéria se encontra na natureza, sendo eles:

I) **Estado sólido**: é o estado físico da matéria em que as moléculas se encontram muito próximas entre si. Nesse sentido, apresenta forma fixa e volume definido, uma vez que a força de atração entre as moléculas é maior do que a força de repulsão entre elas ($F_A > F_R$), como mostra a figura seguinte.

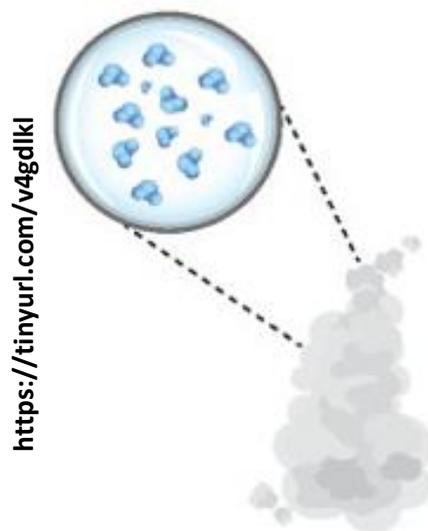


II) **Estado líquido:** é o estado físico da matéria em que as moléculas estão soltas e se movimentam livremente entre si. Existe uma relação de igualdade entre as forças de atração e de repulsão ($F_A = F_R$) e, por isso, esse estado físico apresenta a forma variável e o volume definido, veja na figura abaixo.



Líquido

III) **Estado gasoso:** é o estado físico da matéria em que as moléculas estão muito afastadas entre si. A relação entre as forças de atração e repulsão é tão desigual que a teoria cinética dos gases assume que a distância entre as moléculas é tão grande que não existe força de atração entre elas, ou seja, $F_R > F_A$. Nesse estado físico, a forma e o volume são variáveis, como mostra a figura a seguir:



Gasoso



ATENÇÃO!!!

A elevação da temperatura aumenta a agitação entre as moléculas que formam a matéria. Com isso, as moléculas passam a se movimentar com mais intensidade, aumentando os espaços entre elas. Em baixa temperatura, ao contrário, as moléculas se movimentam muito pouco e ficam bem próximas umas das outras, quase não havendo espaços intermoleculares. A maior ou menor agitação das moléculas em função da temperatura é o que determina os estados físicos da matéria na natureza.

A ocorrência e a manutenção dos estados físicos de toda a matéria na natureza dependem da temperatura em que essa se encontra. Ao aumentarmos a temperatura, as moléculas começam a se movimentar mais e se agitam tanto que vão se afastando umas das outras (Figura 1). Esse afastamento causado pelo aumento da temperatura é o que provoca as mudanças nos estados físicos da matéria (Figura 2).

www.jessicafermino94.blogspot.com/

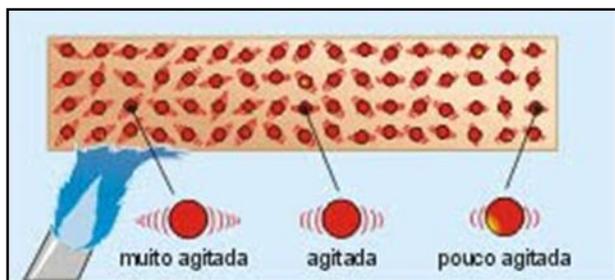


Figura 1 - Agitação molecular da a partir do calor.

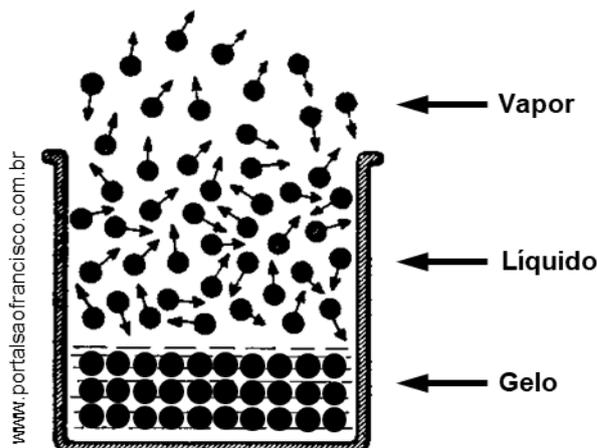


Figura 2 - Mudanças de estados físicos da água pelo aumento de temperatura.

A matéria pode apresentar-se em qualquer estado físico. No entanto, a ocorrência desses estados físicos na natureza irá depender dos fatores de pressão e de temperatura, como já visto anteriormente. De modo geral, o aumento da temperatura e a redução da pressão favorecem o estado gasoso, enquanto o inverso, ou seja, o aumento da pressão e a redução da temperatura, favorece o estado sólido.

Essas transformações de estado físico da matéria apresentam denominações características e serão estudadas a seguir.



Tipos de mudanças de estados físicos da matéria.

As mudanças de estados físicos da matéria apresentam características específicas e se classificam em:

I) **Fusão**: é a passagem do estado sólido para o estado líquido devido ao aumento da temperatura. A temperatura na qual ocorre o início dessa transformação recebe o nome de **Ponto de Fusão**. Por exemplo, o derretimento de um cubo de gelo, como mostra a figura acima.

II) **Vaporização**: é a passagem do estado líquido para o estado gasoso devido ao aumento da temperatura. A temperatura na qual ocorre essa mudança recebe o nome de **Ponto de Ebulição**. A vaporização pode ocorrer de três modos distintos, que são:

A) **Calefação**: é a passagem do estado líquido para o gasoso de modo muito rápido, quase instantâneo, em função da temperatura elevada em relação ao seu ponto de ebulição. É o que ocorre quando, por exemplo, derramamos água em uma chapa metálica muito aquecida.

B) **Ebulição**: é a passagem do estado líquido para o estado gasoso por meio de aquecimento direto, envolvendo todo o líquido. É o que ocorre, por exemplo, quando aquecemos a água em uma panela ao fogão.

C) **Evaporação:** é a passagem lenta do estado líquido para o estado gasoso em função do aumento de temperatura, que envolve apenas a superfície do líquido. É o que acontece quando colocamos as roupas para secar em um varal.

III) **Liquefação ou Condensação:** é a passagem do estado gasoso para o estado líquido em função da diminuição de temperatura. É o que ocorre na natureza na formação da chuva a partir do vapor d'água em suspensão na atmosfera, por exemplo.

IV) **Solidificação:** é a passagem do estado líquido para o estado sólido em função da diminuição da temperatura. É o que ocorre durante o congelamento da água em uma forma de gelo ao ser levada ao refrigerador, como mostra a figura da página anterior.

VI) **Sublimação:** é a passagem do estado sólido para o estado gasoso, ou o processo inverso, sem a passagem pelo estado líquido. É o que acontece na sublimação do **gás carbônico** sólido, conhecido por **gelo seco**, quando submetido à temperatura ambiente.

Agora que concluímos os estudos sobre os estados físicos da matéria e suas mudanças em função das condições ambientais, assista à animação interativa sobre o comportamento das moléculas em cada um dos estados físicos, acessando o seguinte endereço na internet:

http://phet.colorado.edu/sims/states-of-matter/states-of-matter_pt.jar (Acessado em 26/03/2020)



Para saber mais...

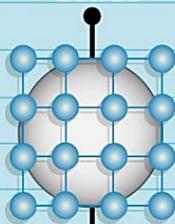
Os Cinco Estados Físicos da Matéria

Estados da matéria

Existem cinco estados conhecidos da matéria: sólido, líquido, gás, plasma e condensado de Bose-Einstein ou luz líquida. A principal diferença nas estruturas de cada estado está na densidade das partículas.

Nessa fase, as partículas de uma substância têm mais energia cinética que as de um sólido. Não são mantidas em um arranjo regular, mas ainda estão muito próximas umas das outras, de modo que os líquidos possuem um volume definido.

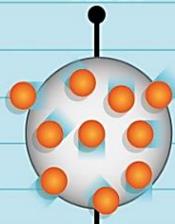
Sólido



No estado sólido, a força coesiva da matéria é forte o suficiente para manter as moléculas ou átomos nas posições dadas, restringindo a mobilidade térmica.

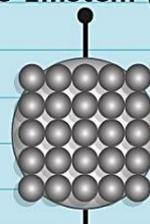
Não é um estado comum da matéria aqui na Terra, mas pode ser o estado mais comum da matéria no universo. O plasma consiste em partículas altamente carregadas com energia cinética extremamente alta. Estrelas são essencialmente bolas de plasma superaquecidas.

Gases



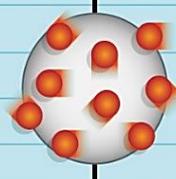
As partículas de gás têm muito espaço entre elas e possuem alta energia cinética. Se não confinadas, as partículas de um gás se espalham indefinidamente; se confinado, o gás se expande para preencher seu recipiente.

Condensados de Bose-Einstein (BEC)

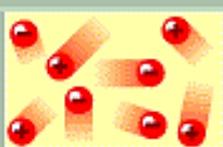


Também conhecido como "luz líquida", esse estado ocorre quando os átomos de gás com densidade baixa são resfriados até quase zero absoluto (-273,15 °C ou 0 K) e se agrupam para formar um estado quântico altamente denso. Nesta temperatura extremamente baixa, o movimento molecular praticamente para.

Plasma

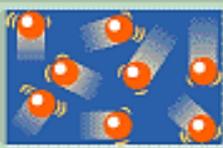


A existência de um quinto estado da matéria só foi comprovada em laboratório em 1995. Ele havia sido previsto em 1924 pelo físico alemão Albert Einstein e pelo matemático indiano Satyendra Nath Bose



ESTADO DE PLASMA

A temperaturas altíssimas, da ordem de 10.000 °C, os átomos possuem carga elétrica. Movem-se caoticamente, espalhando-se para todas as direções, a cerca de 15.000 km/h. É o estado da matéria das estrelas



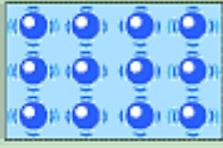
ESTADO GASOSO

Abaixo de 1.000 °C, as partículas começam a frear e a neutralizar sua carga elétrica. Num gás à temperatura ambiente, os átomos viajam com velocidade média de 1.500 km/h, também em qualquer direção



ESTADO LÍQUIDO

À temperatura ambiente, os átomos da maior parte das substâncias viajam ainda desordenadamente. Percorrem todo o volume que lhes é dado, como o de um copo. A velocidade média das partículas é bem menor: 90 km/h



ESTADO SÓLIDO

Quando a temperatura cai mais, os átomos se unem firmemente. Mas ainda dançam. Na água, a 0 °C, os átomos andam com a mesma velocidade de 90 km/h, mas já não caminham por todo o volume. Apenas vibram em torno de um ponto

NÃO EXISTE NA NATUREZA



QUINTO ESTADO

No condensado Bose-Einstein, os átomos estão a uma temperatura muito próxima do zero absoluto (-273 °C). As partículas vibram como um corpo único, numa velocidade tão baixa que é impossível medi-la em laboratório