

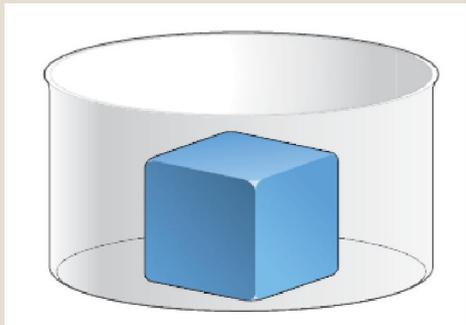
Conceitos básicos da estrutura da matéria

Prof. Rodrigo Pinheiro da Silva

PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS DAS SUBSTÂNCIAS

- Há substâncias que, mesmo misturadas com outras, facilmente identificamos através de características detectadas pelos nossos sentidos.
- Mas o recurso aos sentidos para identificar substâncias tem muitos inconvenientes.
- Para identificar substâncias recorre-se a propriedades físicas e químicas que as caracterizam.

- Estados físicos da matéria



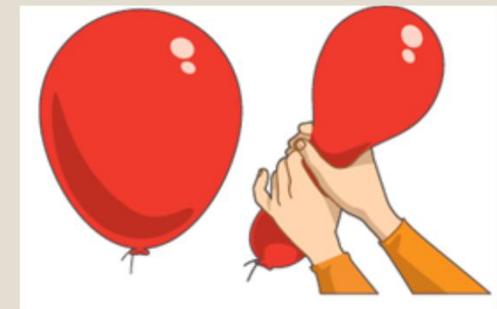
Estado sólido

**Volume constante
e forma própria**



Estado líquido

**Volume constante
e forma variável**



Estado gasoso

**Volume e forma
variáveis**

- Mudanças de estado físico



Fusão – passagem do estado sólido para o estado líquido, através de aquecimento.



- Mudanças de estado físico



Solidificação – é a mudança inversa da fusão: passagem do estado líquido para o estado sólido, por arrefecimento.



- Mudanças de estado físico



Vaporização – é a passagem do estado líquido para o estado gasoso.

- Quando ocorre lentamente, à temperatura ambiente, chama-se **evaporação**.
- Quando ocorre rapidamente, por aquecimento intenso, chama-se **ebulição**.



- Mudanças de estado físico



Condensação – é a mudança inversa da vaporização: passagem do estado gasoso para o estado líquido, através do arrefecimento.



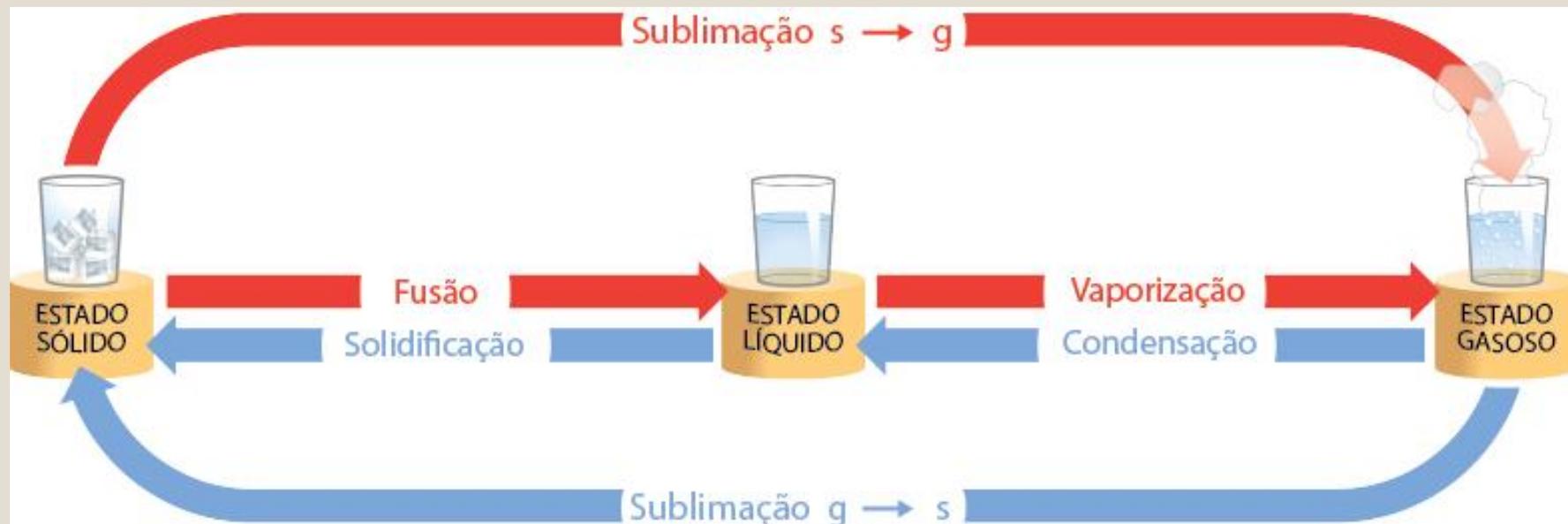
- Mudanças de estado físico



Sublimação – é a passagem do estado sólido diretamente ao estado gasoso, por aquecimento, ou do estado gasoso ao estado sólido, por arrefecimento.



- Mudanças de estado físico



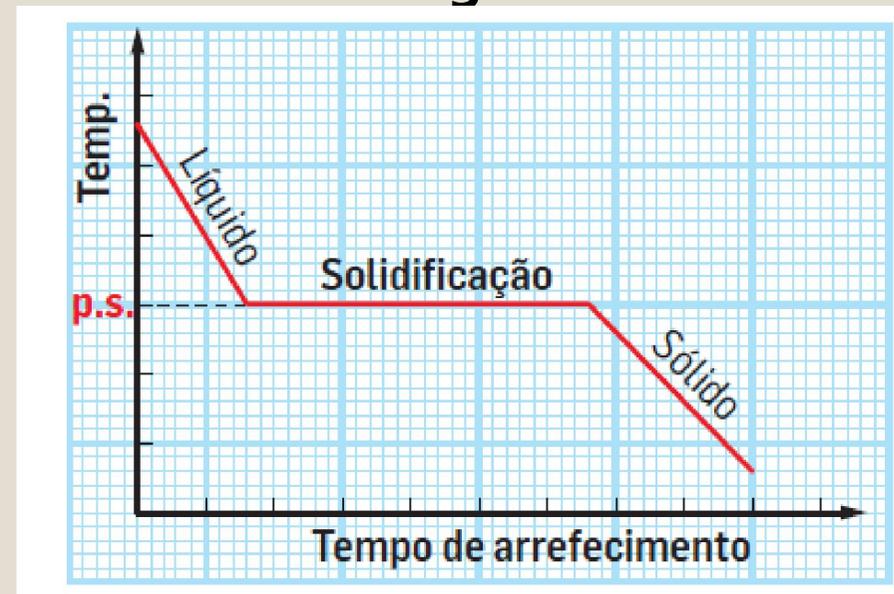
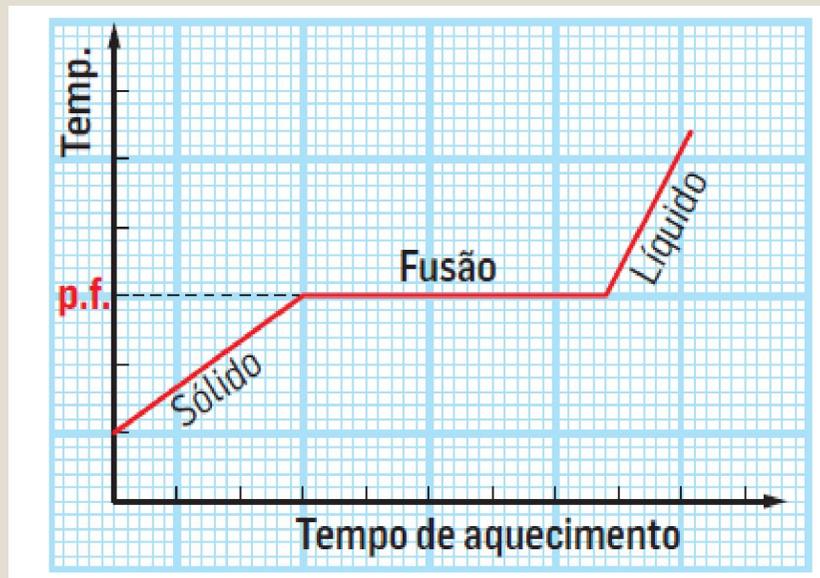
- Na fusão, na vaporização e na sublimação $s \rightarrow g$, mudanças de estado que ocorrem por aquecimento, a agitação das partículas aumenta e diminui a sua organização.
- Na solidificação, na condensação e na sublimação $g \rightarrow s$, que ocorrem por arrefecimento, a agitação das partículas diminui e a sua organização aumenta.

● Ponto de fusão



- Quando um sólido é aquecido, a sua temperatura vai aumentando e, algum tempo depois, ocorre a passagem do estado sólido para o estado líquido, ou seja, a fusão.
- Se o sólido é uma substância pura, e apenas nesta situação, enquanto ocorre a fusão a **temperatura não varia**, sendo o calor fornecido aproveitado pela substância para mudar de estado físico.
- A temperatura à qual ocorre a fusão de uma substância sólida chama-se **ponto de fusão, p.f.**

- Ponto de fusão e de solidificação



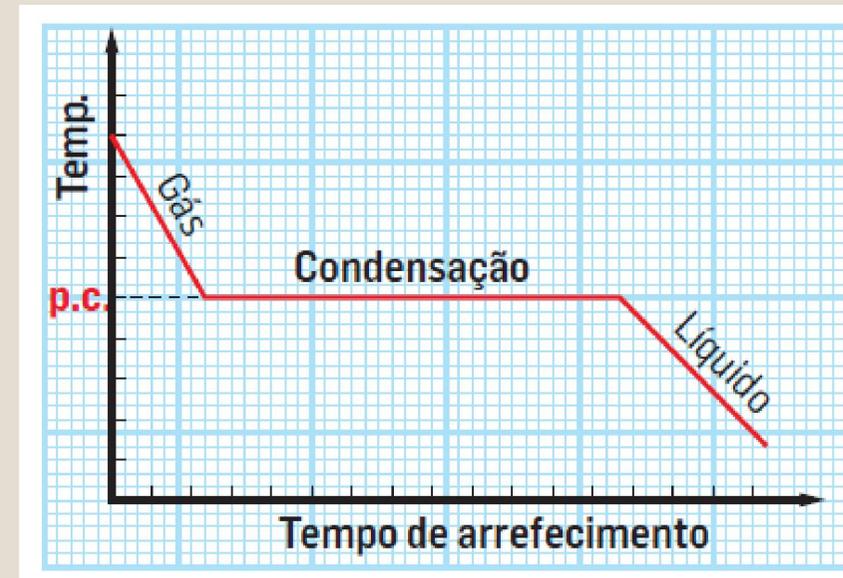
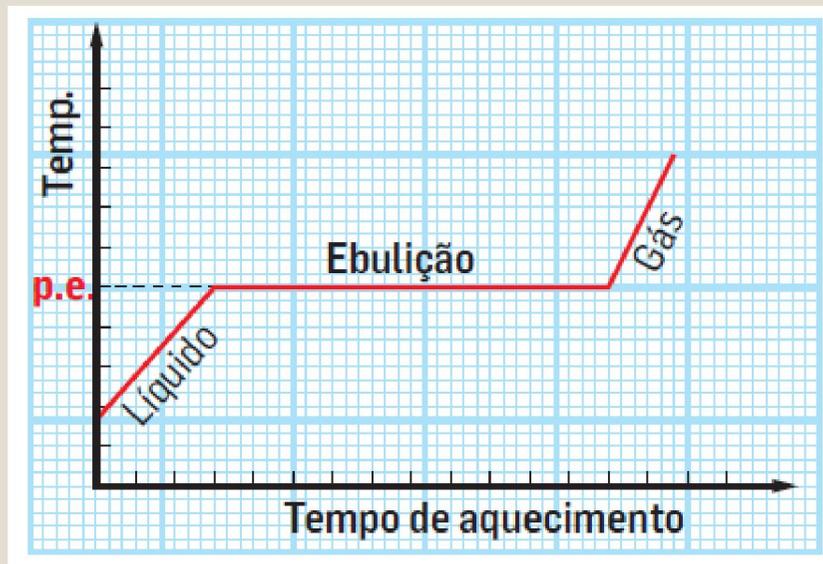
- Inversamente, quando se arrefece um líquido, a temperatura vai diminuindo até que ocorre a passagem do estado líquido para o sólido, isto é, a **solidificação**.
- Se o líquido é uma substância pura, durante a solidificação a temperatura não varia.
- A temperatura à qual ocorre a solidificação de uma substância líquida chama-se **ponto de solidificação, p.s.**

• Ponto de ebulição



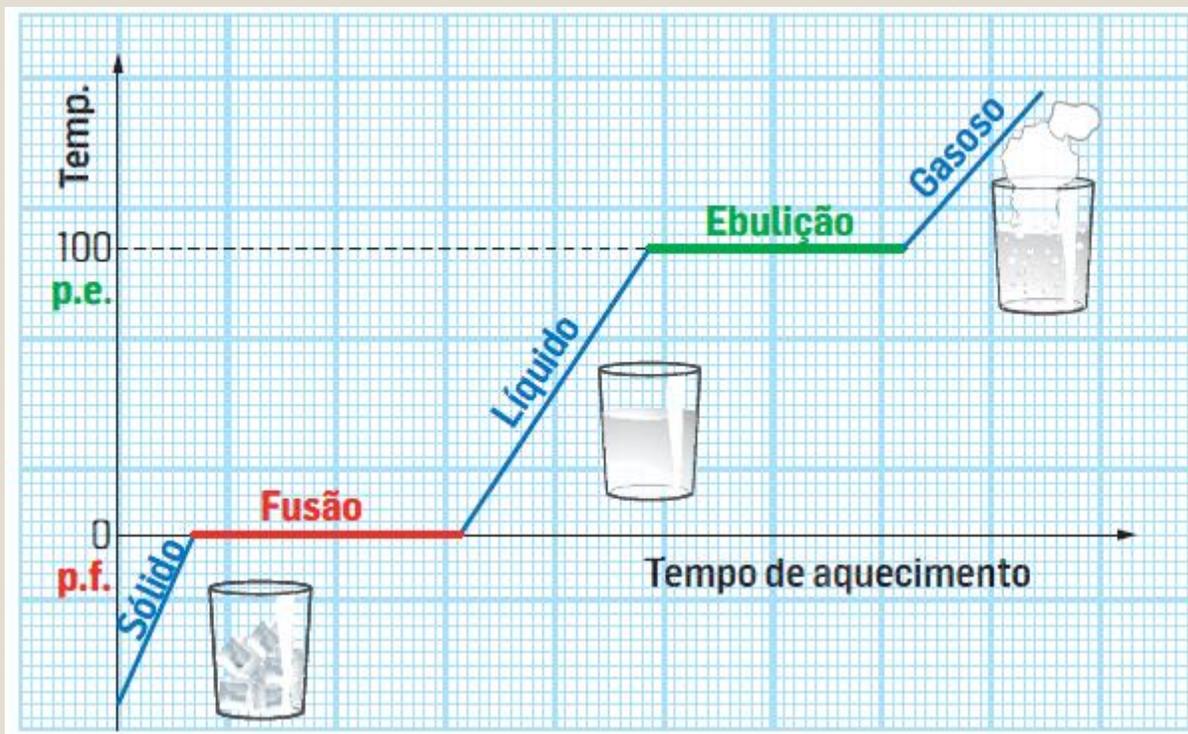
- Quando se aquece um líquido, a sua temperatura vai aumentando e, em dado instante, inicia-se a passagem do estado líquido ao estado gasoso, ou seja, a ebulição.
- Se o líquido é uma substância pura, durante a ebulição a temperatura não varia, pois o calor fornecido é aproveitado pela substância para mudar de estado físico.
- A temperatura à qual ocorre a ebulição de uma substância líquida chama-se **ponto de ebulição, p.e.**

- Ponto de ebulição e de condensação



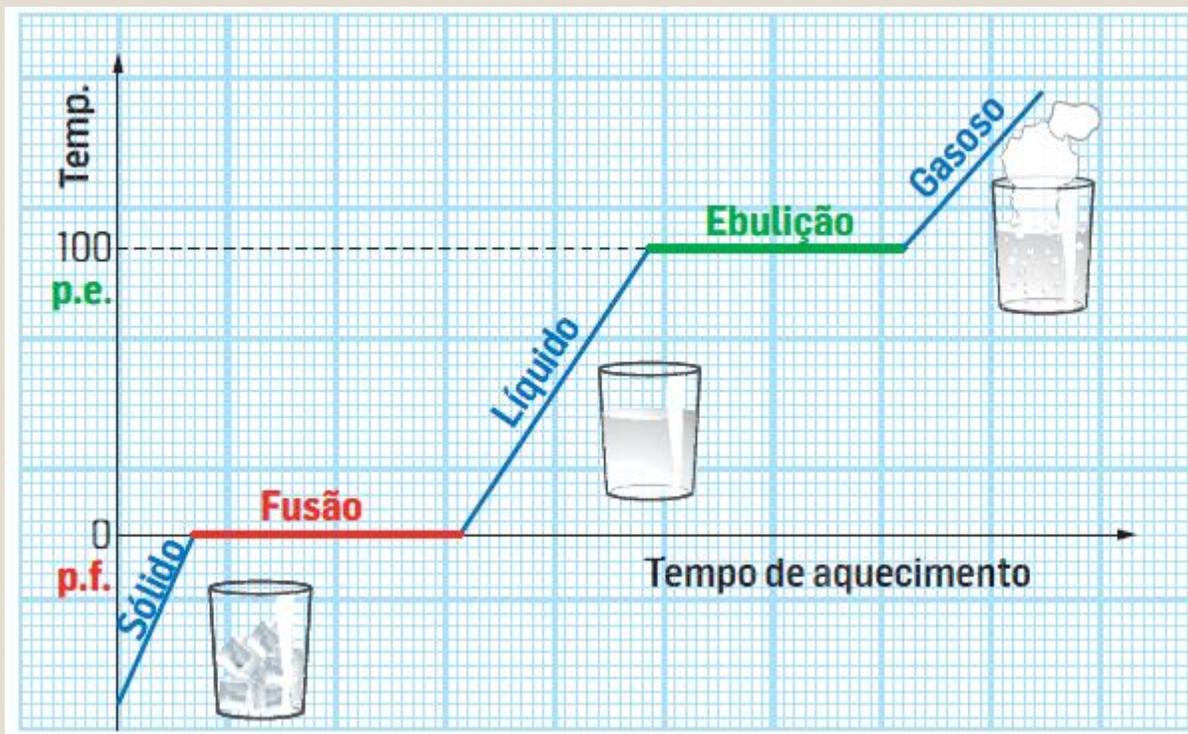
- De modo inverso, quando se arrefece um gás a sua temperatura vai diminuindo até que acontece a mudança para o estado líquido, isto é, a **condensação**.
- Se o gás é uma substância pura, durante a condensação a temperatura não varia.
- A temperatura à qual ocorre a condensação de uma substância gasosa chama-se **ponto de condensação, p.c**

- Água



- Quando se aquece gelo puro a temperatura vai aumentando até se iniciar a fusão.
- Durante a fusão, a temperatura mantém-se no valor 0 °C. Por isso se diz que o **ponto de fusão do gelo** ou de **solidificação** da água é 0 °C (zero graus Celsius).

• Água



- Depois de toda a água líquida se ter transformado em vapor a temperatura volta a aumentar, desde que o aquecimento continue.

- Continuando o aquecimento, depois de todo o gelo se ter transformado em água líquida observa-se que a temperatura volta a aumentar, até se iniciar a ebulição. Durante a ebulição a temperatura mantém-se no valor 100 °C. Por isso, o **ponto de ebulição** da água ou de condensação do vapor de água é de **100 °C** (cem graus Celsius).

• Água

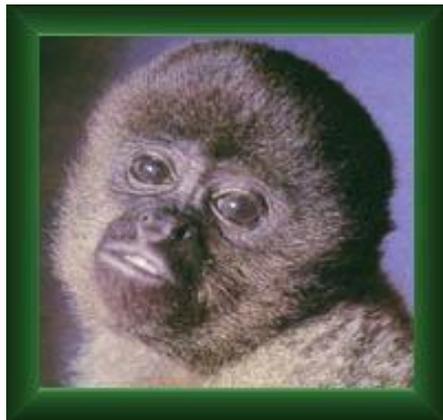
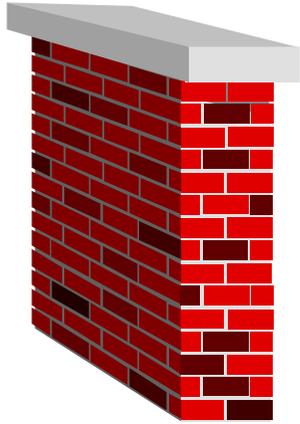


Se a água tem substâncias não voláteis dissolvidas, verifica-se que:

- a fusão do gelo inicia-se a temperatura inferior a 0 °C e, durante a fusão, a temperatura vai lentamente aumentando;
- a ebulição inicia-se a temperatura superior a 100 °C e, durante a ebulição, a temperatura vai sucessivamente aumentando.

MATÉRIA E SUAS PROPRIEDADES

O QUE É MATÉRIA? É tudo o que tem massa. Exemplos:



O QUE NÃO É MATÉRIA ?

O **movimento de carros e pessoas**, por exemplo.

O movimento dos corpos não é matéria e sim um

FENÔMENO que ocorre com ela.

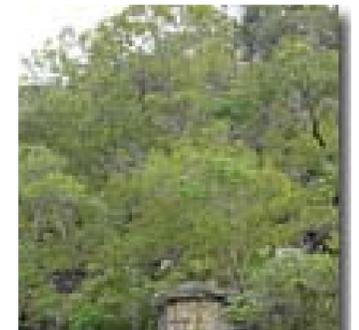
Exemplo de fenômenos:

- ▶▶ o ar pode ser comprimido;
- ▶▶ a água pode virar gelo;
- ▶▶ o gelo pode derreter;
- ▶▶ a madeira pode queimar;
- ▶▶ o ferro pode fundir;



São fenômenos:

- ▶▶ o som do rádio;
- ▶▶ as imagens da televisão;
- ▶▶ os raios;
- ▶▶ um helicóptero voando;
- ▶▶ uma folha de árvore caindo;
- ▶▶ o fogo queimando o pavio de uma vela;



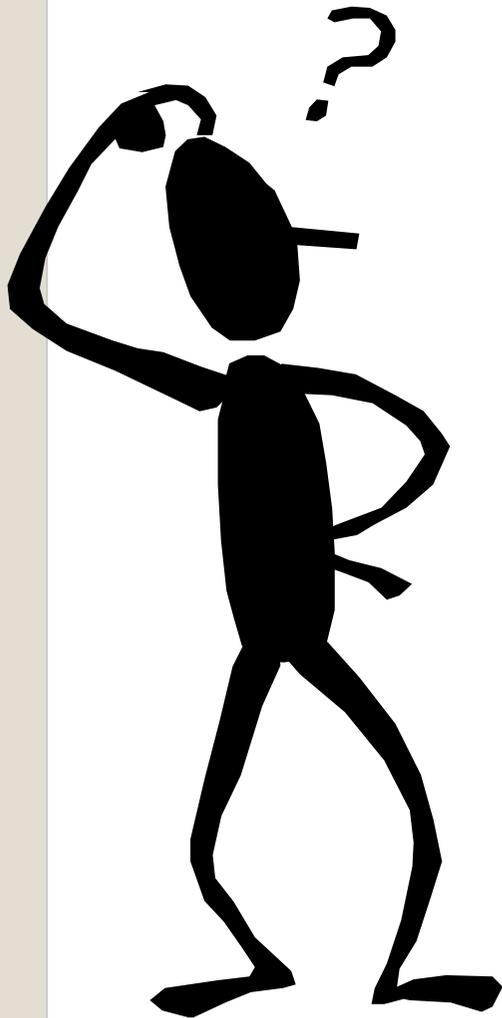
O QUE É UM FENÔMENO?

Tudo o que nos parece extraordinário.



O QUE É UM FENÔMENO PARA CIÊNCIAS?

É qualquer acontecimento que possa ser observado e que ocorra na natureza ou seja provocado experimentalmente.



Podemos classificar os fenômenos em :

QUÍMICOS

Alteram a estrutura ou a constituição da matéria, resultando na formação de novas substâncias; ex: queima de uma vela

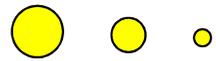


FÍSICOS

Não alteram a estrutura ou a constituição da matéria, portanto não a transformam em outra substância; ex: corante na água



CORPO



uma porção limitada de matéria:

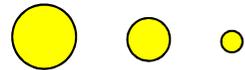
▶▶ com a madeira, o carpinteiro faz o cabo do martelo



▶▶ com o metal, se pode moldar uma chave



SUBSTÂNCIA



as diferentes variedades de matéria.

O que forma as substâncias?



A molécula é a menor porção possível de uma **substância pura**, formada por um conjunto de átomos num arranjo definido e mantidos juntos por forças especiais.

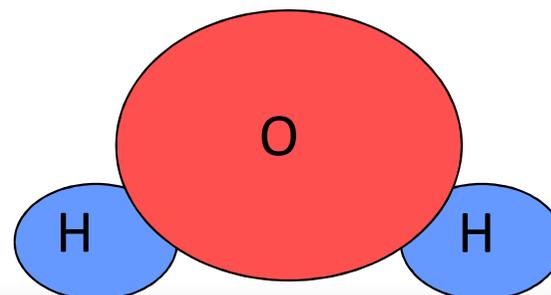
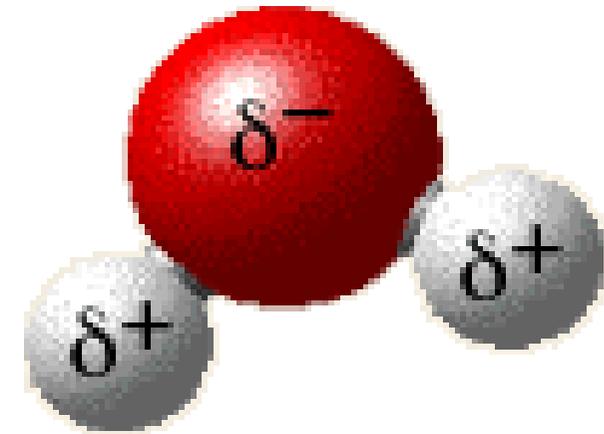
Exemplo: água.

A água apresenta algumas características:

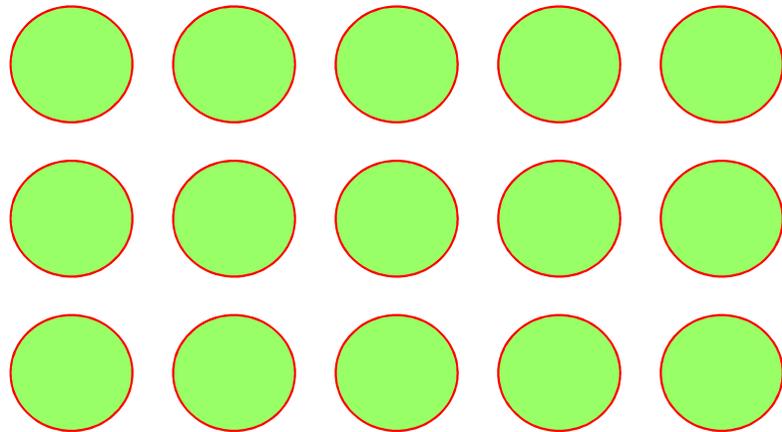
▶▶ ao nível do mar e à temperatura de 30 °C, é :

▶▶ líquida, incolor, inodora e insípida.

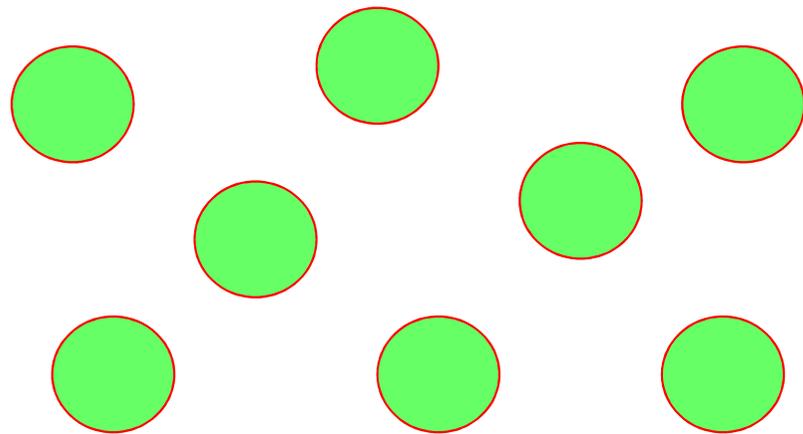
É formada por um conjunto de moléculas iguais, cada uma delas constituída por 3 átomos: 2 hidrogênios e 1 oxigênio.



Atração entre as partículas da matéria:

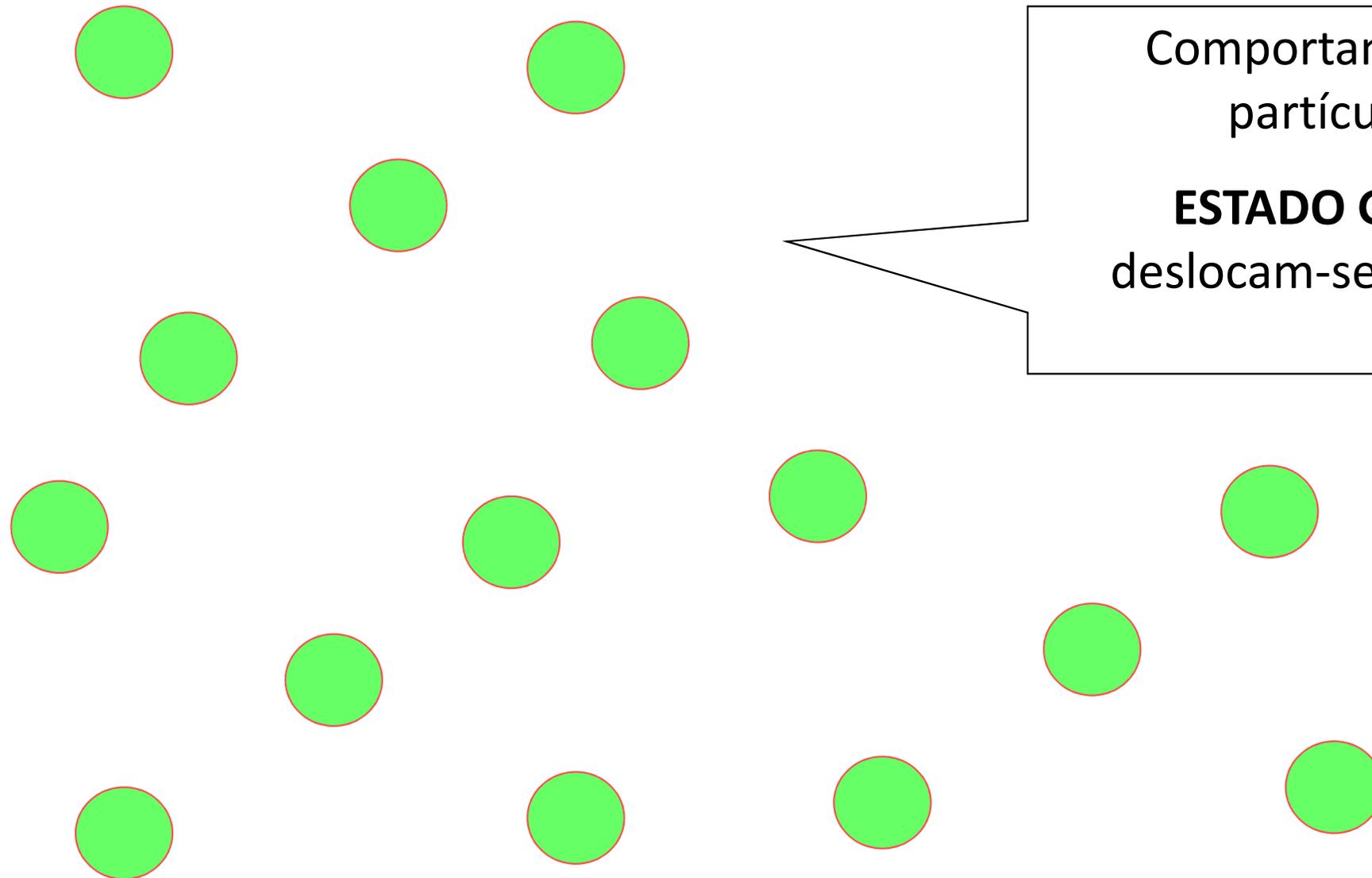


Comportamento das partículas no
ESTADO SÓLIDO: tem pouca liberdade de movimento



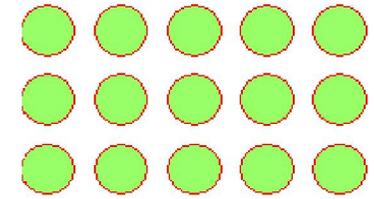
Comportamento das partículas no
ESTADO LÍQUIDO: estão mais livres

Atração entre as partículas da matéria:



Comportamento das
partículas no
ESTADO GASOSO:
deslocam-se livremente

Nos corpos sólidos:



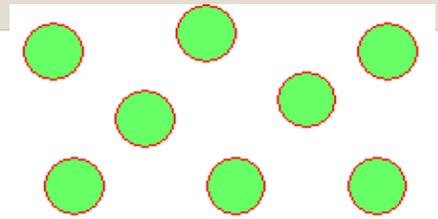
- ▶▶ As partículas estão bem próximas umas das outras;
- ▶▶ Existe uma força de atração de grande intensidade entre elas;
- ▶▶ Elas tem movimentos apenas vibratórios;
- ▶▶ Ocupam, em geral, uma disposição regular, o que faz com que os sólidos apresentem uma estrutura bem organizada.

Essas quatro características relacionadas determinam que os sólidos tenham

FORMA e **VOLUME** bem definidos.



Nos corpos líquidos:



- ▶▶ As partículas ficam mais distantes umas das outras do que nos corpos sólidos;
- ▶▶ Entre elas existe uma força de atração de pequena intensidade;
- ▶▶ Além da vibração, elas tem movimentos mais livres que nos corpos sólidos;
- ▶▶ Não ocupam disposição muito regular, já que o movimento é mais livre, o que faz com que os líquidos não apresentem uma estrutura muito organizada.

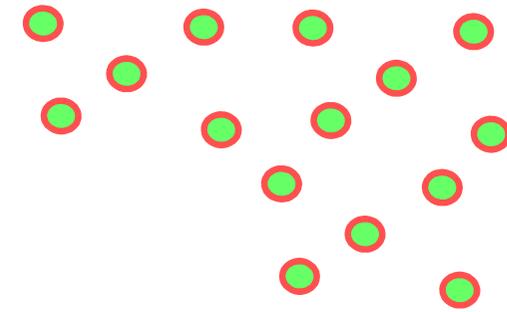
Essas quatro características relacionadas determinam que os líquidos tenham

VOLUME bem definidos mas sua **FORMA** variada.



Nos corpos em estado gasoso:

- ▶▶ As partículas estão bem afastadas umas das outras;
- ▶▶ Entre elas quase não existe uma força de atração;
- ▶▶ Além da vibração, elas tem movimentos bastante desorganizados e aleatórios;
- ▶▶ Não ocupam posição regular, já que o movimento é aleatório: isso faz com que os gases apresentem uma estrutura desorganizada.



Essas quatro características determinam que os gases não tenham **FORMA**
nem **VOLUME** definidos.



Elementos Químicos

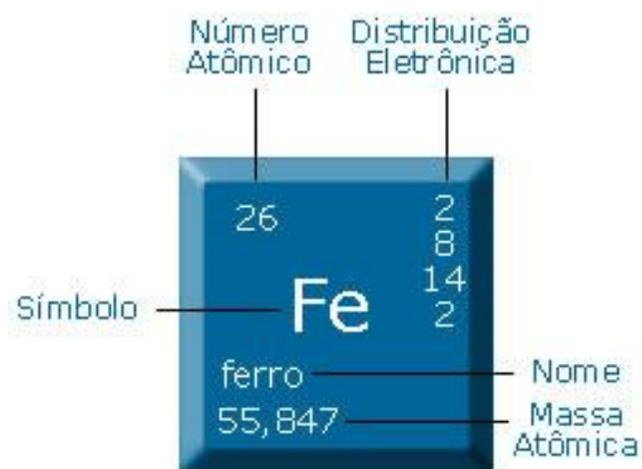
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1 H Hidrogênio 1,008	# Atômico Símbolo Nome Massa Atômica	C Sólido							Não-Metais								2 He Hélio 4,002602	
3 Li Lítio 6,94	4 Be Berílio 9,0121...	Hg Líquido							Metals									
11 Na Sódio 22,989...	12 Mg Magnésio 24,305	H Gasoso																
		Rf Desconhecido																
19 K Potássio 39,0983	20 Ca Cálcio 40,078	21 Sc Escândio 44,955...	22 Ti Titânio 47,867	23 V Vanádio 50,9415	24 Cr Crômio 51,9961	25 Mn Manganês 54,938...	26 Fe Ferro 55,845	27 Co Cobalto 58,933...	28 Ni Níquel 58,6934	29 Cu Cobre 63,546	30 Zn Zinco 65,38	31 Ga Gálio 69,723	32 Ge Germânio 72,63	33 As Arsênio 74,921...	34 Se Selênio 78,971	35 Br Bromo 79,904	36 Kr Cripton 83,798	
37 Rb Rubídio 85,4678	38 Sr Estrôncio 87,62	39 Y Ítrio 88,90584	40 Zr Zircônio 91,224	41 Nb Nióbio 92,90637	42 Mo Molibdênio 95,95	43 Tc Tecnécio (98)	44 Ru Rutênio 101,07	45 Rh Ródio 102,90...	46 Pd Paládio 106,42	47 Ag Prata 107,8682	48 Cd Cádmio 112,414	49 In Índio 114,818	50 Sn Estanho 118,710	51 Sb Antimônio 121,760	52 Te Telúrio 127,60	53 I Iodo 126,90...	54 Xe Xenônio 131,293	
55 Cs Césio 132,90...	56 Ba Bário 137,327	57-71	72 Hf Háfnio 178,49	73 Ta Tântalo 180,94...	74 W Tungstênio 183,84	75 Re Rênio 186,207	76 Os Osmio 190,23	77 Ir Íridio 192,217	78 Pt Platina 195,084	79 Au Ouro 196,96...	80 Hg Mercúrio 200,59	81 Tl Tálio 204,38	82 Pb Chumbo 207,2	83 Bi Bismuto 208,98...	84 Po Polônio (209)	85 At Astató (210)	86 Rn Rádón (222)	
87 Fr Frâncio (223)	88 Ra Rádio (226)	89-103	104 Rf Rutherfordio (267)	105 Db Dúbnio (268)	106 Sg Seabórgio (271)	107 Bh Bóhrio (272)	108 Hs Hássio (270)	109 Mt Meitnério (276)	110 Ds Darmstácio (281)	111 Rg Roentgênio (280)	112 Cn Copernício (285)	113 Uut Unúntrio (284)	114 Fl Fleróvio (289)	115 Uup Ununpêntio (288)	116 Lv Livermório (293)	117 Uus Ununséptio (294)	118 Uuo Ununóctio (294)	

Para os elementos sem isótopos estáveis, o número de massa do isótopo com a meia-vida mais longa está entre parênteses.

Tabela Periódica Direitos autorais de design e interface © 1997 Michael Dayah. Ptable.com Última atualização 20/09/2014

57 La Lantânio 138,90...	58 Ce Cério 140,116	59 Pr Praseodímio 140,90...	60 Nd Neodímio 144,242	61 Pm Promécio (145)	62 Sm Samário 150,36	63 Eu Európio 151,964	64 Gd Gadolínio 157,25	65 Tb Térbio 158,92...	66 Dy Disprósio 162,500	67 Ho Hólmio 164,93...	68 Er Erbio 167,259	69 Tm Túlio 168,93...	70 Yb Íterbio 173,054	71 Lu Lutécio 174,9668
89 Ac Actínio (227)	90 Th Tório 232,0377	91 Pa Protactínio 231,03...	92 U Urânio 238,02...	93 Np Neptúnio (237)	94 Pu Plutônio (244)	95 Am Americio (243)	96 Cm Cúrio (247)	97 Bk Berquílio (247)	98 Cf Califórnio (251)	99 Es Einstênio (252)	100 Fm Férmio (257)	101 Md Mendelevio (258)	102 No Nobélio (259)	103 Lr Laurêncio (262)

Elemento Químico pode ser definido como um conjunto formado por átomos de mesmo número atômico (Z). Eles são representados por símbolos adotados de acordo com critérios internacionais, sendo que esses símbolos são reconhecidos em qualquer língua ou alfabeto, ou seja, o símbolo é o mesmo em qualquer país, por exemplo, o Ferro é reconhecida internacionalmente pela sigla “Fe”.



Todos os elementos possuem massa atômica, número atômico, ponto de fusão e ebulição. Atualmente são conhecidos **118 elementos**, sendo que apenas **88 deles** são encontrados na natureza (elementos naturais) e o restante são sintéticos (elementos químicos cujos átomos são produzidos artificialmente).