

## NUVENS

Texto original: [Wikipédia, a enciclopédia livre](#)

Ampliação e ilustração: [Iran Carlos Stalliviere Corrêa-IG/UFRGS](#)

### Nuvem



**Nuvem** (do latim *nubes*) é um conjunto visível de partículas diminutas de **gelo** ou **água** em seu estado líquido ou ainda de ambos ao mesmo tempo (mistas), que se encontram em suspensão na **atmosfera**, após terem se **condensado** ou **liquefeito** em virtude de fenômenos atmosféricos.

A **nuvem** pode também conter partículas de água líquida ou de gelo em maiores dimensões e partículas procedentes, por exemplo, de vapores industriais, de fumaças ou de poeiras.

As **nuvens** apresentam diversas formas, que variam dependendo essencialmente da natureza, dimensões, número e distribuição espacial das partículas que a constituem e das correntes de **ventos atmosféricos**.

A forma e cor da **nuvem** depende da intensidade e da cor da luz que a nuvem recebe, bem como das posições relativas ocupadas pelo observador e da fonte de luz (sol, lua, raios) em relação à nuvem.

## Constituição das nuvens



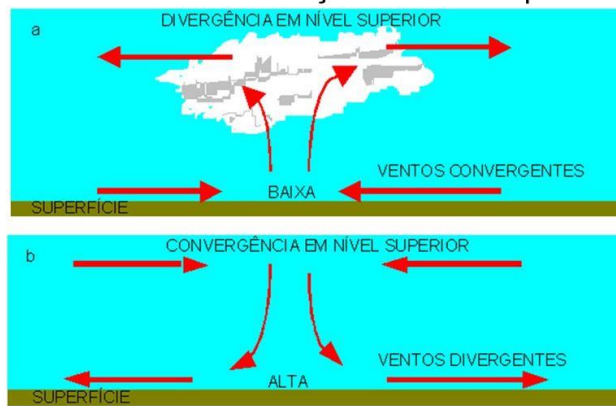
As **nuvens** são constituídas por gotículas de água condensada, oriunda da evaporação da água na superfície do planeta, ou cristais de gelo que se formam em torno de núcleos microscópicos, geralmente de poeira suspensa na **atmosfera**.



Após formadas, as **nuvens** podem ser transportadas pelo **vento**, tanto no sentido ascendente quanto descendente. Quando a nuvem é forçada a se elevar ocorre um resfriamento e as gotículas de água podem ser total ou parcialmente congeladas. Quando os ventos forçam a nuvem para baixo ela pode se dissipar pela **evaporação** das gotículas de água. A constituição da nuvem depende, então, de sua temperatura e altitude, podendo ser constituída por gotículas de água e cristais de gelo ou, exclusivamente, por cristais de gelo em suspensão no ar úmido.

## COMO OS VENTOS GERAM MOVIMENTO VERTICAL

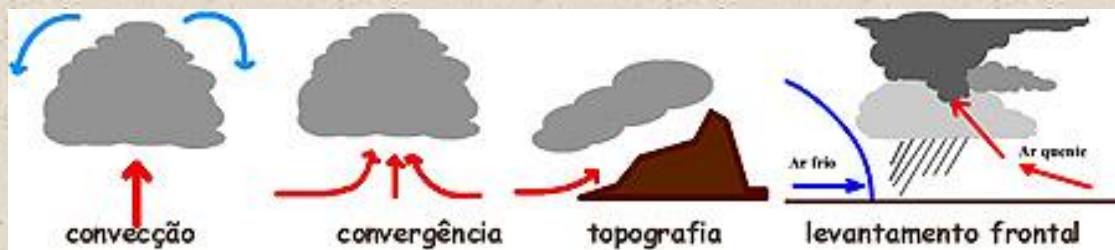
Ar ascendente é associado com nebulosidade e precipitação, enquanto subsidência produz aquecimento adiabático e condições de céu limpo.



Esquema das correntes de ar associados com ciclones e anticiclones.

## Formação de nuvens

As nuvens formam-se a partir da condensação do **vapor de água** existente em ar úmido na atmosfera. A condensação inicia-se quando mais moléculas de vapor de água são adicionadas ao ar já saturado ou quando a sua temperatura diminui. É o **arrefecimento** de ar úmido que se eleva na atmosfera que dá origem à formação de **nuvens**. A elevação do ar é um processo chave na produção de nuvens que pode ser produzido por **convecção**, por **convergência de ar**, por **elevação topográfica** ou por **levantamento frontal**.



Existem **nuvens** formadas devido ao resfriamento do ar úmido que faz com que a água se condense, outras devido à subida e expansão do ar, quando ele sobe para níveis onde a pressão atmosférica é progressivamente menor e se expande, consumindo energia que é absorvida do calor contido no próprio ar, fazendo com que a **temperatura** diminua. Este fenômeno é conhecido por **resfriamento adiabático**. A condensação e congelamento ocorrem em torno de núcleos de condensação microscópicos, como partículas de poeira, processos que resultam no resfriamento adiabático, seguido pela criação de uma corrente de ar ascendente.

Uma vez formada, a **nuvem** poderá evoluir, crescendo ou se dissipando. A **dissipação** da nuvem é resultado da evaporação das gotículas de água, que a compõem, em razão de um aumento de temperatura em virtude da mistura do ar no qual ela está contida com outra massa de ar mais aquecida, o que é conhecido como **aquecimento adiabático**, ou pela mistura com uma massa de ar seco.

Em outras ocasiões uma **nuvem** pode surgir quando uma certa massa de ar é forçada a deslocar-se para cima acompanhando o relevo do terreno. Essas nuvens, conhecidas como "**nuvens de origem orográfica**", também ocorrem em virtude da condensação do vapor de água pelo resfriamento adiabático do ar.

Quando uma porção de ar se eleva, expande-se. E essa expansão é adiabática e resulta numa perda de energia que faz com que a sua temperatura baixe de cerca de 9,8 °C por cada quilômetro de elevação.

Quando uma bolha de ar sobe, passa de uma **altitude** em que a **pressão atmosférica** é maior para outra em que ela é menor. Como a **pressão** exterior diminui, a bolha de ar expande-se, aumentando o seu volume. Como o ar é um bom isolante térmico podemos considerar que toda a energia despendida para a expansão ("empurrando o ar ambiente à sua volta") vem das moléculas dentro da própria bolha de ar, ou seja, que a expansão é um processo adiabático. Podemos ignorar as fugas para o exterior e considerar que o ar se esfria apenas por descompressão: a temperatura diminui, se reduz a pressão e vice versa. As moléculas de ar perderão alguma **energia cinética** e o ar arrefecerá. A taxa de arrefecimento é aproximadamente constante: cerca de 9,8 °C/km para ar seco (não saturado). Quando o ar desce, é comprimido e aquece também segundo a mesma taxa (9,8 °C/km).

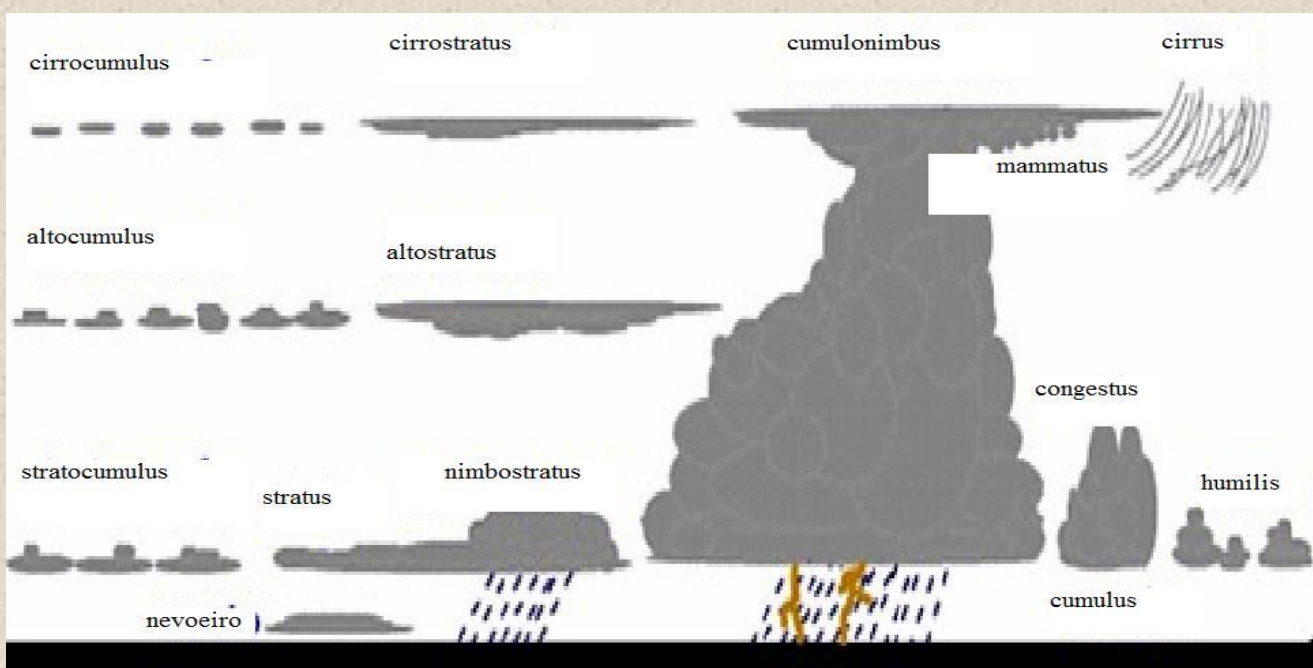
O **arrefecimento do ar** traduz o fato de que a velocidade média das suas **moléculas** diminui, aumentando a probabilidade de que as moléculas livres de vapor se liguem a moléculas vizinhas, passando ao estado líquido por condensação. Isso leva à diminuição do valor máximo de vapor que pode estar presente no ar, ou seja, provoca um aumento da sua umidade relativa. Se a temperatura desce até ao chamado **ponto de orvalho**, a densidade de vapor é a máxima, igual à de saturação. A partir desse momento qualquer arrefecimento resultará em que o vapor em excesso tenha que ser removido por condensação, formando-se gotículas de água que podem formar nuvens.

A **condensação do vapor** começa a ocorrer na base da nuvem, a que, por isso, se chama «**o nível de condensação**». Se a temperatura de ponto de orvalho é negativa (nesse caso, chama-se-lhe também o **ponto de geada**), o vapor pode passar diretamente ao estado sólido sob a forma de cristais de gelo, por **sublimação**. Quando uma molécula livre se liga às vizinhas, perde energia cinética que é libertada para o ambiente sob a forma de calor latente (cerca de 600 calorias por cada grama de vapor de água condensada). As **nuvens** formam-se a partir da condensação do vapor de água existente em ar úmido na atmosfera. A condensação inicia-se quando mais moléculas de vapor de água são adicionadas ao ar já saturado ou quando a sua temperatura diminui.

## Classificação

### Tabela de classificação cruzada

Formas e alturas	Estratiformes não convectivas	Cirriformes principalmente não convectivas	Estratocumuliformes convectivas limitadas	Cumuliformes livremente convectivas	Cumulonimbiformes convectivas fortes
Altas	Cirrostratus	Cirrus	Cirrocumulus		
Médias	Altostratus		Alto cumulus		
Baixas	Stratus		Stratocumulus	Cumulus fractus	
Desenvolvimento vertical médio	Nimbostratus			Cumulus	
Grande desenvolvimento vertical				Cumulus congestus	Cumulonimbus



Apesar de parecerem muitos tipos, basta notar que resultam da combinação de algumas características básicas:

- As nuvens altas são sempre antecedidas do prefixo *cirro* porque apresentam sempre um aspecto ténue e fibroso;
- As nuvens médias apresentam o prefixo *alto*;
- A designação *estrato* entra nas nuvens de maior extensão horizontal, enquanto a designação *cumulo* entra nas de maior desenvolvimento vertical;
- As nuvens capazes de produzir precipitação identificam-se com o termo *nimbo*.

## Quanto ao aspecto



*Cumulus Nimbus*

- **Estratiformes** - nuvens de desenvolvimento horizontal, cobrindo grande área; apresentam pouca **espessura**; dão origem a precipitação de carácter leve e contínuo.
- **Estratocumuliformes** - nuvens de desenvolvimento horizontal, sob a forma de **rolos** ou **ondulações**.
- **Cumuliformes** e cumulonimbiformes - nuvens de desenvolvimento vertical, em **grande extensão**; surgem isoladas; dão origem a precipitação forte, em pancadas e localizadas.
- **Cirrififormes** - nuvens de desenvolvimento horizontal. São fibrosas, de aspecto frágil e ocupam as altas atmosferas. São formadas por cristais de gelo minúsculos e não dão origem a precipitação; porém elas são fortes indicativos de **precipitação**.



*Cumulus*

## Quanto à constituição

- **Sólidas** - Podendo conter gelo até mesmo de tamanho elevado, chegando a pesar 1 tonelada, essas nuvens são chamadas de negras ou tremulas.
- **Líquidas** - constituídas basicamente por gotículas de água.
- **Mistas** - constituídas tanto por gotículas de água quanto cristais de gelo.

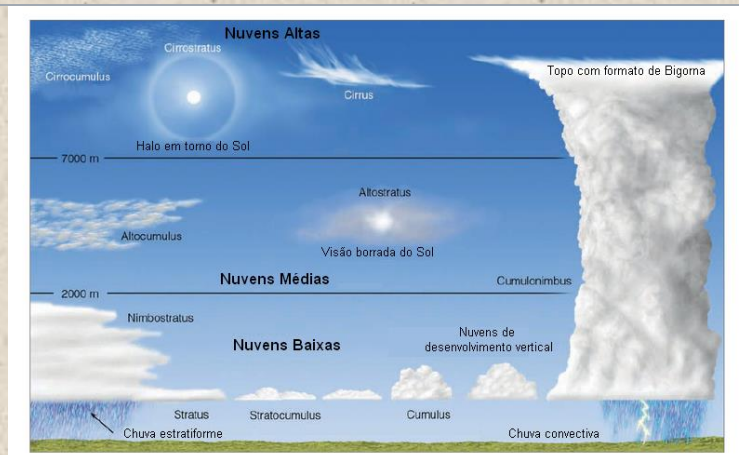
## Quanto ao estágio (altura)

De acordo com o Atlas Internacional de Nuvens da OMM (Organização Meteorológica Mundial) existem três estágios ou grupo de alturas de nuvens:

- **Altas** - base acima de 6 km de altura - constituídas por nuvens sólidas.
- **Médias** - base entre 2 a 4 km de altura nos pólos, entre 2 a 7 km em latitudes médias, e entre 2 a 8 km no equador - podendo ser nuvens líquidas ou mistas.
- **Baixas** - base até 2 km de altura - constituídas de nuvens líquidas. Nuvens baixas a médias verticalmente desenvolvidas podem alcançar altitudes de cerca de 3 km.

Classe	Designação (sigla)	Altura da base
<b>Nuvens Baixas</b>	Cumulus (Cu)	0-3 km
	Cumulonimbus (Cb)	0-3 km
	Stratus (St)	0-2 km
	Stratocumulus (Sc)	0-2 km
	Nimbostratus (Ns)	0-4 km
<b>Nuvens Médias</b>	Altostratus (As)	2-7 km
	Alto cumulus (Ac)	2-7 km
<b>Nuvens Altas</b>	Cirrus (Ci)	7-18 km
	Cirrocumulos (Cc)	7-18 km
	Cirrostratus (Cs)	7-18 km

## Tipos de nuvens



## Altas: Cirrififormes, estratocumuliformes e estratiformes

- **Cirrus** (Ci): aspecto delicado, sedoso ou fibroso, cor branca brilhante. Ficam a 8 km de altitude, numa temperatura a 0 °C. Por isso são constituídas de microscópicos cristais de gelo.





- **Cirruscumulus** (Cc): delgadas, agrupam-se num padrão regular. São compostas de elementos extremamente pequenos e em forma de grãos e rugas. Servem para indicar a base de corrente de jato e turbulência.



- **Cirrustratus** (Cs): em forma de um véu quase transparente, fino e esbranquiçado, que não oculta o sol ou a lua, e por isso dão origem ao fenômeno de **halo** (fotometeoro). Se localizam logo abaixo dos Cirrus e também são formados por cristais de gelo.



## **Médias: Estratiformes e stratocumuliformes**

- **Altostratus** (As): camadas cinzentas ou azuladas, muitas vezes associadas a **altocumulus**; são compostas de gotículas superesfriadas e cristais de gelo; não formam halo pois encobrem o sol de modo a "filtrar" sua luz; dão origem à precipitação leve e contínua.



- **Altopcumulus** (Ac): lençol ou camada de nuvens brancas ou cinzentas, tendo geralmente sombras próprias. Constituem o chamado "céu encarneirado".



## Baixas: Estratiformes e estratocumuliformes

- **Stratus** (St): muito baixas, em camadas uniformes e suaves, cor cinza; coladas à superfície é o nevoeiro; apresenta topo uniforme (ar estável) e produz chuvisco (garoa). Quando se apresentam fraccionadas são chamadas **fractostratus** (Fs).



- **Stratocumulus** (Sc): lençol contínuo ou descontínuo, de cor cinza ou esbranquiçada, tendo sempre partes escuras. Quando em voo, há turbulência dentro da nuvem.



## **Desenvolvimento vertical médio: Estratiformes e cumuliformes**

- **Nimbostratus** (Ns): aspecto amorfo, base difusa e baixa, muito espessa, escura ou cinzenta; produz precipitação intermitente e mais ou menos intensa.



- **Cumulus** (Cu): contornos bem definidos, assemelham-se a couve-flor; máxima frequência sobre a terra de dia e sobre a água de noite. Podem ser orográficas ou térmicas (convectivas); apresentam precipitação em forma de pancadas; correntes convectivas. Quando se apresentam fraccionadas são chamadas **fractocumulus** (Fc) que são alturas baixas

. As muito desenvolvidas são chamadas **cumulus congestus** que são grande desenvolvimento vertical. É sinal de bom tempo.



## Grande desenvolvimento vertical: Cumulonimbiformes

- **Cumulonimbus** (Cb): nuvem de trovoadas; base entre 600 e 2000 m, com topos chegando a 12 e 15 km de altura, sendo a média entre 4 e 9 km; são formadas por gotas d'água, cristais de gelo, gotas superesfriadas, flocos de neve e granizo. Se apresentarem forma de bigorna, são **Cumulonimbus Incus**: o topo apresenta expansão horizontal devido aos ventos superiores, lembrando a forma de uma bigorna de ferreiro, e é formado por cristais de gelo, sendo nuvens do tipo **Cirrostratus** (Cs).



## Referências

---

E.C. Barrett & C.K. Grant (1976). «The identification of cloud types in LANDSAT MSS images». NASA. Consultado em 22 de agosto de 2012

