

# CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

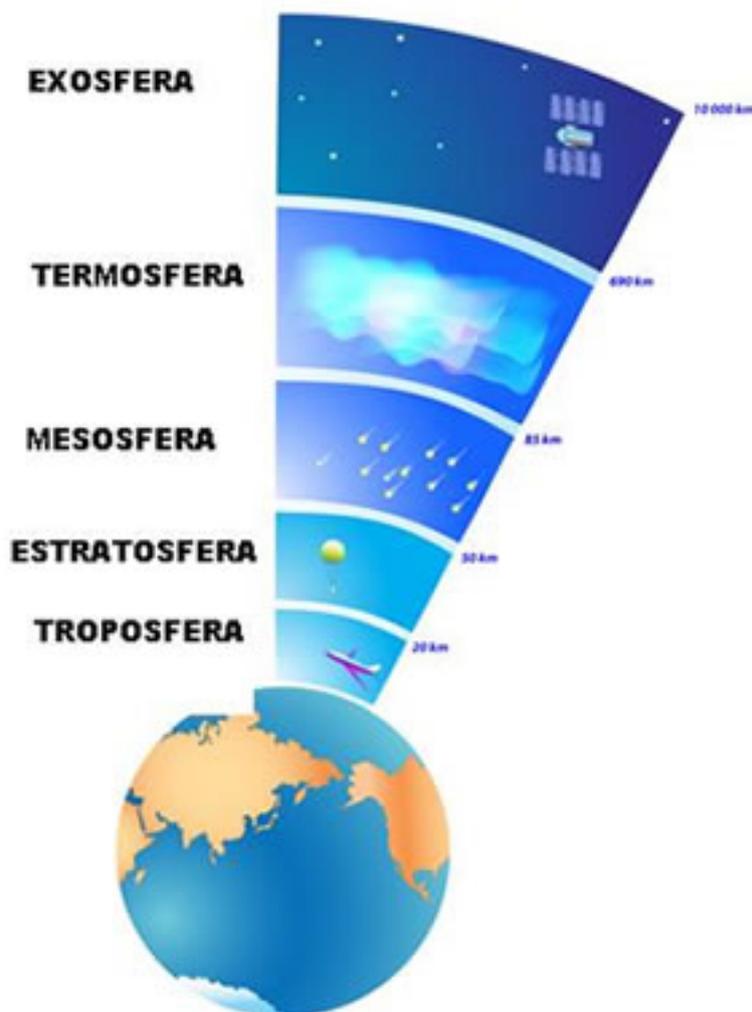
## ÍNDICE

Climatologia.....	2
Atmosfera.....	2
Tempo ≠ Clima?.....	3
Previsão do Tempo.....	3
Elementos e Fatores Climáticos.....	3
A Temperatura do Ar Atmosférico.....	4
Balanço Energético.....	4
Fatores Climáticos e a Temperatura.....	4
Latitude.....	4
Altitude.....	5
Continentalidade /Maritimidade.....	6
Correntes Marítimas.....	6
Vegetação.....	6
Relevo.....	7
Elementos Climáticos.....	7
Umidade no Brasil em Períodos Secos.....	7
Ventos e Circulação Geral da Atmosfera.....	7
Circulação Geral da Atmosfera.....	8
Isotermas.....	8
Pressão Atmosférica.....	9
Precipitações Atmosféricas.....	9
Grandes Domínios Climáticos.....	10

# Climatologia

## Atmosfera

Atmosfera terrestre apresenta um total de cinco camadas, cujas composições variam conforme a altura de cada uma



**Troposfera:** é a camada mais próxima da crosta terrestre. Nela, encontra-se o ar usado na respiração de plantas e animais. Ela é composta, basicamente, pelos mesmos elementos encontrados em toda a atmosfera, Nitrogênio, Oxigênio e Gás Carbônico. Quase todo o vapor encontrado na atmosfera situa-se na troposfera, que ocupa 75% da massa atmosférica. Chega a atingir cerca de 17 km nas regiões tropicais e pouco mais que 7 km nas regiões polares.

**Estratosfera:** é a segunda camada mais próxima da Terra. Nela, encontra-se o gás ozônio, responsável pela barreira de proteção dos raios ultravioleta, mais conhecida como Camada de Ozônio. Podendo chegar a até 50 km de altura, a estratosfera é caracterizada por apresentar pouco fluxo de ar e por ser muito estável. Como possui uma pequena quantidade de oxigênio, a estratosfera não é propícia para a presença do homem. Contudo, no dia 14 de Outubro de 2012, o austríaco Felix Baumgartner saltou de uma altura de 39 km, impressionando o mundo todo (porém, para isso, ele precisou de uma roupa especial que garantisse a sua respiração).

**Mesosfera:** com alturas de até 80km, a mesosfera é caracterizada por ser muito fria, com temperaturas que oscilam em torno dos  $-100^{\circ}\text{C}$ . Sua temperatura, no entanto, não é uniforme em toda sua extensão, uma vez que a parte de contato com a estratosfera é um pouco mais quente, ponto da troca

de calor entre as duas.

**Termosfera:** é a camada atmosférica mais extensa, podendo alcançar os 500 km de altura. O ar é escasso e, por isso, absorve facilmente a radiação solar, atingindo temperaturas próximas a 1000°C e se tornando, assim, a camada mais quente da atmosfera.

**Exosfera:** é a camada mais longe da Terra, alcançando os 800 km de altura. É composta basicamente por gás hélio e hidrogênio. Nessa camada não existe gravidade e as partículas se desprendem da terra com facilidade. Nela encontram-se os satélites de dados e os telescópios espaciais

## Tempo ≠ Clima?

Muito embora estejam relacionados, tempo e clima são conceitos diferentes. Ao falarmos de tempo estamos nos referindo às condições atmosféricas de um determinado lugar num determinado momento. Agora o tempo está ensolarado, mas daqui a algumas horas poderá estar chuvoso. O clima corresponde ao conjunto de características médias da atmosfera, num dado lugar, durante um longo período. Esse período deve ser suficientemente longo para que uma anomalia climática anual não tenha influência na determinação do clima, já que se trata de uma média e as médias são fortemente influenciadas por dados extremos. Por isso o tempo mínimo para determinações climáticas é de 30 - 35 anos.

## Previsão do Tempo



Fonte: Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. INPE

## Elementos e Fatores Climáticos

Os elementos climáticos (pressão atmosférica, temperatura, os ventos e umidade) interferem no comportamento da atmosfera. As temperaturas sendo elevadas determinam menores pressões e como os ventos circulam das altas para as baixas pressões, se estiverem carregados de umidade poderão ocasionar chuvas. Os elementos considerados determinantes nos climas são a temperatura e as precipitações. Normalmente nos referimos a um clima quente e úmido ou um clima frio e seco.

Os fatores climáticos, por sua vez, influenciam a dinâmica desses elementos. São fatores climáticos a latitude, a altitude, as correntes marinhas, a proximidade ou distância em relação ao mar (maritimidade e continentalidade), a disposição do relevo, a vegetação. A dinâmica do clima também pode ser influenciada por fatores relacionados às atividades humanas, como a formação de grandes cidades e de extensas áreas conurbadas.

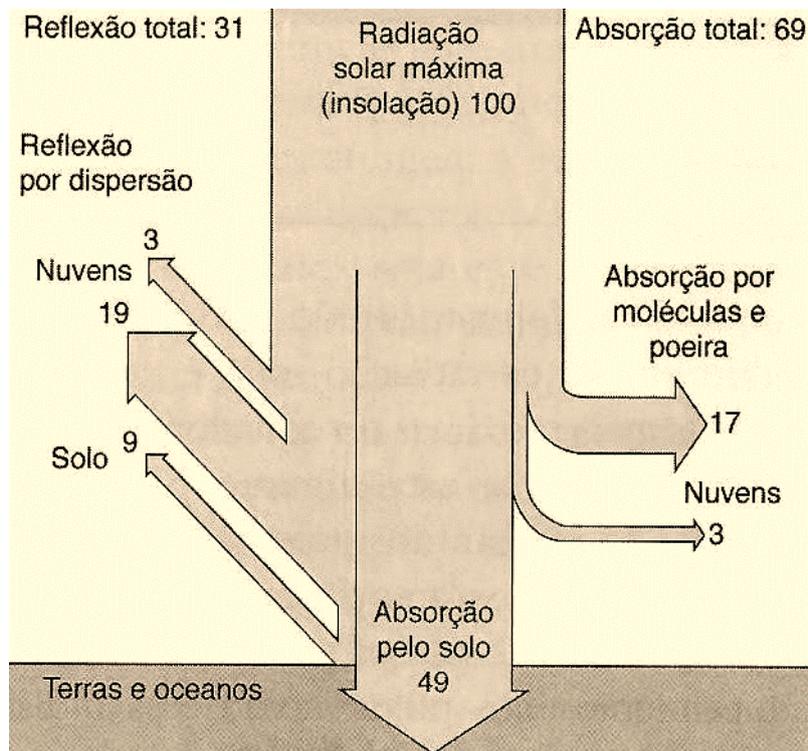
## A Temperatura do Ar Atmosférico

O sol é o grande fornecedor de energia responsável pelo aquecimento da atmosfera e da superfície terrestre. Porém nem toda a radiação solar (os raios solares) nos atinge. Boa parte das radiações são refletidas ou absorvidas pela atmosfera na camada de ozônio e pelo vapor d'água. Apenas 43% atingem à nossa superfície sob a denominação de insolação, sendo absorvidas e irradiadas de volta para a atmosfera. Existindo nuvens a radiação terrestre, ou seja, o calor proveniente da superfície, será absorvido e novamente irradiado para a superfície no chamado efeito estufa.

Em função da esfericidade do nosso planeta o ângulo de incidência da radiação solar vai variar com a nossa latitude, sendo máxima na zona intertropical, onde os raios solares podem verticalidade, diminuindo em direção aos polos que só são atingidos por raios oblíquos. Isso explica a grande variação térmica existente no nosso planeta. Das elevadas temperaturas das regiões equatoriais às regiões com gelo perpétuo das zonas polares.

A diferença de albedo também influencia nessa variação. O albedo é a porcentagem de energia solar refletida em relação ao total de energia recebida, e a natureza e a cor da superfície determinarão desigualdades de temperatura.

## Balço Energético

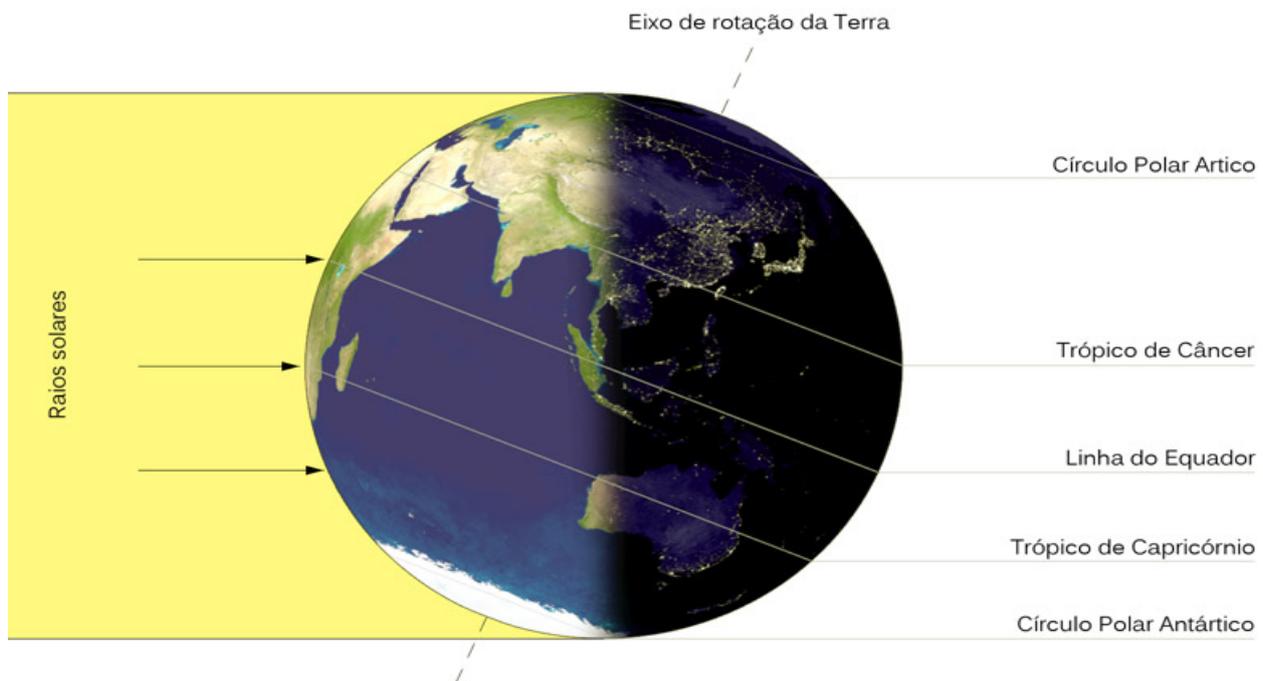


Fonte: Physical Geography.

## Fatores Climáticos e a Temperatura

### Latitude

Quanto maior for a latitude, ou seja, quanto mais nos afastamos do Equador, menores são as médias térmicas anuais. Por ser "esférica", a Terra é iluminada de forma desigual do Equador para os polos. Quanto mais próximo do Equador, menor é a inclinação com que os raios solares incidem na superfície terrestre. Em contrapartida, quanto maior a latitude, mais acentuada é a inclinação com que os raios solares incidem na superfície da Terra. Quanto maior a inclinação, maior é a área aquecida e, portanto, menor é a temperatura.



## Altitude

Quanto maior for a altitude, menor a temperatura. No alto de uma grande serra é mais frio, no mesmo instante e na mesma latitude, que ao nível do mar. Esse fenômeno é facilmente compreensível, já que a atmosfera se aquece apenas por irradiação; os raios solares aquecem a superfície na qual incidem, seja continente ou oceano, que irradiará o calor absorvido para a atmosfera. Quanto maior a altitude, menos intensa é a irradiação e menor a temperatura. Há que se considerar, ainda, que o ar se torna mais rarefeito, ou seja, há uma menor concentração de gases e de umidade à medida que aumenta a altitude, o que reduz a retenção de calor nas camadas mais elevadas da atmosfera, reduzindo assim, a temperatura.



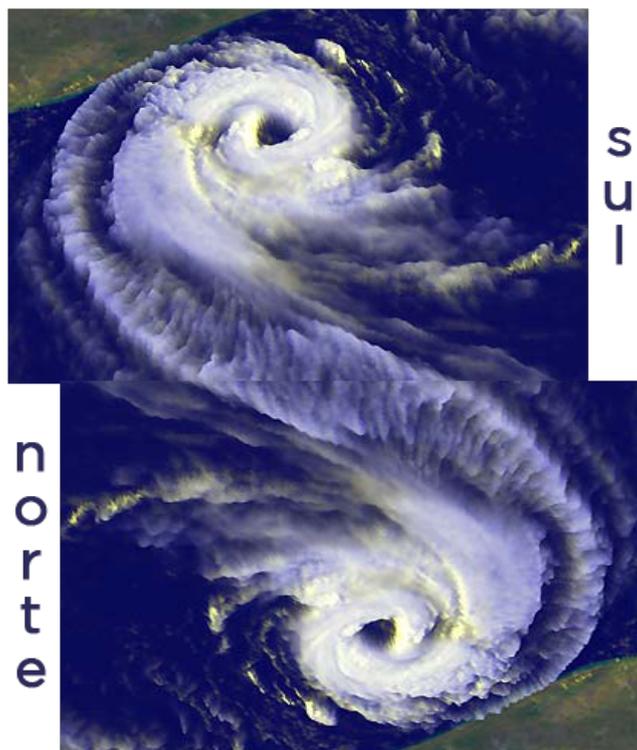
Fonte: Nova Escola.

## Continentalidade /Maritimidade

A maior ou menor proximidade de grandes quantidades de água exerce forte influência não só no comportamento da umidade relativa do ar, mas também da temperatura. O calor específico (indicador da capacidade de retenção de calor) da água é maior que o da terra. Em consequência, a água demora a se aquecer, enquanto os continentes aquecem-se rapidamente. Por outro lado, a água retém calor por mais tempo que o continente. Portanto, em localidades que sofrem influência da continentalidade, as amplitudes térmicas diária, sazonais é maior que nas localidades que sofrem influência da maritimidade. Por possuir uma quantidade de terras emersas muito maior que o hemisfério sul, o hemisfério norte tem uma amplitude térmica anual maior, com invernos mais rigorosos e verões mais quentes.

## Correntes Marítimas

Porções de água que se movem por grandes extensões e são geradas pelo aquecimento desigual das superfícies líquidas, provocados pela radiação solar e pelo sistema de ventos. As diferentes temperaturas afetam a densidade das correntes e, por sua vez, a sua salinidade. As massas de águas de densidade elevada afundam lentamente, provocando a circulação vertical e em profundidade das águas, formando, corrente de retorno, Já os ventos arrastam horizontalmente as águas. Assim como acontece com os ventos (Efeito Coriolis), a rotação da Terra desvia as correntes marítimas. A topografia do assoalho marinho e as terras emersas também são responsáveis pela alteração dos fluxos das correntes.



Efeito/Força Coriolis nos hemisférios Norte e Sul.

## Vegetação

As plantas retiram umidade do solo pela raiz e a enviam à atmosfera pelas folhas (evapotranspiração). Além disso, a vegetação impede que os raios solares incidam diretamente sobre a superfície. Assim, com o desmatamento, há uma grande diminuição da umidade e, portanto, das chuvas, além de um aumento significativo das temperaturas médias.

## Relevo

Além de estar associado à altitude, que é um fator climático, o relevo também influi na temperatura e na umidade, ao facilitar ou dificultar a circulação das massas de ar. Por exemplo, nos Estados Unidos, as cadeias montanhosas do oeste (Sierra Nevada, cadeias da Costa) impedem a passagem das massas de ar vindas do oceano Pacífico, o que explica as chuvas na vertente voltada para o mar e a aridez no lado oposto. No Brasil, a disposição longitudinal das serras no Centro-Sul do país forma um “corredor” que facilita a circulação da massa polar atlântica e dificulta a circulação da massa tropical atlântica.

## Elementos Climáticos

Destacaremos dois elementos do clima: umidade e a pressão atmosférica. A umidade corresponde à quantidade de vapor de água encontrado na atmosfera em determinado instante, podendo ser expressa em números absolutos ( $\text{g}/\text{m}^3$ ) e relativos (%).

A umidade absoluta é a quantidade total de vapor d’água que se encontra no ar num determinado momento, medida em gramas por metro cúbico. O ponto de saturação é o máximo de vapor d’água que a atmosfera pode ter. A umidade relativa é a relação medida em porcentagem, entre a absoluta e o seu ponto de saturação. Se o vapor d’água existente no ar alcançar o seu limite, atinge o ponto de saturação e ocorre a precipitação. A umidade varia com a altitude e a latitude. Praticamente 80%, encontra-se abaixo de 1600 m e as regiões equatoriais, por serem mais quentes e ocasionarem maior evaporação, são mais úmidas do que as regiões polares, onde ocorrem menores temperaturas. Portanto, quanto maiores a altitude e a latitude, menor será a umidade do ar.

## Umidade no Brasil em Períodos Secos



Fonte: [www.novaimprensa.inf.br](http://www.novaimprensa.inf.br)

A pressão atmosférica é a força que o ar exerce sobre uma superfície. Quanto maior a altitude, menor a coluna e maior a rarefação do ar, o que diminui a pressão. Sabe-se, ainda, que o ar quente é leve. Esse fenômeno é explicado pela expansão dos gases, ou seja, quanto maior a temperatura, menor o número de moléculas e, portanto, menor o peso de cada metro cúbico de ar. Em contrapartida, quanto menor a temperatura, maior o número de moléculas por metro cúbico de ar; tem-se, então, maiores peso e pressão.

## Ventos e Circulação Geral da Atmosfera

Ventos são os deslocamentos do ar na atmosfera. Esse deslocamento é contínuo e ocorre por diferença de pressão tanto horizontal como verticalmente. Quanto maior for a diferença de pressão maior será a sua velocidade. O aquecimento das superfícies origina centros de baixa pressão nos quais o ar verticalmente ascende, sofre resfriamento em altitude, e retorna horizontalmente mais

denso e mais frio, descendendo em um centro de alta pressão. Essa circulação geral ocorre entre os polos e os Círculos polares formando um círculo, nos dois hemisférios, denominado Célula Polar, dando origem aos ventos polares de sudeste, no hemisfério sul e, os ventos polares de nordeste, no hemisfério norte.

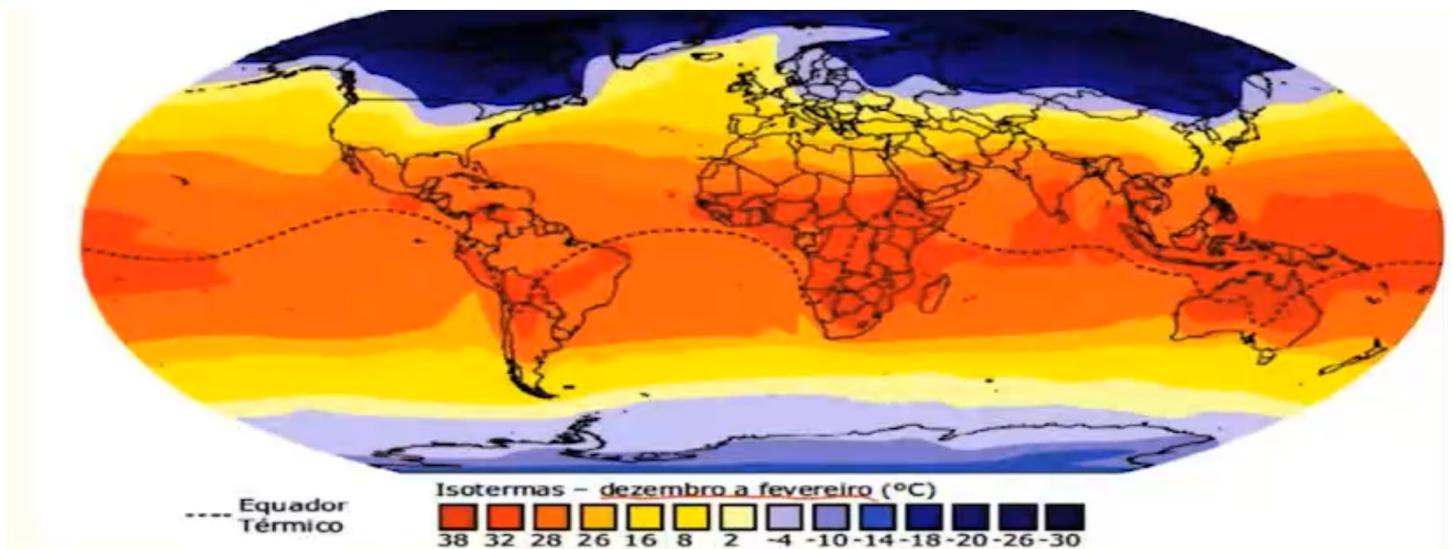
Nas zonas subtropicais, em latitudes próximas aos 30° nos dois hemisférios (alta pressão) o ar atmosférico desloca-se para as zonas equatoriais (baixa pressão) onde é aquecido, ascende, resfria com a altitude, precipita a umidade obtida durante a travessia dos oceanos, retorna em altitude e descende nas regiões subtropicais onde se originou, formando a Célula de Hadley. Na Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), nas proximidades do Equador, ocorre o encontro do ar proveniente dos dois hemisférios. Essa zona acompanha o deslocamento dos raios solares na superfície do planeta, localizando-se ao norte do Equador nos meses de abril a setembro, e ao sul do Equador nos meses de outubro a março. Nos equinócios localiza-se sobre o Equador.

Temos, ainda, uma célula intermediária entre a Polar e a Hadley, que originam os ventos de oeste, nos dois hemisférios. A circulação, pois é consequência da desigual distribuição da energia solar. Na atmosfera circulações de diversas escalas. Podem-se constituir desde suaves brisas até furacões.

### Circulação Geral da Atmosfera

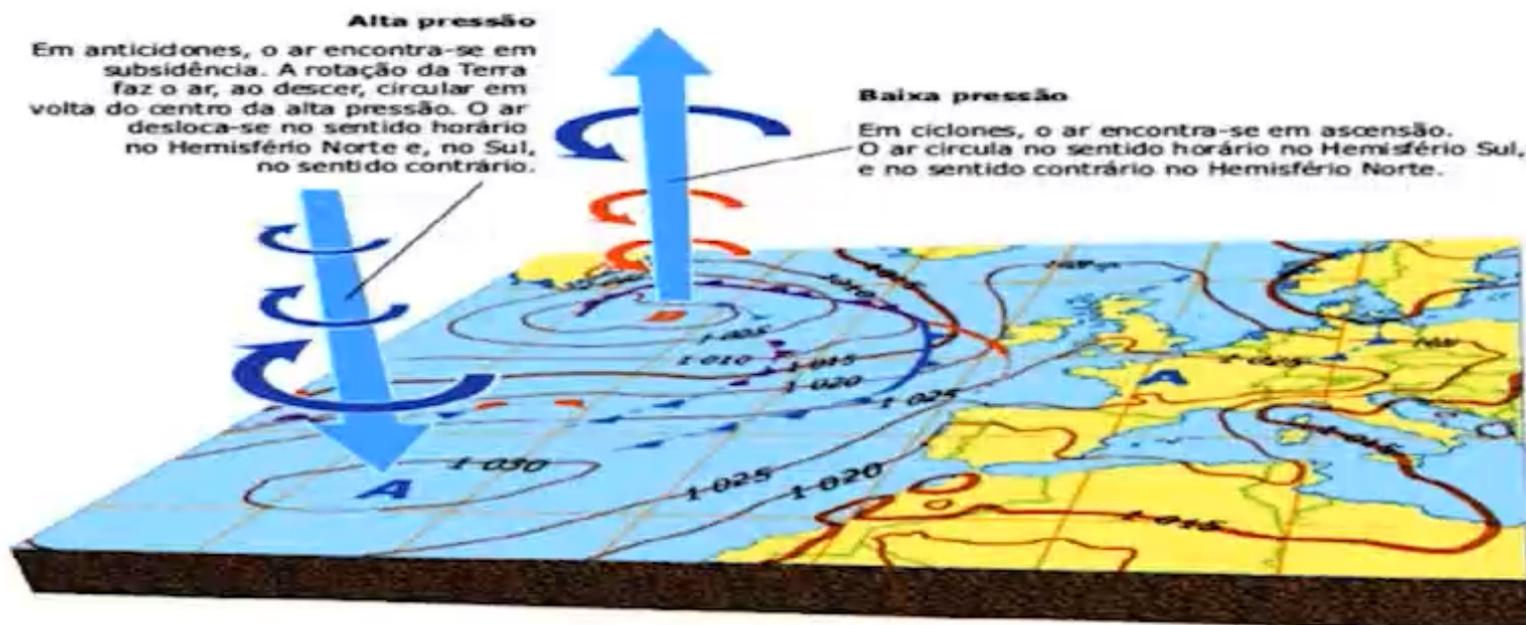


### Isotermas



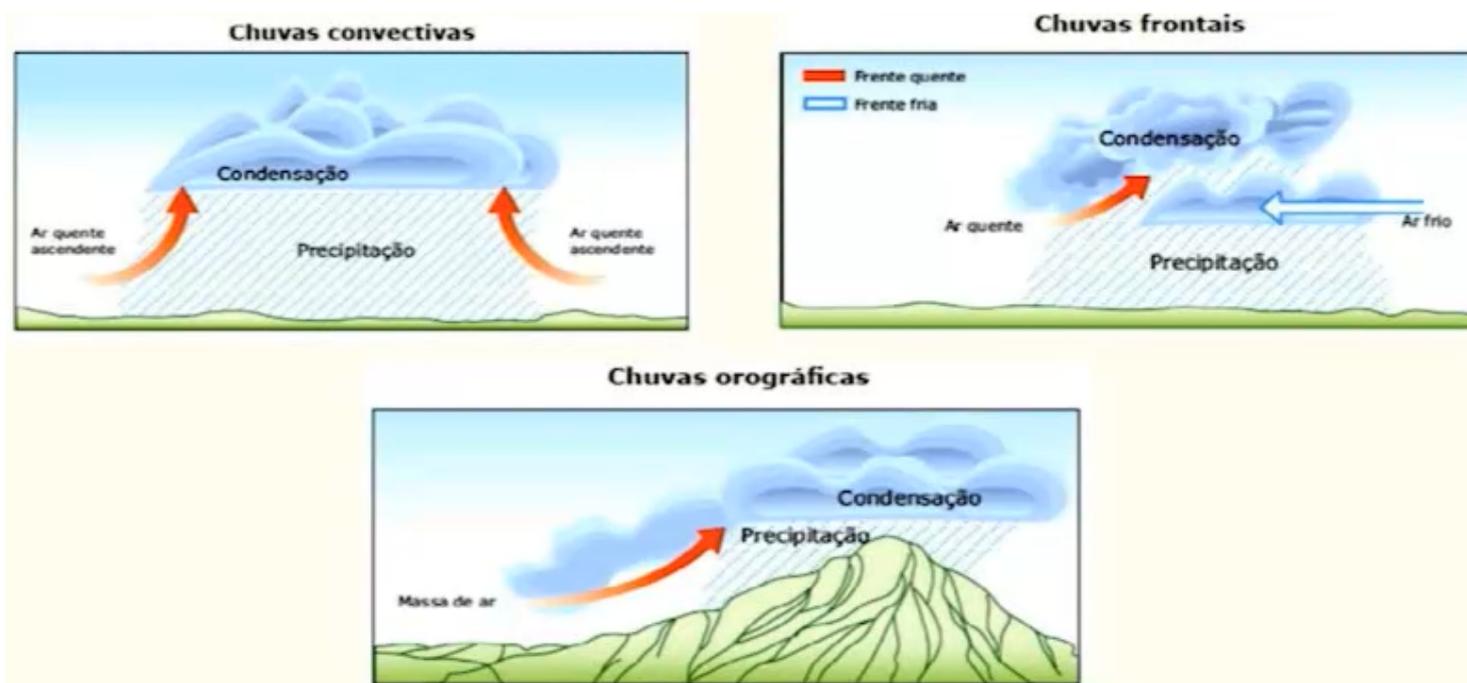
Isotermas são linhas retas que unem pontos com iguais valores de temperatura °C, marrons, equidistantes, que partem em diagonal para cima, da esquerda para a direita em um diagrama adiabático. Esse termo é muito usado em mapas e diagramas meteorológicos especificando superfície de mesma temperatura atmosférica.

## Pressão Atmosférica



Pressão atmosférica é a pressão que o ar da atmosfera exerce sobre a superfície do planeta. Essa pressão pode mudar de acordo com a variação de altitude, ou seja, quanto maior a altitude menor a pressão e, conseqüentemente, quanto menor a altitude maior a pressão exercida pelo ar na superfície terrestre.

## Precipitações Atmosféricas



Precipitação Atmosféricas descreve qualquer tipo de fenômeno relacionado à queda de água do céu. Isso inclui neve, chuva e chuva de granizo. A precipitação é uma parte importante do ciclo hidrológico, sendo responsável por retornar a maior parte da água doce ao planeta.

