

# Clima

---

Professora: Jordana Costa

- É comum, em nosso dia a dia, indagarmos sobre a situação do tempo.
- “Será que vai esfriar?”
- “Será que vai chover?”
- A propósito, você sabe qual é a diferença entre tempo e clima?

## ***DIFERENÇAS ENTRE CLIMA E TEMPO***



**TEMPO:** Representa as condições meteorológicas passageiras de um lugar.

Exemplo: Quando está chovendo, nublado ou o dia está ensolarado.

**CLIMA:** Conjunto de fenômenos meteorológicos que caracteriza o estado médio da atmosfera na superfície terrestre.

Para definir o clima de uma região, as condições são acompanhadas por um período de **30 anos**.

Exemplo: Tropical, Equatorial, Subtropical, Desértico entre outros.

- 
- Quando afirmamos “Hoje o dia está quente e úmido”, estamos nos referindo ao **tempo**, ao comportamento dos elementos da atmosfera nesse instante.
  - Quando ouvimos alguém dizer no noroeste da Amazônia “é quente e úmido o ano inteiro”, a pessoa está se referindo ao **clima** da região.

- Cada lugar ou cada região apresenta um clima próprio. Por exemplo, o clima da cidade do Rio de Janeiro é diferente do de Moscou, capital da Rússia, porque cada um desses lugares apresenta um conjunto distinto de fatores climáticos.
- São portanto, características que determinam o clima:
- Latitude, altitude, continentalidade, maritimidade, correntes marítimas, relevo, vegetação e urbanização.
- O conjunto desses fatores é responsável pelo comportamento da temperatura, da umidade e da pressão atmosférica, que são os atributos ou elementos climáticos do local.

- Vamos estudar os fatores e elementos climáticos para esclarecer algumas questões que nos ajudarão a compreender melhor o clima do planeta. Por exemplo:
- Qual é a influência da latitude no clima?
- Por que normalmente nas áreas de maior altitude faz mais frio que nas áreas próximas ao nível do mar?
- Por que as localidades situadas no interior dos continentes têm clima diferente das litorâneas?
- Qual é a importância da dinâmica dos ventos e das massas de ar?
- Esses são temas que nos ajudam a compreender o sistema climático e seu funcionamento.

# Fatores que influenciam o clima

- Latitude
- Altitude

---

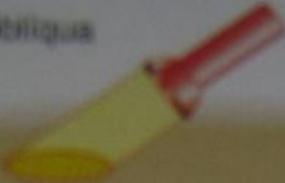
- Continentalidade
- Maritimidade
- Vegetações
- Correntes Marítimas
- Tais fatores permitem variações no clima e a existência de diversos subtipos climáticos no mundo.



## Incidência dos raios solares

Incidência oblíqua  
(inclinada)

área maior



Incidência perpendicular

área menor



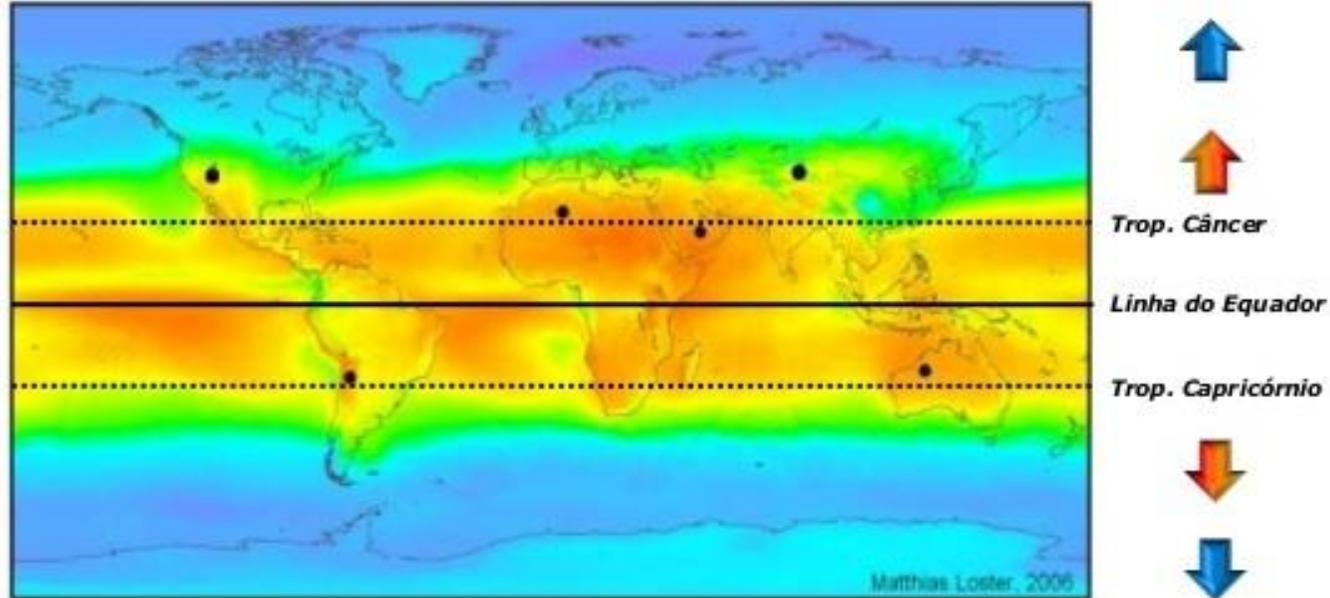
Raios solares



## LATITUDE



Quanto maior a latitude, distância da linha do Equador, mais frio será o clima da região, devido a inclinação da Terra que distribui de forma desigual a insolação na superfície.



# Latitude

- A variação latitudinal é o principal fator de diferenciação das zonas climáticas – polar, temperada e tropical.
- Mesmo dentro dessas zonas encontramos variados tipos de clima explicados pelas diferentes associações dos demais fatores climáticos.



### FRIOS:

- 🌐 Latitudes superiores à dos círculos polares
- 🌐 Zonas de grandes latitudes
- 🌐 Climas frios e secos
- 🌐 Dias e noites polares





### TEMPERADOS:

- ☉ Situada entre os trópicos e os círculos polares
- ☉ Zonas de latitudes médias
- ☉ Significativa amplitude térmica anual
- ☉ Quatro estações do ano bem caracterizadas



- As estações do ano são caracterizadas pela variação de radiação solar que atinge a superfície terrestre durante uma época do ano. Sendo assim, temos quatro estações diferentes: outono, inverno, primavera e verão.
- O movimento de translação (deslocamento da Terra em torno do Sol), juntamente com a inclinação do eixo terrestre em  $23^{\circ}27'$  em relação ao plano orbital, é responsável pela variação de radiação solar que atinge a superfície terrestre. Portanto, durante a translação, cada época do ano apresentará uma estação diferente.
- No entanto, é importante ressaltar que essas quatro estações são bem definidas nas Zonas Climáticas Temperadas do Sul e do Norte.





### TROPICAIS:

- 🌐 Situada entre os trópicos
- 🌐 Latitudes Baixas
- 🌐 Climas Quentes
- 🌐 Baixa Amplitude térmica
- 🌐 Na maioria úmidos



## As Zonas Climáticas



- **-Altitude:**

- A altitude é outro fator que exerce influência na temperatura do ar atmosférico, pois o aquecimento da atmosfera se faz por irradiação do calor absorvido pela Terra.
- Quanto maior a altitude, mais rarefeito torna-se o ar (menor pressão atmosférica) ocorrendo também menor irradiação e, por consequência, menores temperaturas.
- Além de que, nas maiores altitudes, a área de superfície que recebe e irradia calor é menor.
- Mais elevado - menor temperatura;
- Áreas mais baixas - temperatura maior;

## Altitude e pressão atmosférica



# Continentalidade e maritimidade:

- **Maritimidade:**
- Torna a atmosfera mais úmida;

---

- Amplitude térmica menor;
- Clima mais moderado.
- **Continentalidade:**
- Atmosfera mais seca;
- Amplitude térmica maior.

- Isso acontece porque o calor específico (a medida da capacidade de retenção de calor) da água é maior que o da terra.
- 
- Em consequência os oceanos demoram mais para se aquecer do que os continentes. Em contrapartida, a água retém calor por mais tempo e demora mais para irradiar a energia absorvida; assim, os continentes esfriam com maior rapidez quando a incidência da luz solar diminui ou acaba.

## CONTINENTALIDADE E MARITIMIDADE



A água é um regulador térmico, ou seja, quanto mais próximo do oceano menor vai ser a amplitude da temperatura (diferença entre a máxima e a mínima).

### **Exemplo:**

- Niterói, no litoral : Amplitude de 2 °C
- Londrina, no continente : Amplitude de 8 °C

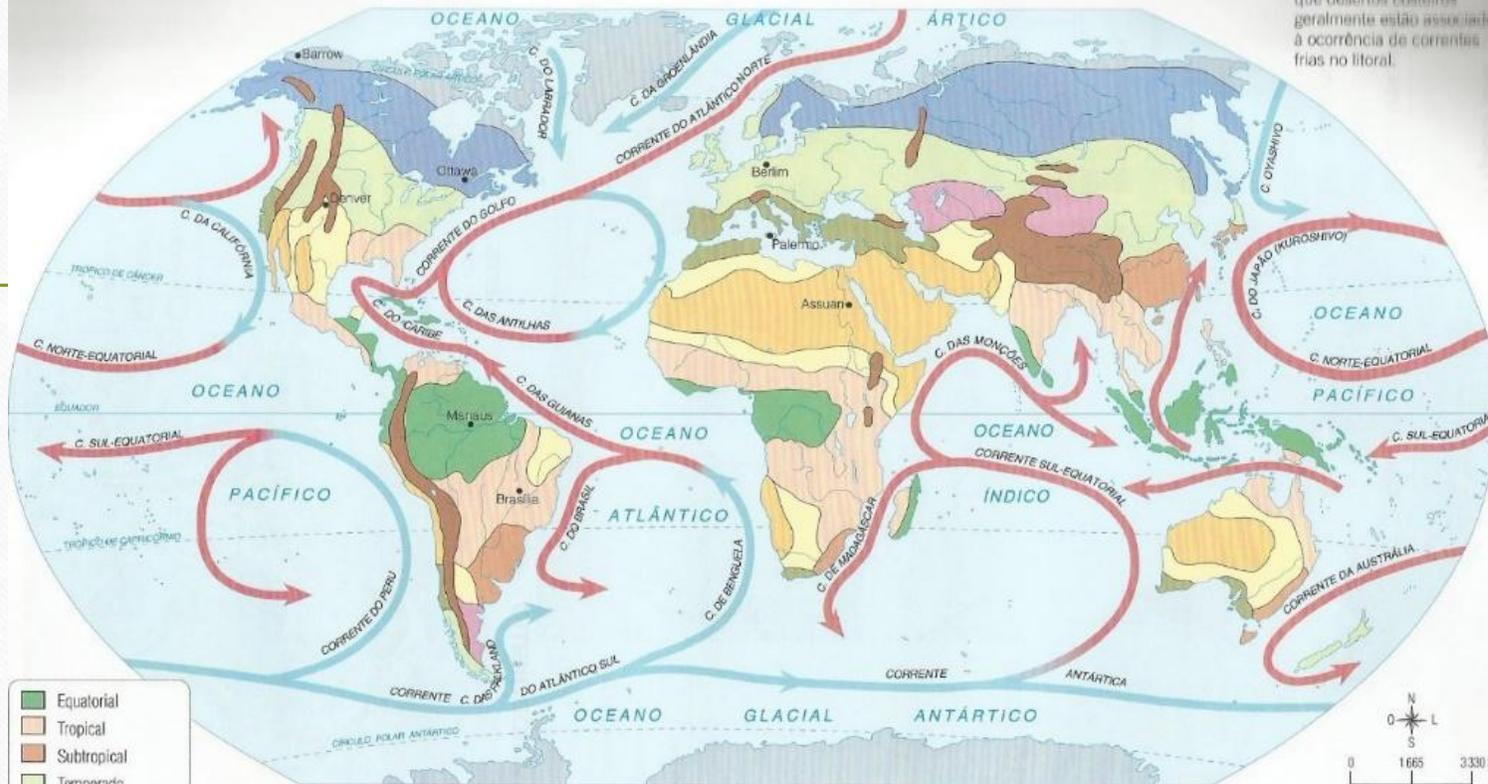


- **Correntes marítimas:**

- 
- Extensas porções de água que se deslocam pelo oceano, quase sempre nas mesmas direções, como se fossem larguíssimos “rios” dentro do mar, movimentadas pela ação dos ventos e pela influência da rotação da Terra, que as desloca para oeste – no Hemisfério Norte as correntes circulam no sentido horário, e no Hemisfério Sul, anti-horário.
  - Causam forte influência no clima, principalmente porque alteram a temperatura atmosférica.

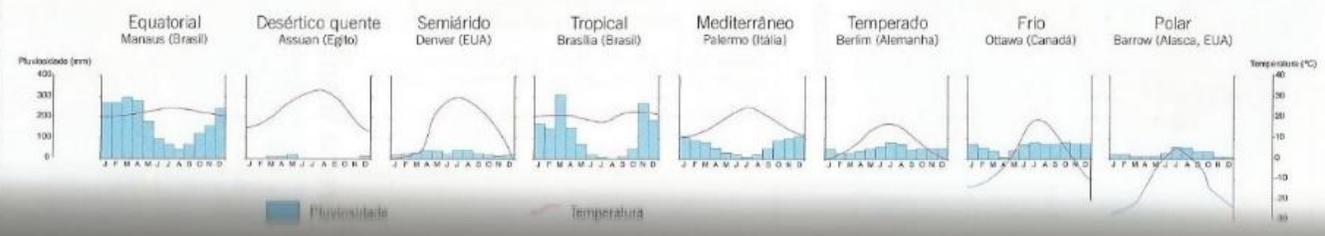
# TIPOS DE CLIMA E CORRENTES OCEÂNICAS

**OBSERVE...**  
que desertos costeiros  
geralmente estão associados  
à ocorrência de correntes  
frias no litoral.



FONTE: TABELAUD, M., 2000, Atlas 2000, 1990.

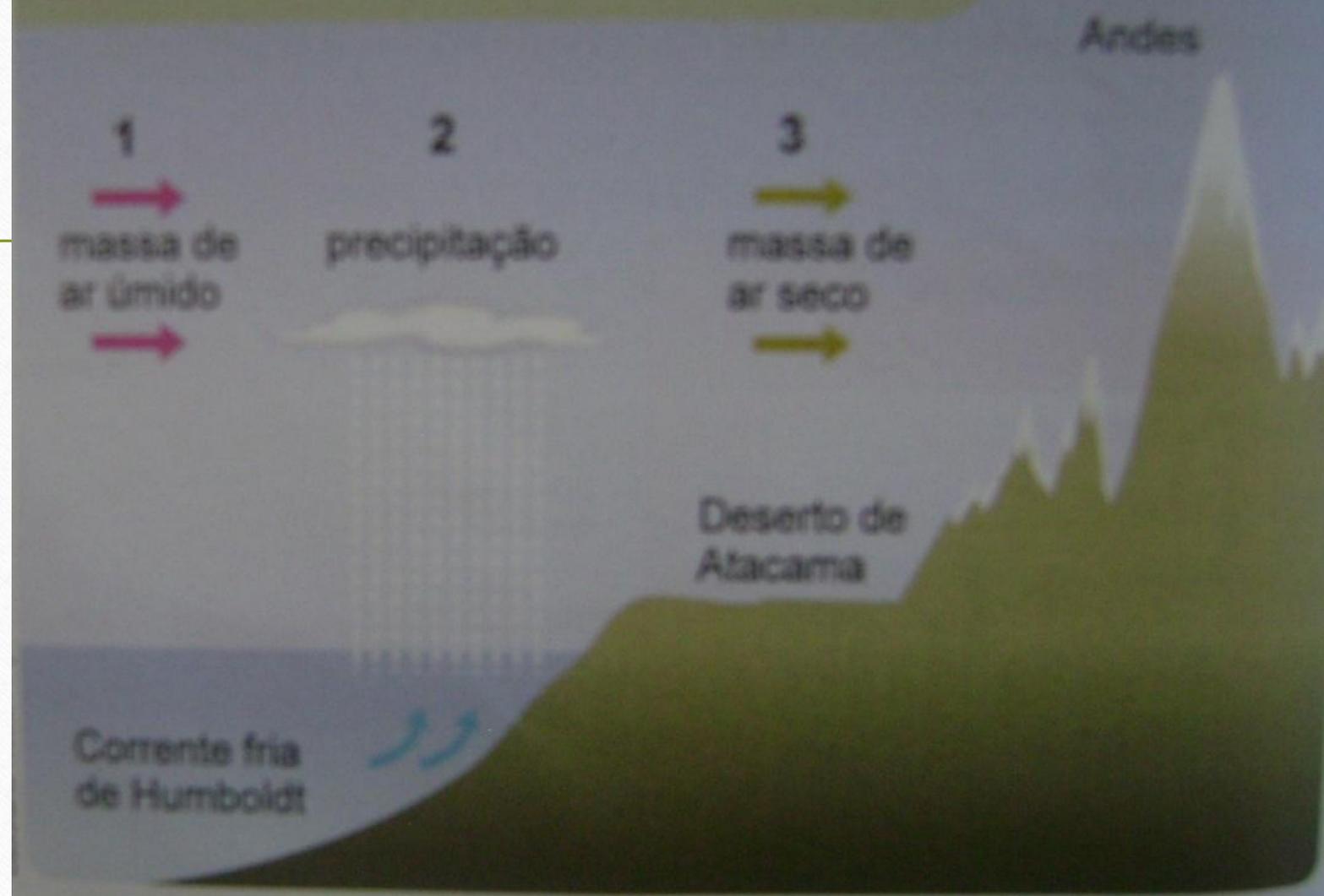
- Equatorial
- Tropical
- Subtropical
- Temperado
- Mediterrâneo
- Semiárido
- Desértico quente
- Desértico frio
- Frio
- Frio de altitude
- Polar
- Corrente quente
- Corrente fria



# Correntes marítimas

- **Frias:** Formação de Desertos, diminui a umidade atmosférica.
- **Quentes:** Aumento da temperatura e do índice de chuva.
- Exs.: A corrente de Golfo, por ser quente, impede o congelamento do Mar do Norte e ameniza os rigores climáticos do inverno em toda a faixa ocidental da Europa.
- A corrente de Humboldt, no Hemisfério Sul e da Califórnia, no Hemisfério Norte, ambas frias, causam queda da temperatura nas áreas litorâneas. Isso provoca condensação do ar e chuvas no oceano, fazendo que as massas de ar percam a umidade. Ao atingirem o continente, as massas de ar estão secas e originam, assim, desertos, como o de Atacama (Chile) e o da Califórnia (Estados Unidos).

## Efeitos da corrente marítima de Humboldt



# Correntes marítimas

---

- Já as correntes quentes do Brasil (no leste da América do Sul), das Agulhas (no sudeste da África) e Leste-Australiana estão associadas a massas de ar quente e úmida, que aumentam a pluviosidade e provocam fortes chuvas de verão no litoral.

# Vegetação:

- Os diferentes tipos de cobertura vegetal apresentam variação de densidade, o que influencia diretamente a absorção e irradiação de calor, além da umidade do ar.
- Numa região florestada, as árvores impedem que os raios solares incidam diretamente sobre a superfície terrestre, diminuindo a absorção de calor e a temperatura.
- As plantas, por sua vez, retiram umidade do solo pelas raízes e a transferem para a atmosfera pelas folhas (transpiração), aumentando a umidade do ar. Isso ajuda a transferir parte da energia solar ao processo de evaporação, diminuindo a quantidade de energia que aquece a superfície e, conseqüentemente, o ar.

## Relevo:

---

- Além de estar associado à altitude, que é um fator climático, o relevo influi na temperatura e na umidade, ao facilitar ou dificultar a circulação das massas de ar.

- **Massas de ar:**
- São grandes porções da atmosfera que possuem características comuns de temperatura, umidade e pressão e podem se estender por milhares de quilômetros. Formam-se quando o ar permanece estável por um tempo sobre uma superfície homogênea (o oceano, as calotas polares ou uma floresta) e se deslocam por diferença de pressão, levando consigo as condições de temperatura e umidade da região em que se originaram.
- Podemos distinguir as massas de ar da seguinte forma: as oceânicas são úmidas e as continentais secas (embora haja continentais úmidas, como as que se formam sobre grandes florestas); as tropicais e equatoriais são quentes, e as temperadas e polares são frias.

- **Massas de ar:**

- As massas de ar podem ser classificadas, segundo a superfície sobre a qual se formaram, em equatoriais, tropicais e polares.
- **Massa de ar equatorial:** tanto a equatorial marítima (Em) quanto a equatorial continental (Ec) são quentes e úmidas, pois se originam de áreas de baixa pressão.
- **Massa de ar tropical:** a tropical marítima (Tm) é quente e úmida, enquanto a tropical continental (Tc) é quente e seca, pois se forma nos continentes.
- **Massa de ar polar:** a polar marítima (Pm) se forma nos oceanos (mais de 50° de latitude) e é fria, úmida e instável; já a polar continental (Pc) é fria, seca e estável.

- **Massas de ar:**

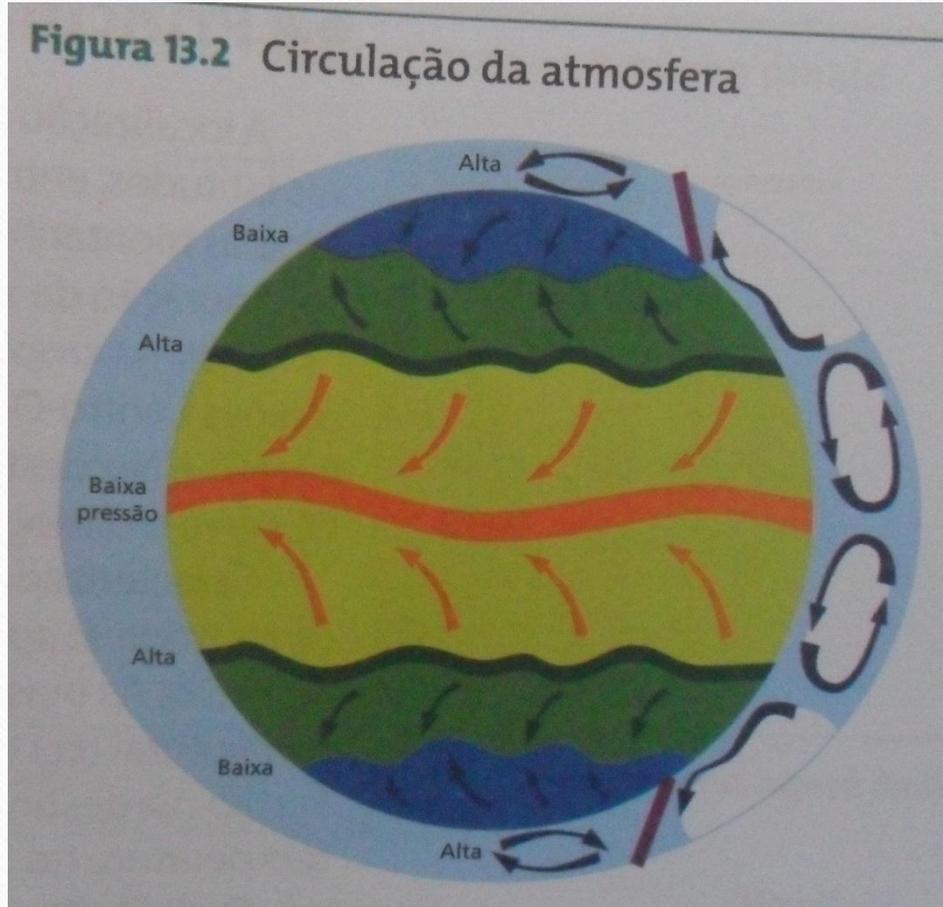
- Ao se deslocar, as massas de ar se encontram com outras de características diferentes.
- 

- A área de transição entre duas massas de ar chama-se frente.
- No encontro de uma massa de ar frio com uma massa de ar quente forma-se frente fria.
- O ar quente, menos denso, sobe e o ar frio se desloca em superfície, provocando queda de temperatura, trovoadas e temporais.
- 1 - O que acontece no encontro do ar frio com o ar quente?
- 2- Qual a importância da frente fria pra o clima?

- 1- Provoca chuvas
- 

- 2- Ameniza a seca

Figura 13.2 Circulação da atmosfera



As massas de ar se movimentam e se deslocam das áreas de alta para as de baixa pressão.

## ■ Massas de ar na América do Sul



Fonte: Adaptado de MONTENRO, Carlos A. F. Anteprojeto para o atlas climatológico das Américas. 1965.

# Elementos do clima

- Temperatura

---

- Pressão Atmosférica
- Ventos
- Umidade do ar
- Precipitações

# Atributos ou elementos do clima

- **Temperatura:**

---

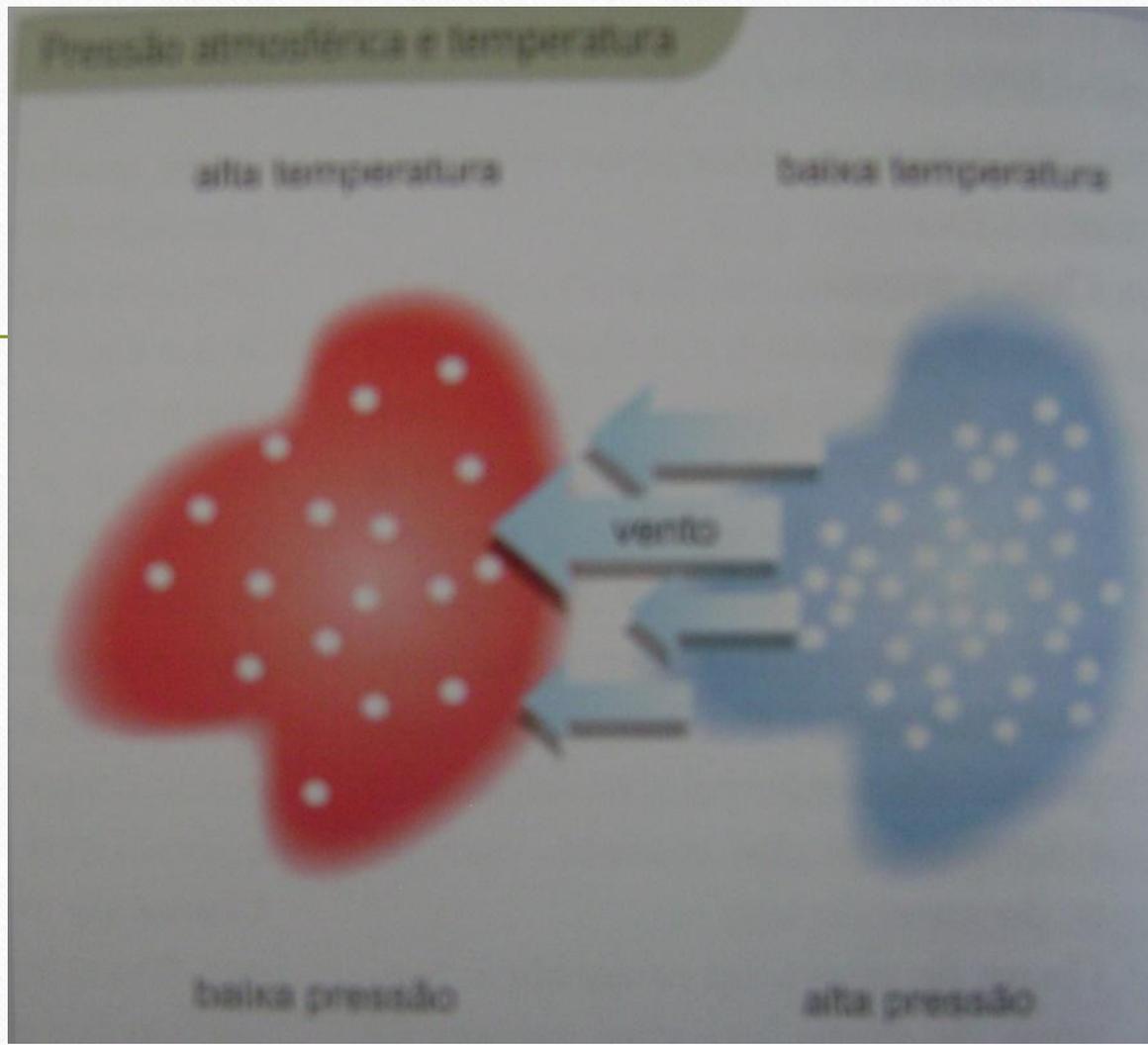
- É a intensidade de calor existente na atmosfera.
- A radiação solar, isto é, os raios emitidos pelo Sol, é a responsável pelas temperaturas na superfície da Terra. Mas o ar atmosférico não absorve toda a radiação solar. Uma parte atinge a superfície terrestre, sendo absorvida pelos continentes e oceanos; a outra é refletida e retorna para atmosfera.

# Atributos ou elementos do clima

- **Pressão atmosférica:**

---

- Se refere ao peso do ar. Em geral, os lugares mais altos têm menor pressão atmosférica que as áreas baixas, e as regiões frias sofrem maior pressão do ar que as regiões quentes.
- A altitude interfere na pressão atmosférica. Nas áreas de elevada altitude, a pressão diminui; nas áreas de baixa altitude, a pressão aumenta, porque aí o peso ou a força que o ar exerce é maior.
- A temperatura também influi na pressão do ar. O ar quente está mais dilatado, e o ar frio mais comprimido. Nas áreas mais frias do planeta, mais próximas dos polos, a pressão atmosférica é maior.



# Atributos ou elementos do clima

- **Pressão atmosférica:**

---

- A pressão do ar dá origem aos ventos. Estes sempre se originam em áreas onde a pressão atmosférica é maior e vão até as regiões onde a pressão do ar é menor.



### **Pressão Atmosférica**

Força que o ar exerce na superfície da terra e é medida pelo **barômetro**.

**Altitude:** Quanto mais próxima do nível do mar, mais gases, portanto, maior pressão.

**Temperatura:** O ar quente dilata e fica mais leve, logo, quanto mais quente a pressão é menor.

**Regiões EQUATORIAIS baixa pressão**  
**Regiões POLARES alta pressão.**

*Os deslocamentos dessas massas ocorrem:*

**ALTA PRESSÃO** – (Baixa temperatura e alta densidade) para uma área de  
**BAIXA PRESSÃO** - (Temperatura alta e densidade baixa)

## Esquema da circulação atmosférica na zona intertropical



- Quando o ar é aquecido fica menos denso e sobe, o que diminui a pressão sobre a superfície e forma uma área de baixa pressão atmosférica, também chamada **ciclona**, que é receptora de ventos.

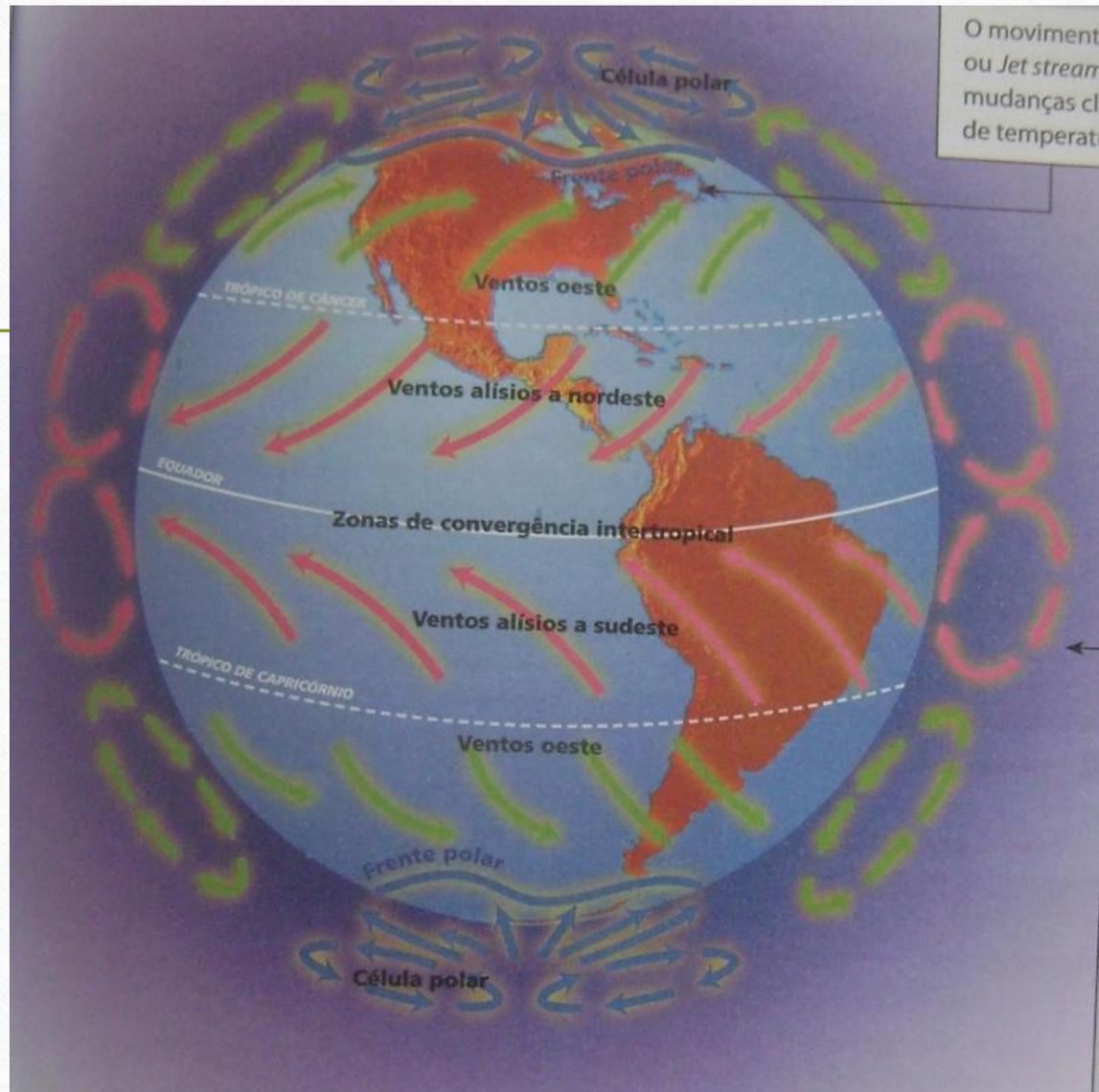
---

- Ao contrário, quando o ar é resfriado, fica mais denso e desce formando uma zona de alta pressão, ou **anticlona**, que é emissora de ventos.
- Esse movimento pode ocorrer entre áreas que distam apenas alguns quilômetros (vento local, como a brisa marítima, que durante o dia sopra do oceano para o continente e à noite do continente para o oceano em razão das diferenças de retenção de calor destas duas superfícies).

# Atributos ou elementos do clima

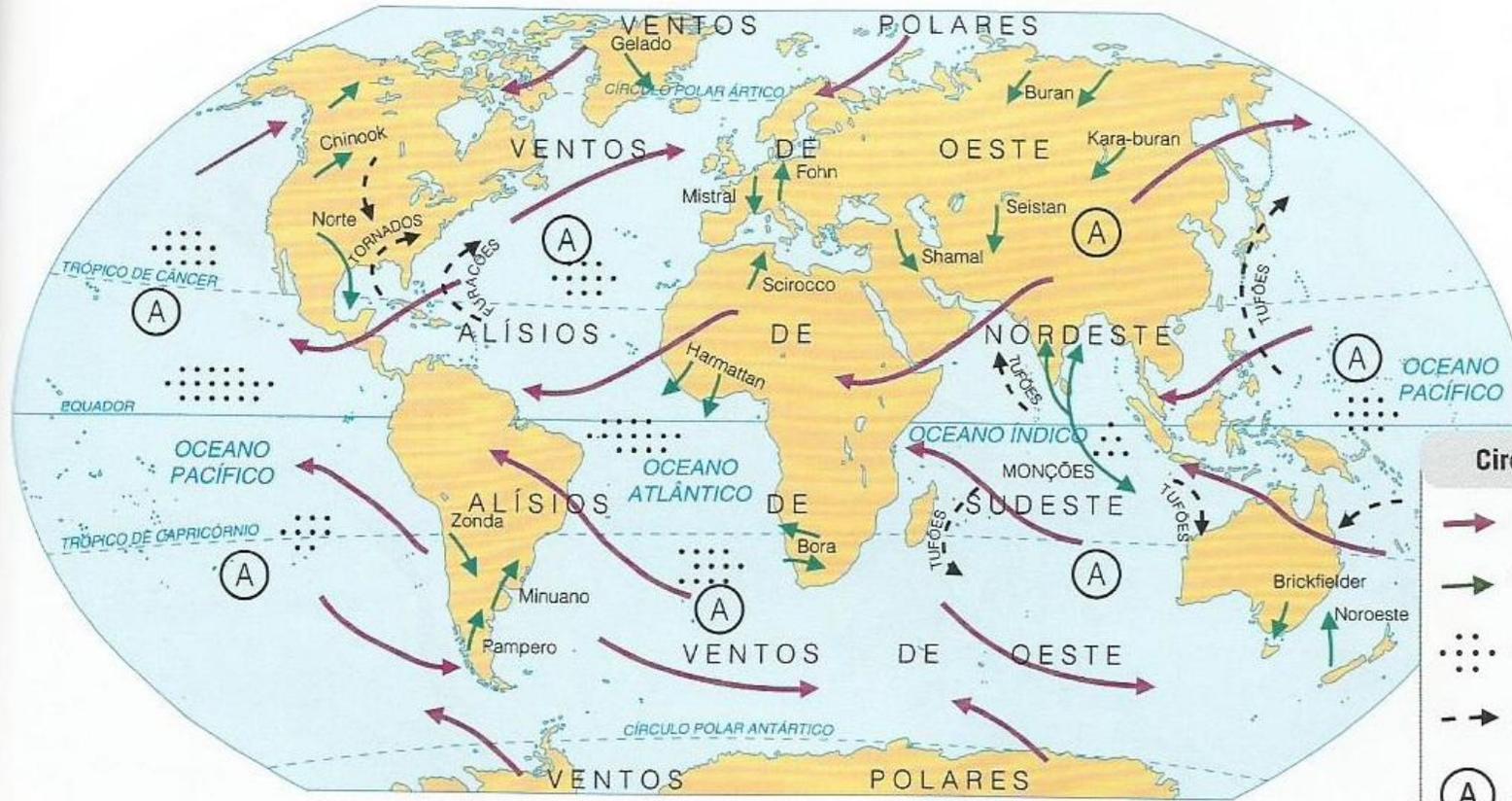
- **Ventos:**
- Trata-se do deslocamento contínuo do ar na superfície terrestre.
- São as diferenças de pressão atmosférica que explicam esse movimento, que ocorre principalmente na horizontal, isto é, de uma área para outra.
- Esse movimento também pode ser vertical, da superfície onde o ar é mais aquecido, para as elevadas altitudes. (de baixo para cima)
- Como toda a atmosfera é interligada o ar mais comprimido (com maior pressão) de uma área desloca-se em direção às áreas onde o ar está menos comprimido (com menor pressão).

- 
- Em escala planetária temos os ventos alísios que atuam ininterruptamente, se deslocando das regiões subtropicais e tropicais (alta pressão) para a região equatorial (baixa pressão), e desviados para oeste pelo movimento de rotação da Terra. Com esse desvio, formam-se os ventos alísios de sudeste no Hemisfério Sul e os ventos alísios de nordeste no Hemisfério Norte.



O movimento  
ou Jet stream,  
mudanças climáticas  
de temperatura

# Ventos



FONTE: Atlas Bordas, 1998; GRATALOUP, A. M. G., 1995; The great atlas of the world, 1998.

**Circulação atmosférica**

- ➔ Ventos principais
- ➔ Ventos secundários
- ⋯ Calmaria
- ➔ Ciclones tropicais
- (A) Centro de alta pressão

**OBSERVE...**  
 que o grande volume de precipitações no sul da Ásia, originado pelas monções de verão, é propício ao cultivo intensivo de arroz.

# Atributos ou elementos do clima

- **Umidade do ar:**

- O ar possui também partículas de água: é a umidade do ar.
- A água, sob a forma de vapor ou de gotículas, está sempre presente na atmosfera.
- O ar tem capacidade para conter um limite de vapor de água. Quando esse limite é atingido, o ar fica saturado, isto é, “cheio”.
- O ar quente consegue conter mais vapor de água do que o ar frio.
- Se a temperatura do ar saturado diminuir, o excesso de vapor que esse ar contém se condensa, isto é, passa para o estado líquido.
- A condensação do vapor de água dá origem às diferentes formas de precipitação: orvalho, neve, granizo, geada e chuva.

# Atributos ou elementos do clima

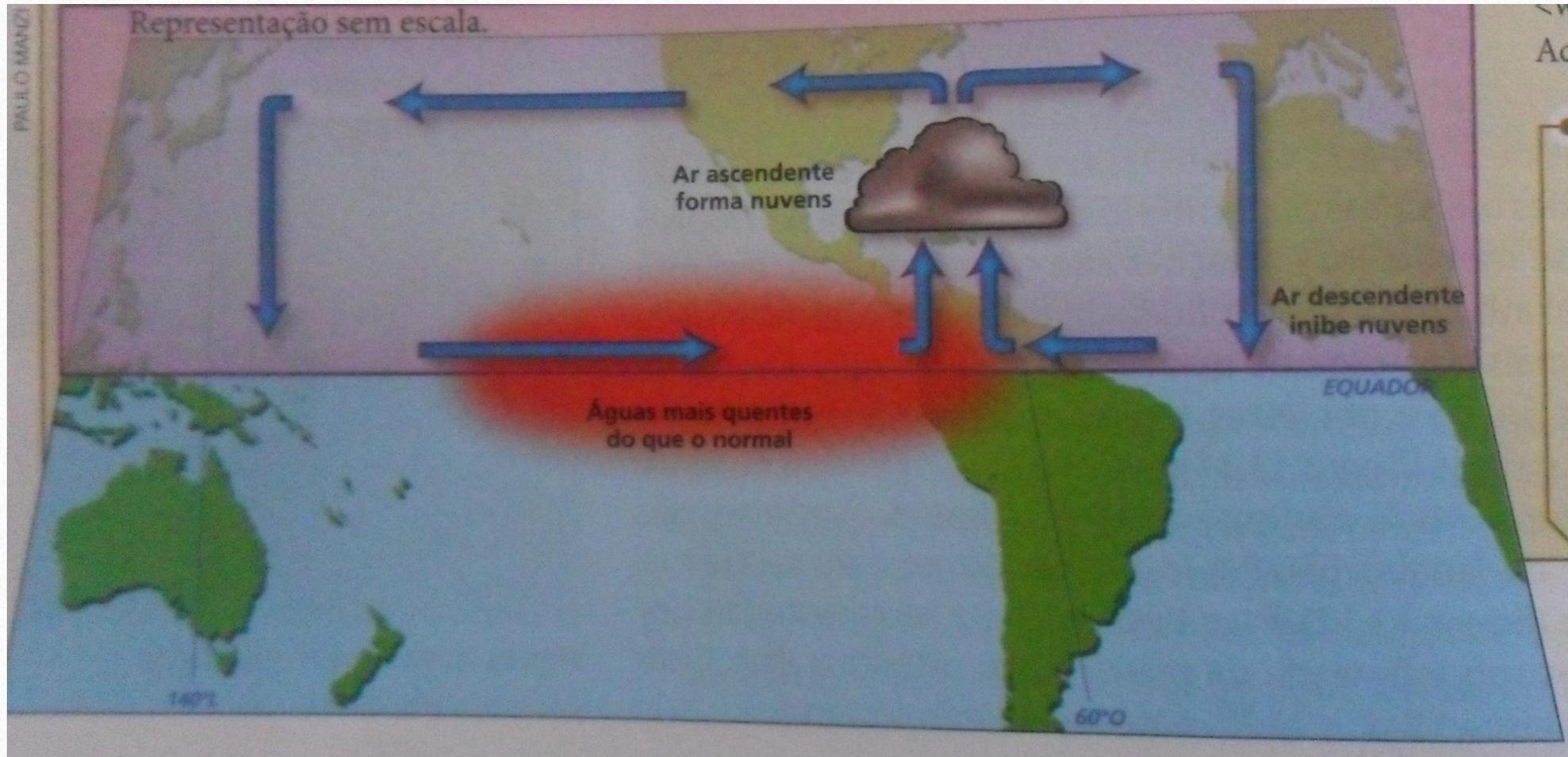
- **Precipitações:**

- 
- A chuva, a neve, a geada, o orvalho e o granizo são formas de precipitação atmosférica.
  - Todas resultam da condensação, fenômeno que ocorre quando há resfriamento ou excesso de vapor de água em um determinado lugar da superfície terrestre.
  - Essas formas de precipitação também resultam do acúmulo de minúsculas gotas de água ou de gelo das nuvens que, ao adquirirem maior peso, acabam caindo.

# El Niño

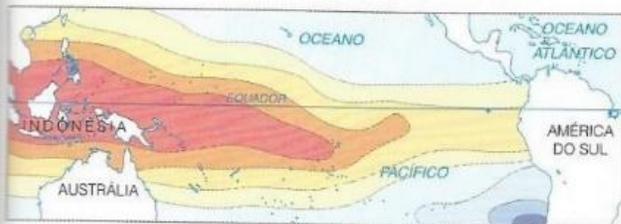
---

- É um fenômeno climático que ocorre em períodos de aproximadamente dois a sete anos. Ele se manifesta como um aquecimento ( $3^{\circ}\text{C}$  a  $7^{\circ}\text{C}$  acima da média) das águas do Oceano Pacífico nas proximidades do Equador.



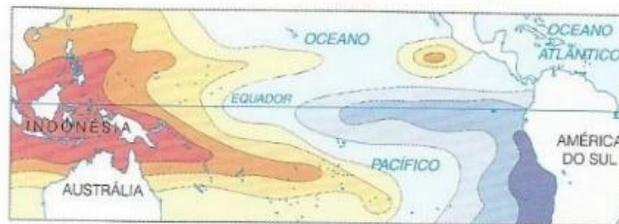
# AQUECIMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO OCEANO PACÍFICO

## EL NIÑO

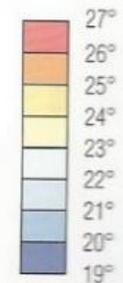


FONTE: ONU/PNUM, Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

## LA NIÑA

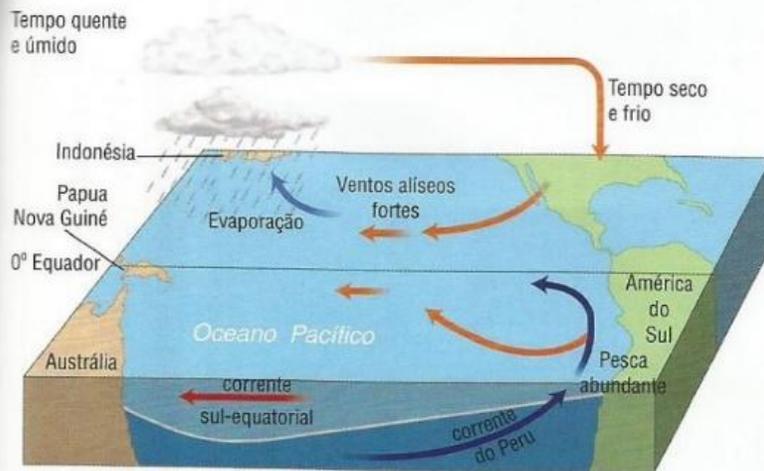


Temperatura da água  
(em graus Celsius)



## Um ano sem El Niño

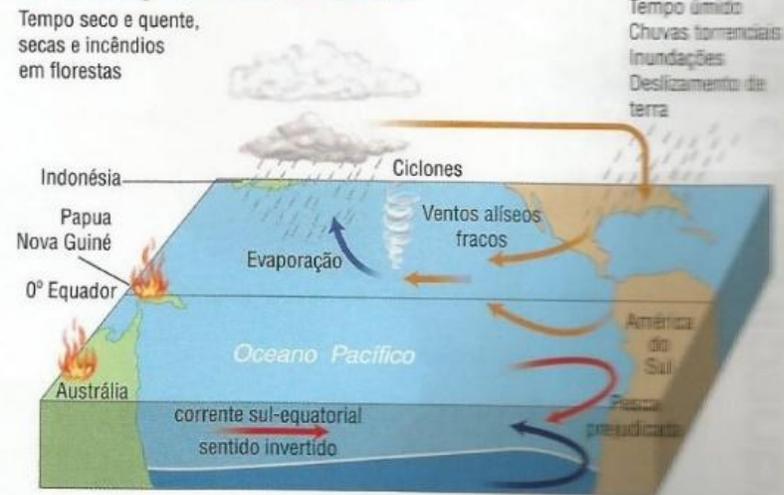
### Situação normal



FONTE: Géographie – A. Ciattoni, G. Rigou – Ed. Hatier, 2001 Fr.

## Um ano com El Niño

### Situação alterada



# EL NIÑO: CONSEQUÊNCIAS

