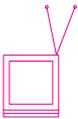


# A frente fria está chegando



Nesta aula vamos entender como é feita a **previsão do tempo** e avaliar a importância da variação do tempo no nosso dia-a-dia. Vamos aprender também o que é **clima**, entender por que ele depende das condições geográficas e varia de uma região para outra. Também veremos sua importância para as atividades do homem.



A obra ia começar no fim de semana. Os amigos, em regime de mutirão, estariam a postos para iniciá-la. Uma feijoada estava programada e uma caixa de cerveja já fora encomendada. Seria a forma mais simples de agradecer a ajuda solidária dos companheiros.

José estudou com carinho a localização de sua nova casa. Procurou situá-la no terreno de forma que recebesse o Sol pela manhã, e que a ventilação fosse a mais ampla possível. Isso ele aprendeu nas muitas obras que ajudou a construir. Num clima tropical, como o nosso, diminuir a insolação direta e aumentar a ventilação no interior da casa deveriam ser preocupações de todos os construtores.

Mas, na quinta-feira, um vento suspeito anunciava uma mudança no tempo. E não deu outra. No final da tarde, nuvens carregadas cobriram o céu; no início da noite, começou a chover. Decepcionados, os amigos se viram obrigados a adiar a tarefa. No outro fim de semana, se São Pedro ajudasse, dariam início à construção da casa – o sonho tão esperado de José.



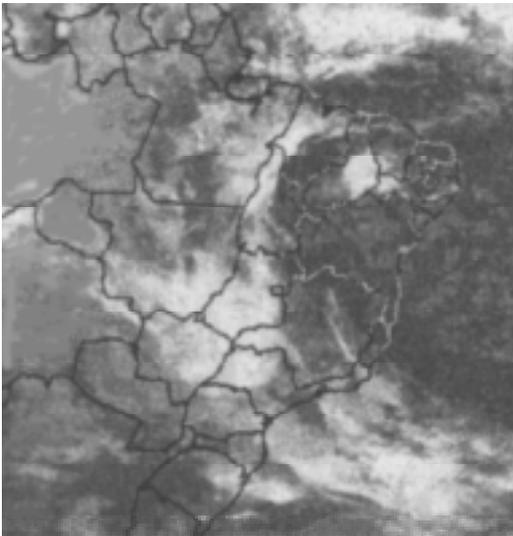
Assim como os amigos de José, nós também, muitas vezes, somos obrigados a adiar um programa de final de semana porque, no dia marcado, a chuva impossibilita o passeio.

Essas mudanças bruscas das condições da atmosfera são fáceis de explicar. Na TV, diariamente, você ouve estas informações: *O deslocamento de uma frente fria tornará o dia chuvoso e fará cair a temperatura em toda a região Sudeste. Ou ainda: A presença de uma massa de ar quente na região Nordeste mantém as temperaturas elevadas e o dia claro em toda a região.*

Como entender essas informações?

Na atmosfera podemos identificar grandes volumes de ar com características homogêneas. São as **massas de ar**. Dependendo do local de origem das massas de ar, elas podem ser **equatoriais**, **tropicais** ou **polares**.

As massas de ar que se deslocam sobre os oceanos têm maior quantidade de vapor d'água. As que se originam nos continentes são relativamente secas. Como regra, o ar equatorial é quente e úmido; o ar polar é frio e seco.



As massas de ar deslocam-se à superfície segundo as variações da temperatura. O ar polar, por exemplo, tende sempre a se deslocar do pólo em direção ao Equador.

Observando a foto da América do Sul, tirada de um satélite e semelhante às que você vê na TV ou nos jornais, é possível acompanhar o deslocamento das massas de ar. Quase todo o Nordeste do Brasil e boa parte do leste estão sem nuvens.

Quando há contato entre a massa polar e a massa tropical forma-se uma **frente fria**, facilmente identificada na foto porque, na zona de contato entre as massas de ar, formam-se nuvens.

As massas de ar têm características previsíveis de temperatura e umidade, o que torna possível antecipar o que vai acontecer quando a massa de ar atinge determinada região. Assim, acompanhando o deslocamento das massas de ar, é possível prever as condições do tempo para aquele dia: se ele será ensolarado, nublado, parcialmente nublado ou chuvoso. O deslocamento das massas de ar permite prever o tempo de uma região.

As condições da atmosfera são uma preocupação constante do nosso dia-a-dia. Sempre que vamos sair de casa damos uma olhada pela janela para saber se vai fazer sol ou se vai chover. Para muitas profissões, essas avaliações são fundamentais. Um agricultor, por exemplo, depende da quantidade de calor e da umidade para o crescimento do que cultiva. Basta uma variação anormal durante esse período de crescimento para que toda a produção fique ameaçada.

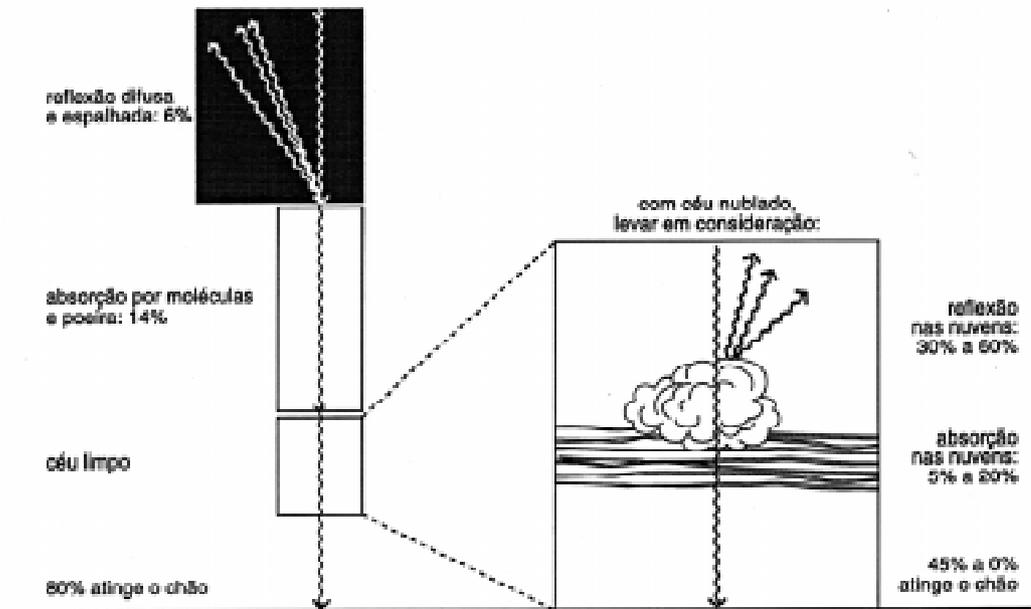
A previsão do tempo, determinada com precisão e antecedência, permite tomar medidas para atenuar as conseqüências de uma chuva muito forte ou de um vento excepcional. Esses fatos, que alteram o nosso dia-a-dia, acontecem na atmosfera. Vejamos como isso se dá.

É a atmosfera que mantém uma temperatura favorável à vida na superfície terrestre. É ela que absorve também as radiações prejudiciais à vida que estão contidas nos raios solares. Funcionando como um filtro protetor, ela cria as condições favoráveis para a sobrevivência dos seres vivos.

Perto da superfície terrestre, a atmosfera é composta principalmente de nitrogênio e oxigênio, em proporções constantes. O vapor d'água, ao contrário, entra na composição do ar atmosférico em proporções muito variáveis; sem o vapor d'água na atmosfera, nós não teríamos nuvens nem chuvas. Não existiria vida sobre a Terra.

Como vimos na aula oito, só uma pequena parte do calor solar chega à superfície terrestre, aquecendo-a. O calor recebido do Sol é irradiado pela superfície e vai ser retido pela atmosfera. O processo de aquecimento da atmosfera é indireto: o Sol aquece a superfície terrestre e o calor irradiado aquece

a atmosfera. Assim, a temperatura de um determinado lugar depende da insolação, ou seja, da sua exposição aos raios solares. Essa exposição depende da posição desse lugar em latitude.



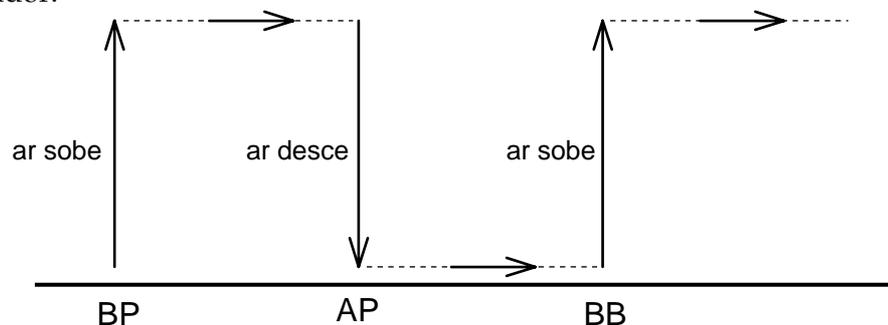
O fato de a atmosfera ser aquecida de baixo para cima, vai provocar importantes movimentos na sua circulação. Quando a temperatura de uma massa de ar é menor que a temperatura da superfície, a massa de ar, devido ao aquecimento que recebe, se torna instável, isto é, apresenta movimentos ascendentes e descendentes.

Como o ar tem peso, ele exerce uma ação sobre a superfície terrestre. Essa ação é chamada **pressão atmosférica**. O aparelho usado para medir a pressão atmosférica é o barômetro. (**Baro**, em grego, quer dizer peso. Por isso, barômetro significa **medidor de peso**.)

No nível do mar e à temperatura de 20° C, a pressão do ar é de 760mm. A pressão atmosférica está sempre variando. E essas mudanças de pressão são causadas pelas variações na densidade do ar, devido às mudanças da temperatura. Assim, a pressão atmosférica varia com a temperatura.

Numa região de temperaturas elevadas, como o Equador, o ar aquecido fica mais rarefeito e a pressão sobre a superfície é menor. Nos pólos, ao contrário, o ar fica mais denso e, assim, exerce maior pressão. Quando o barômetro indica marcações acima de 760mm, dizemos **pressão alta**; quando ela é inferior a 760mm, **pressão baixa**.

A chegada de uma frente fria, por exemplo, é explicada pelo deslocamento da massa de ar polar em direção ao Equador. Esse deslocamento se deve à diferença de pressão atmosférica: nos polos a pressão é sempre mais alta que no Equador.



O desenho mostra como se formam os ventos. Como a atmosfera é aquecida na sua parte inferior, ali se originam os movimentos ascendentes e descendentes que dão origem aos **ventos**. A atmosfera está sempre redistribuindo o calor solar e o vapor d'água de um lugar para outro.

Veja um exemplo: o ar atmosférico, ao se deslocar sobre o oceano, absorve grande quantidade de vapor d'água. Após essa longa viagem ele encontra, ao penetrar um continente, uma encosta montanhosa. O ar tende a um movimento ascendente, e a umidade que o ar transporta se precipita sob a forma de chuva.

Os ventos também podem transportar a grandes distâncias as partículas sólidas e os gases tóxicos que resultaram da poluição.

A quantidade de vapor d'água existente no ar é chamada **umidade atmosférica**. Você se lembra do ciclo da água?

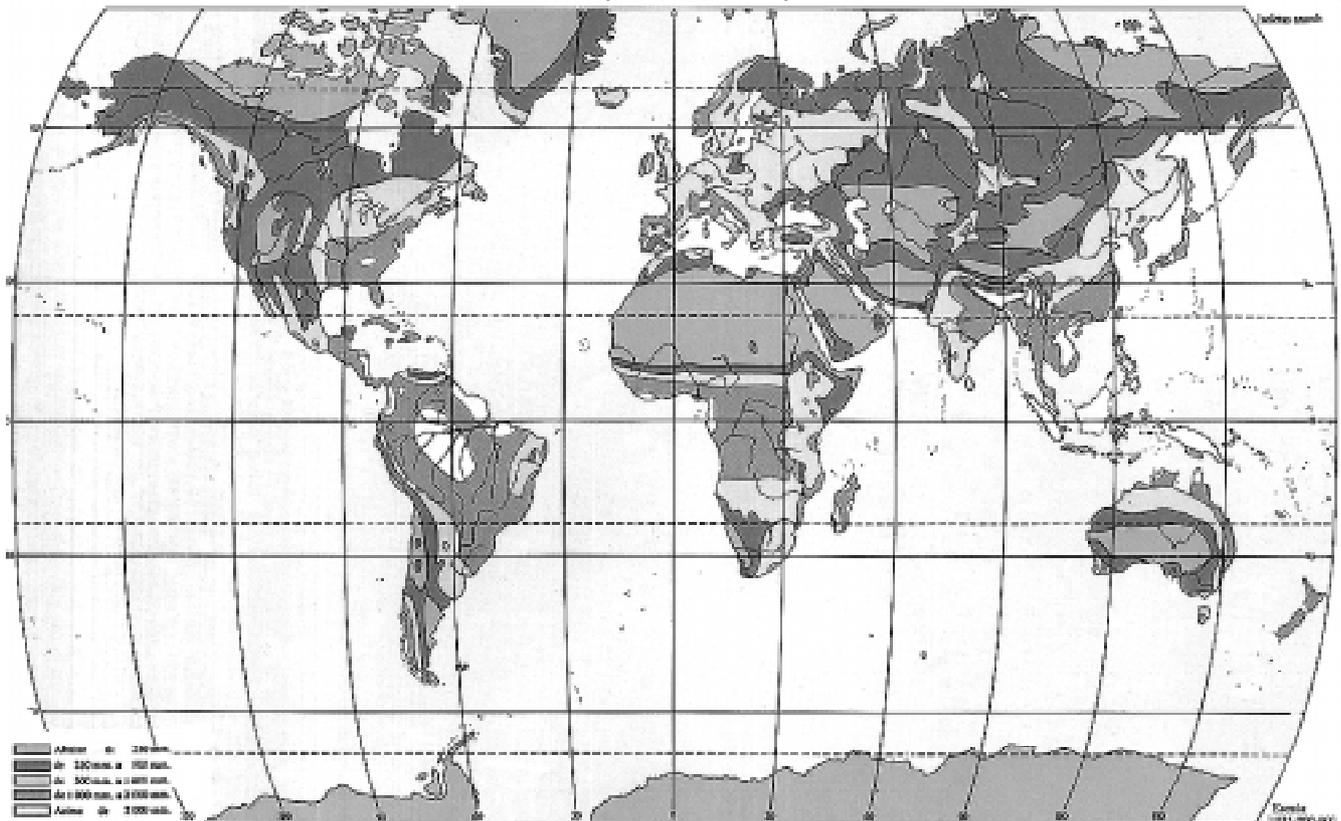
A água entra na atmosfera graças à evaporação. Quando um volume de ar, em determinada temperatura, tem grande quantidade de vapor d'água, dizemos que a umidade do ar é alta. Se compararmos a quantidade de vapor d'água existente em certo volume de ar, numa determinada temperatura, com a quantidade máxima que o mesmo volume de ar pode conter, na mesma temperatura, chegaremos à **umidade relativa**.

Quando ouvimos na TV a informação de que o ar tem uma umidade de 70%, significa que o ar tem, naquele momento, 70 partes das 100 possíveis. Quando a umidade do ar atinge 100%, dizemos que ele está saturado, isto é, àquela temperatura ele não pode mais absorver vapor d'água.

O vapor d'água sai da atmosfera sob a forma de chuva ou neve. Quando um volume de ar entra em contato com uma temperatura mais baixa, ele se comprime e sua capacidade de reter vapor d'água diminui. O excesso é expelido da mesma forma que a água de uma esponja ao ser comprimida.

Quando a temperatura do ar diminui, o vapor d'água se condensa, formando as **nuvens**. Quando a nuvem encontra uma temperatura ainda mais baixa, as gotículas que a formam se aglutinam, isto é, se reúnem, ficam pesadas e caem sob a forma de chuva.

DISTRIBUIÇÃO DAS PRECIPITAÇÕES



O mapa que representa a distribuição das precipitações à superfície da Terra mostra que as regiões equatoriais são muito chuvosas, devido à elevada evaporação provocada pelas temperaturas sempre altas.

Do Equador para os trópicos, as chuvas diminuem; os grandes desertos localizam-se perto dos trópicos.

Nas regiões temperadas, devido às correntes marinhas, as regiões litorâneas são mais chuvosas.

Já o interior dos continentes tem pequeno índice de chuvas.

Nas regiões polares, devido às temperaturas muito baixas, as nevascas são mais frequentes que as chuvas.

Observando o mapa, podemos concluir que a região situada entre os dois trópicos – a região intertropical – é, no conjunto, mais chuvosa que as regiões temperadas.

Vamos resumir num esquema simples tudo o que vimos até aqui:

A <b>AÇÃO</b> DOS <b>FATORES</b> SOBRE OS <b>ELEMENTOS</b> ORIGINA OS DIFERENTES <b>CLIMAS</b>	
<b>FATORES</b>	<b>ELEMENTOS</b>
LATITUDE ALTITUDE CORRENTES MARINHAS CONTINENTALIDADE VEGETAÇÃO	TEMPERATURA PRESSÃO ATMOSFÉRICA VENTOS UMIDADE DO AR NUVENS PRECIPITAÇÃO

À superfície da Terra é possível identificar diferentes tipos de clima. Você nota facilmente essas diferenças quando compara as paisagens das regiões de clima quente com as de clima frio.

Assim, numa região com índice elevado de chuvas e forte insolação, a vegetação vai se ajustar a essas características, apresentando-se densa, exuberante e heterogênea.

É esse o princípio da evolução: as plantas melhor adaptadas às condições do clima sobrevivem; as que não têm as características exigidas pelo clima desaparecem.

Na floresta amazônica, as árvores têm crescimento contínuo e permanecem sempre verdes porque o clima da região é caracterizado por temperaturas elevadas e chuvas bem distribuídas durante todo o ano.

Na Europa, onde as estações do ano são bem definidas, a vegetação acompanha o ritmo das estações; é muito grande o contraste entre a primavera/verão e o outono/inverno.

Os tipos de vegetação mostram claramente as diferenças, porque o clima e a vegetação exercem influência um sobre o outro.

Para construir estradas, cultivar grandes áreas e edificar as cidades, o homem está modificando constantemente o ambiente. Ele retira a vegetação original, modifica os cursos dos rios, altera o perfil das encostas.

Nas grandes cidades, a poluição atmosférica provocada pelo lançamento dos gases tóxicos de carros e indústrias originam o **efeito estufa**, isto é, um aumento da temperatura do ar.

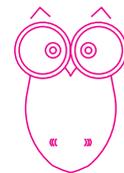


**Atenção!** Esta obra de Rubens Gerchman mostra as conseqüências da poluição na atmosfera. O lançamento de gases tóxicos e partículas sólidas altera a composição do ar, provocando graves danos ambientais.

A **previsão do tempo** pode ser feita por meio das fotos de um satélite, acompanhando o deslocamento das **massas de ar**.

As massas de ar são grandes volumes de ar que apresentam características de temperatura ou de umidade constantes. Existem massas equatoriais, tropicais e polares. O movimento das massas de ar é previsível e permite indicar, com antecedência, uma mudança no tempo.

As informações sobre o tempo indicam as condições da temperatura, a umidade do ar e a direção dos ventos. A sucessão habitual das massas de ar define o **clima** de uma região. O comportamento das massas de ar é muito importante na previsão do tempo e na definição do clima de um lugar.



### Exercício 1

Você percebe alguma ligação entre os elementos que constituem a paisagem da sua região – vegetação, modo como as pessoas se vestem, tipo de casa – e o clima?

### Exercício 2

Indique dois fatores que atuam na variação da temperatura de um determinado lugar.

### Exercício 3

Como você explica o aquecimento da atmosfera na sua parte inferior?

### Exercício 4

Qual é a condição necessária para que a umidade existente no ar atmosférico se precipite, ou seja, caia sob a forma de chuva ou neve?

