

The background is a vibrant, textured painting of a landscape. The sky is a mix of bright blue and cyan, with thick, horizontal brushstrokes. The ground is a mix of green and yellow, also with thick, textured brushstrokes. In the center, there are some white, rounded shapes that look like clouds or hills. The overall style is expressive and painterly.

AR: poderosa presença

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Secretaria de Estado do Meio Ambiente

Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental



Coordenadora: Lucia Bastos Ribeiro Sena; Pesquisa e redação: Maria Julieta A. C. Penteadó e Sandra N. S. Almeida; Revisão técnica - Cetesb: Jesuíno Romano e Ricardo Anazia; Projeto gráfico: Sonally R. P.C. Pelizon; Tratamento de imagens: Pedro O. V. Galletta. 2003.



Que bons ventos o trazem?

Ela estava com um ar radiante.

Precisamos de mais ar, aqui.

Ele é o ar que eu respiro.

Ela tinha idéias muito arejadas.

Dê asas à sua imaginação.

São expressões comuns nas nossas conversas. E passam imagens de movimento, liberdade, espaço e criatividade. É o ar da graça, o ar vital que nos anima e que inspira (verbo ligado ao ar!) poetas, músicos e artistas plásticos.

Os grandes vales cheios dos mesmos
verdes de sempre,
As grandes montanhas longe, mais re-
ais que qualquer sentimento,
A realidade toda, com o céu e o ar e
os campos que existem, estão presentes.
(E de novo o ar, que lhe faltara tanto
tempo, lhe entrou fresco nos pulmões)
E sentiu que de novo o ar lhe abria,
mas com dor, uma liberdade no peito.

Alberto Caieiro – um dos heterônimos
de Fernando Pessoa



**Brisa, pé de vento, carícia, ventania. Às vezes,
até tufão. Aqui, balança os coqueiros. Ali, en-
che as velas da embarcação. O ar: poderosa
presença. Já dizia o poeta que um espaço va-
zio está cheio de ar. Dele depende a nossa vida, e da sua qualidade, a nossa saúde.**

Vento?

Só subindo no alto da
árvore.

que a gente pega ele pelo
rabo...

Quis pegar
entre meus dedos
a manhã

Peguei vento...

Manoel de Barros in Gramática Expositiva do
Chão – Poesia quase toda

O que é o ar

O ar, essa massa gasosa que envolve a Terra, é invisível, porém, os fenômenos que nele ocorrem, como chuva, granizo e ventos, podem ser observados e medidos.

Na realidade, trata-se de uma composição de diversos gases, na proporção de 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio e o restante, principalmente, de argônio, dióxido de carbono – gás carbônico –, vapor d'água, neônio e ozônio.

Todo o ser vivo depende do ar, num processo permanente de absorver oxigênio e expelir gás carbônico. O ser humano, por exemplo, não sobreviveria além de poucos minutos, caso o ar parasse de entrar em seus pulmões. Já as plantas, além de respirar, realizam, na presença da luz, um processo contrário, conhecido como fotossíntese, que lhes fornece alimento: absorvem gás carbônico e expelem oxigênio.

O gás carbônico – CO_2 –, decisivo na vida de plantas está presente no ar em 0,03%. É lançado na atmosfera principalmente pela respiração dos organismos vivos e pela combustão.

O nitrogênio – N –, embora não participe da respiração, nem da combustão, é aproveitado por algumas bactérias existentes no solo para produzir nitratos, que são nutrientes indispensáveis à vida das plantas.



Ar puro é aquele que contém quantidades mínimas de partículas em suspensão e outros gases alheios à sua composição.

Camadas de ar envolvem a Terra

A Terra está totalmente envolvida por centenas de quilômetros de ar em camadas. É a atmosfera. Essas camadas diferem quanto à temperatura e concentração de gases. A mais próxima da crosta terrestre chama-se troposfera, seguida pela estratosfera.

A atmosfera cumpriu papel importante na origem da vida deste planeta, porque os gases e o vapor de água existentes reagiram, formando as primeiras substâncias constituintes dos seres vivos. A atmosfera primitiva era pobre em oxigênio. Coube aos vegetais marinhos produzir grandes quantidades desse gás, através da fotossíntese, tornando possível o surgimento de outras formas de vida.

Outra função fundamental do ar é formar uma barreira protetora contra muitos tipos perigosos de radiação que provêm do espaço. Essa barreira também desvia e queima meteoritos, impedindo que eles atinjam a superfície da Terra.

No sentido vertical a estrutura da atmosfera varia muito de camada para camada. A faixa mais próxima de nós, a troposfera, que vai do solo até cerca de 18km de altura, é o espaço onde ocorre a maioria dos fenômenos relativos à poluição do ar.



Nas regiões mais altas como Campos do Jordão, por exemplo, a pressão atmosférica é mais baixa do que em Santos, porque a camada de ar sobre ela é menor.

E o clima, onde entra nessa história?



— Tempo bom, com nevoeiro pela manhã.



— Massa de ar frio fará baixar a temperatura no fim de semana. ⚡



— Amanhã, chuva forte na capital.

— Que roupa vou vestir, hoje?



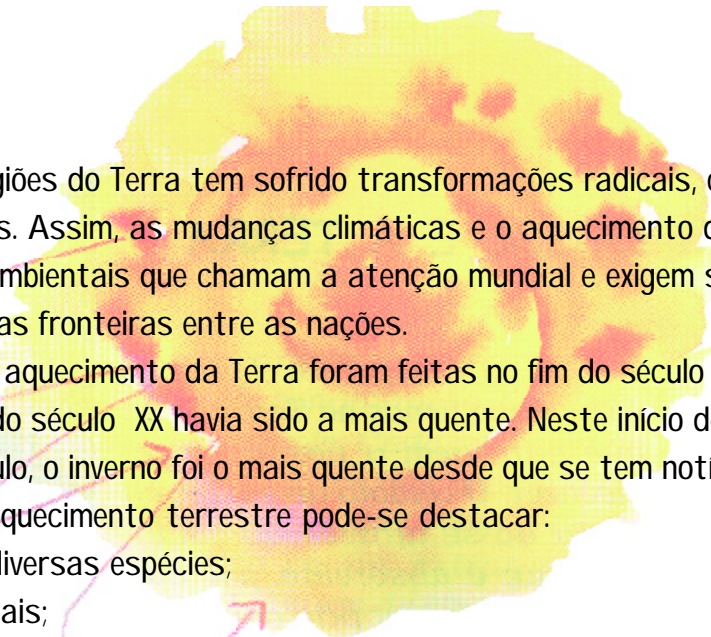
— Não esqueçam o guarda-chuva!

Esse ambiente no qual vivemos, e através do qual nos movemos durante a vida inteira, muda freqüentemente. A cada três meses dá-se uma mudança em função das estações: primavera, verão, outono e inverno. Além dessa, acontecem mudanças de tempo dentro do mesmo dia. Tempo frio, tempo quente, chuva, garoa, mormaço, inversão térmica e ventania falam de eventos que têm o ar como componente fundamental. É o clima.

Clima é um conjunto de condições como temperatura, pressão, ventos, umidade e chuvas que caracterizam o estado médio da atmosfera numa determinada região da superfície terrestre.



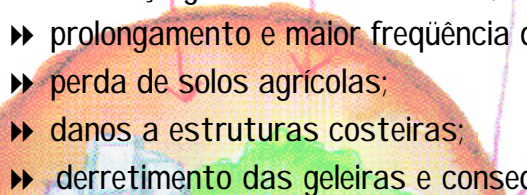
**A maior
velocidade de
vento já
registrada foi de
370 km/h, em
Washington,
Estados Unidos.**



O clima das diferentes regiões do Terra tem sofrido transformações radicais, com conseqüências graves e evidentes. Assim, as mudanças climáticas e o aquecimento do planeta tornaram-se questões ambientais que chamam a atenção mundial e exigem soluções globais, que ultrapassam as fronteiras entre as nações.

As primeiras medições do aquecimento da Terra foram feitas no fim do século XIX e desde então, a década de 90 do século XX havia sido a mais quente. Neste início do século XXI, no Estado de São Paulo, o inverno foi o mais quente desde que se tem notícia.

Entre as conseqüências do aquecimento terrestre pode-se destacar:

- ▶▶ diminuição da população de diversas espécies;
 - ▶▶ mudança geral dos climas locais;
 - ▶▶ prolongamento e maior freqüência das secas e das chuvas;
 - ▶▶ perda de solos agrícolas;
 - ▶▶ danos a estruturas costeiras;
 - ▶▶ derretimento das geleiras e conseqüente aumento no nível dos oceanos.
- 

Questão Global: efeito estufa

Nas últimas décadas, vem verificando-se um aumento lento, porém constante, da concentração de gás carbônico no ar. Isso acontece, principalmente, por causa do uso crescente de combustíveis fósseis, como o petróleo e o carvão. E as conseqüências? Sabemos, hoje, que um dos efeitos diretos do excesso de gás carbônico no ar é o aumento da temperatura. De forma simplificada podemos dizer que a luz do sol atravessa a atmosfera e é absorvida na superfície da Terra pela vegetação, solo e água, transformando-se em calor.

Esse fenômeno é semelhante àquele percebido quando se entra num carro fechado que permaneceu ao sol, num dia muito frio. A temperatura dentro do carro fica muito mais alta do que fora, ou seja, o carro se comporta como uma estufa.

O problema do efeito estufa é de solução complexa, porque ainda não se conhecem exatamente as suas causas.

Questão Global: chuva ácida

A chuva, a neve, o granizo e a neblina nem sempre são limpos como parecem. Podem conter impurezas vindas da fumaça e dos gases expelidos pelas chaminés das fábricas e pelos escapamentos dos carros. Esses resíduos, combinados com a umidade do ar, retornam à terra como ácidos sulfúricos e nítricos. É a chuva ácida! Ela pode cair a centenas de quilômetros do local onde foi produzida, devido à ação dos ventos. Por isso é considerada uma questão ambiental global. A cidade de São Paulo, por exemplo, sofre os efeitos da chuva ácida.



Questão Global: o buraco na camada de ozônio

Na estratosfera, camada de ar distante da crosta terrestre entre 15 e 55km, existe o que se convencionou chamar de bom ozônio.

O bom ozônio age como um filtro que retém grande parte dos raios ultravioletas emitidos pelo sol e prejudiciais à saúde. Agora, o excesso de produtos químicos sintéticos como os clorofluorcarbonos - CFC - vem reduzindo essa camada de ozônio, fenômeno conhecido como buraco de ozônio ou buraco na camada de ozônio.

Alguns produtos que contêm substâncias redutoras do bom ozônio são os aerossóis, alguns solventes, os extintores de incêndio, e os aparelhos de refrigeração e ar condicionado.

A solução para reduzir o buraco na camada de ozônio depende somente da substituição do CFC nos sprays por outros componentes, e isso já vem acontecendo em larga escala.

O ar do planeta está comprometido: onde, quando e por quê?

Passeando pelos campos, matas e praias, temos uma agradável sensação de bem-estar por respirar um ar puro. Numa grande cidade ou em zonas industriais, sentimos o ar mais carregado, desconforto, irritação nos olhos e narinas, e até dificuldades respiratórias.

Qual a razão dessa diferença?

É que nas cidades, a queima de inúmeros combustíveis polui o ar com toneladas de diferentes gases e partículas que fazem mal à saúde. Micróbios ou microrganismos também estão presentes no ar e muitos deles causam doenças de fácil transmissão, como é o caso das doenças bacterianas e das viroses.

Os principais efeitos negativos da poluição ambiental são:

- ▶▶ o desequilíbrio ecológico, com a degradação do ambiente e a redução dos recursos naturais;
- ▶▶ a extinção de espécies animal e vegetal, com empobrecimento da natureza;
- ▶▶ as doenças nas pessoas, animais e plantas.



Os países industrializados são responsáveis por 76% das emissões de carbono acumuladas mundialmente desde 1950.

O ar da cidade de São Paulo é um dos mais poluídos do mundo. Nota-se nele a presença de:

- monóxido de carbono (CO); óxido de nitrogênio (NO_x); hidrocarbonetos (HC); ozônio (O_3); dióxido de enxofre (SO_2) e material particulado (MP).

Os veículos motorizados respondem por cerca de 40% da poluição atmosférica. Cada veículo lança no ar, por ano, em média, um total de 300 quilos de monóxido de carbono e 50 quilos de outros gases poluentes, como dióxido de enxofre, óxido de nitrogênio e hidrocarbonetos.

Além dos gases eliminados pelos escapamentos, devemos considerar ainda outros tipos de poluentes, como o ácido clorídrico, resultante da combustão de embalagens fabricadas com um tipo de plástico chamado PVC.

O ozônio também age como poluente quando está próximo à superfície.

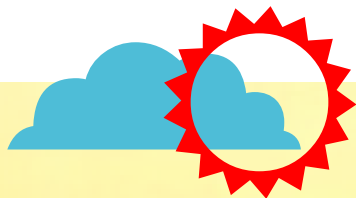
As fábricas de alumínio, de vidro, de porcelana e as fundições produzem ácido fluorídrico, venenoso para células e nervos. Em forma de gás, o flúor, componente desse ácido, é fatal para as plantas.

Quem mora na cidade de São Paulo sofre o efeito de condições climáticas tão variadas, que se tem a impressão de passar pelas quatro estações do ano num mesmo dia. Além disso, dependendo do local da cidade onde se encontre, o paulistano pode estar numa ilha de calor.



Os principais emissores de carbono são os Estados Unidos e o Japão.

A poluição atmosférica piora no inverno, porque chove menos e os ventos são fracos, dificultando a dispersão, além do que, os episódios de inversão térmica são mais frequentes. Esse ambiente afeta mais intensamente a saúde de crianças pequenas, idosos e portadores de doenças respiratórias ou cardíacas. É cada vez maior o número de cidades obrigadas a decretar temporariamente o *estado de emergência*, devido à poluição atmosférica.



Inversão térmica

Inversão térmica é um fenômeno em que a temperatura da faixa mais próxima ao solo é mais fria do que a faixa mais acima, ficando como que aprisionada por ela. A circulação do ar fica impedida facilitando a concentração de poluentes aéreos, o que forma um cobertor imenso, sujo e malcheiroso sobre a cidade. A inversão térmica ocorre durante o ano todo, porém, no inverno, apresenta-se com maior frequência e duração.

Ilhas de calor

Ilha de calor é um fenômeno climático que acontece somente nos espaços urbanos e que diz respeito aos valores de temperatura e à concentração de poluentes.

Nas cidades, observa-se que a temperatura da periferia é mais baixa do que a temperatura do centro urbano, devido à pobreza de vegetação e ausência de reservatórios de água deste último. Associado a elevados índices de poluição, instala-se um clima artificial de deserto – calor e falta de umidade – que provoca danos à saúde, como desidratação, problemas cardiovasculares e respiratórios e sonolência coletiva, entre outros. Nas ilhas de calor são comuns as enchentes, agravadas pelo excesso de áreas impermeabilizadas pela pavimentação e pela quantidade de construções.

Grandes acidentes que contaminaram o ar:

- ▶ **Bhopal, Índia, dezembro de 1984:** grande vazamento de um gás altamente tóxico da fábrica Union Carbide provocou a morte de mais de 2 000 pessoas e cegueira em muitos sobreviventes.
- ▶ **Chernobyl, antiga União Soviética, abril de 1987:** explosão e incêndio de um reator atômico de usina nuclear. A extensa nuvem radiativa espalhou morte e terror por milhares de quilômetros, contaminando tudo o que estava exposto ao ar.
- ▶ **Londres, Inglaterra, dezembro de 1952:** fenômeno de poluição atmosférica conhecido como *fog* – com aparência de forte neblina – durou 4 dias matando de 3 a 4 mil pessoas.



Há no mundo apenas dois lugares onde a qualidade do ar é considerada excelente, devido à presença do bom ozônio, e um deles é a cidade praiana de Peruíbe no litoral paulista.



Boas notícias!

A indústria paulista vem investindo em produção mais limpa. Aqui estão alguns exemplos, e no seu bairro em sua cidade pode haver muitos outros. Vale a pena pesquisar.

A Ferro Enamel do Brasil Indústria e Comércio Ltda. substitue combustíveis por gás natural em indústria química reduzindo a emissão de poluentes no ar, principalmente óxidos de enxofre.

A Votorantin Celulose e Papel S/A, Unidade Mogi das Cruzes substitue óleo combustível por gás natural na sua fábrica de papel, eliminando as emissões de material particulado e óxidos de enxofre, além de reduzir o risco de derramamento e/ou vazamento em função da diminuição dos seus estoques.

A Erimpress Etiquetas Ltda. substitue o uso de silicone à base de solvente por silicone à base de água eliminando as emissões na atmosfera de gases e vapores com forte odor.

A 3M do Brasil Ltda., fábrica Sumaré, implantou a recuperação de compostos orgânicos voláteis na sua indústria química, instalando um recuperador de solventes. O resultado foi a redução das emissões desses compostos na atmosfera.

Fonte: Casos de Sucesso. Produção mais limpa. Cetesb, São Paulo, 2002.

Sim, é possível melhorar a qualidade do ar!

Recomendações globais

- ▶ Aumentar a eficiência da energia nas fontes geradoras.
- ▶ Buscar novas fontes de energia e tecnologias limpas.
- ▶ Eliminar gradativamente o uso dos CFCs.
- ▶ Internamente, os países industrializados adotarem medidas que limitem as emissões de gases que agravam o efeito estufa. Externamente, esses mesmos países ajudarem os países em desenvolvimento a conciliar suas necessidades de crescimento com a necessidade mundial de evitar uma catástrofe climática.

Para as grandes cidades

- ▶ Sensibilização da população sobre a importância de evitar as combustões desnecessárias e o uso excessivo de veículos motorizados.
- ▶ Uso obrigatório de filtros nas fábricas e de dispositivos especiais nos veículos.
- ▶ Legislação especial para a instalação e funcionamento de novas indústrias.
- ▶ Instalação de estações medidoras em vários pontos e durante longos períodos.



A Cetesb - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental mantém estações medidoras de poluição espalhadas por toda a cidade de São Paulo e informa regularmente a qualidade do ar nelas registrada.

E nós, o que podemos fazer?

- ▶▶ Proteger as florestas e outros tipos de vegetação.
- ▶▶ Plantar árvores.
- ▶▶ Reduzir o consumo de combustível fóssil, como, por exemplo, o petróleo e o carvão.
- ▶▶ Economizar energia.
- ▶▶ Preferir o uso de energia limpa como a energia solar, a energia dos ventos (eólica), a energia das camadas terrestres mais profundas (geotérmica), a energia das quedas d'água (hidráulica) e a utilização do hidrogênio como combustível básico.
- ▶▶ Abandonar embalagens de spray que contenham CFC.

Em relação ao automóvel

- ▶▶ Explorar o seu bairro a pé e ver quantas coisas você pode resolver com uma boa caminhada.
- ▶▶ Deixar o carro em casa pelo menos uma vez por semana.
- ▶▶ Manter o motor do seu carro regulado.
- ▶▶ Pedir e dar carona a colegas, amigos e vizinhos.
- ▶▶ Planejar o seu trajeto antes de sair.
- ▶▶ Fazer compras por telefone sempre que possível.

Em casa

- ▶▶ Manter a casa bem ventilada, incluindo os armários.
- ▶▶ Evitar objetos que acumulem poeira como artigos felpudos e de lã.
- ▶▶ Limpar todos os locais e objetos da sua casa frequentemente e com um pano úmido.
- ▶▶ Trocar as roupas de cama semanalmente e lavar cortinas, tapetes e cobertores periodicamente.
- ▶▶ Não fumar dentro de casa, nos automóveis e na presença de crianças, principalmente de bebês.
- ▶▶ Não queimar lixo, principalmente, no inverno.
- ▶▶ Não soltar balões.
- ▶▶ Não fazer exercícios físicos em vias de trânsito intenso.

E mais... muito mais...

- ▶▶ Arranje tempo para frequentar grandes espaços abertos, em contato com a natureza.
- ▶▶ Respire profundamente para liberar as tensões e equilibrar as energias.
- ▶▶ Aproveite o vento para velejar, voar de asa delta, ou simplesmente brincar com peteca, cata-vento e barquinhos em miniatura.
- ▶▶ E, principalmente, areje sempre as suas idéias...

Para você ouvir

Atmosfera – Música para você respirar melhor, CD da gravadora MCD/Greenpeace, telefone 11 3237-0207, www.mcd.com.br

Livros consultados

César/Sezar/Bedaque. *Ciências – Entendendo a Natureza – O mundo em que vivemos* – Ed. Saraiva – 6ª ed. São Paulo, 1995.

Cetesb. *Casos de sucesso. Produção mais limpa*. São Paulo, 2002.

Lombardo, Magda Adelaide. *A ilha de calor de São Paulo* in Revista Ambiente, v. 2, número 1, 1988, p.14-18, Cetesb, São Paulo.

Missão Terra – *O Resgate do Planeta – Agenda 21 feita por crianças e jovens do mundo todo* – 3ª edição – Ed. Melhoramentos – São Paulo, 1994.

SMA/CED. *O que está no ar de São Paulo (folheto)* – São Paulo, 1998.

Ilustrações e fotos

Capa - Van Gogh - Champ de blé sous un ciel orageux - 1890 - Rijksmuseum Van Gogh Amsterdam

Pág. 1 e 2 - Livro *Tudo é Possível* - Vergara & Riba Editoras. Desenhos/aquarela: Sandra Lavandeira

Págs. 3, 14 e 15 - foto - Maria Julieta A. C. Penteado

Págs. 4, 6, 8, 13 e 16 - Diamani Regina de Paulo - livro *Ozônio: a proteção que envolve a Terra*.

Secretaria de Estado do Meio Ambiente

Págs. 9 e 10 - Ellipse/Ellisse, 1982 - Nouvelles Images Editeurs/M. Granger

**SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE**



**GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO**
CUIDANDO DE GENTE