

BB.05 – Ambiente e sociedade: atmosfera e hidrosfera

Pág.43 – Apostila 2



1. Poluição atmosférica

- ✓ Presença de resíduos sólidos, líquidos e gasosos em quantidade superior à capacidade de absorção/inativação do sistema.
- ✓ Pode provocar danos à saúde humana e ao ecossistema.
- ✓ Danos podem ser provocados pelo contaminante e seus elementos resultantes de reações químicas.
- ✓ Podem causar redução de visibilidade, diminuir a intensidade da luz ou provocar odores desagradáveis.

1. Poluição atmosférica

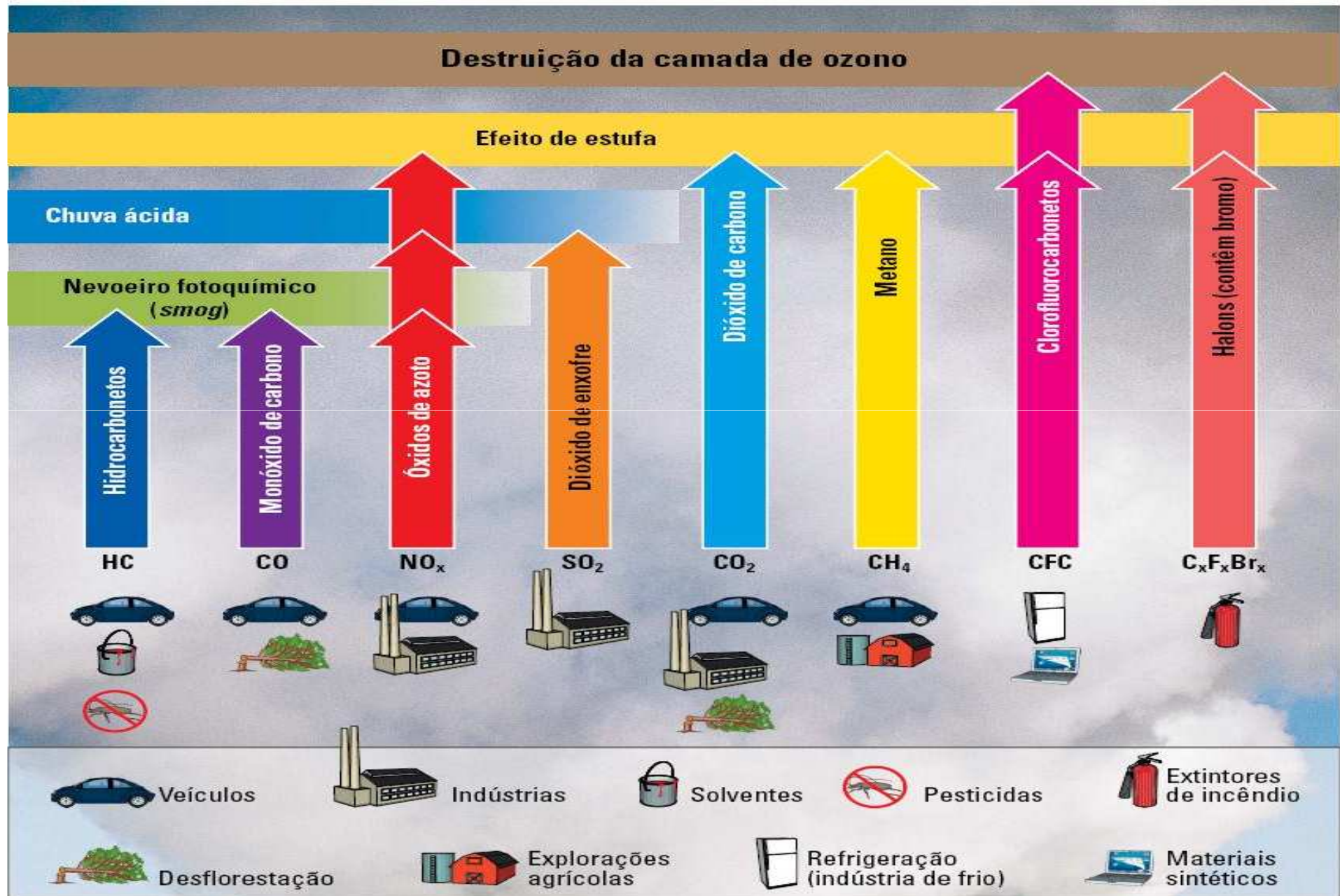
✓ Poluentes podem ter origem:

natural: vulcões -> milhões de toneladas de partículas e gases a cada erupção.

atividades humanas -> meios de transporte, indústrias, queima de florestas, lixo urbano, fertilizantes, etc.



Poluentes atmosféricos



1. Poluição atmosférica

✓ Principais poluentes primários:

a) óxidos de enxofre (SO_x): expelido por vulcões (SO₂), produzido em grande escala por processos industriais e pelo tráfego de veículos a motor.

#Efeitos: na formação de H₂SO₄ – chuva ácida.

b) monóxido de carbono (CO): formado pela combustão incompleta de combustíveis como gás natural, carvão ou madeira. Provenientes de escapes de veículos a motor, processos industriais, etc.

#Efeitos : dificulta o transporte de oxigênio pelo sangue e provoca a morte em confinamento.

1. Poluição atmosférica

✓ Principais poluentes primários:

c) Compostos Orgânicos Voláteis (COV): são produtos químicos orgânicos que facilmente evaporam à temperatura ambiente: metano, benzeno, xileno, propano e butano.

#Efeitos : na presença do sol podem sofrer reações que originam ozônio ou smog (smoke +fog).

d) Material particulado: partículas inaláveis, em uma mistura de substâncias orgânicas e inorgânicas, como poeira, fumaça, fuligem, pólen e partículas do solo. Tamanho da partícula está diretamente ligado ao seu potencial de causar doenças.

#Efeitos: Partículas muito pequenas podem causar sérios danos ao pulmão a longo prazo. Podem prejudicar a visibilidade, fechando aeroportos por exemplo.

1. Poluição atmosférica



- ✓ Como resolver esse problema?
 - Emprego de filtros -> diminuição de emissão de partículas.
 - Substituição dos combustíveis atualmente empregados -> óleo diesel pelo gás natural, gasolina pelo etanol.
 - Busca de novas formas de energia limpa: carros elétricos, energia solar, energia geotérmica, energia eólica, etc.

1. Poluição atmosférica



NORMAL

Situação favorável
à dispersão de poluentes



INVERSÃO TÉRMICA

Situação desfavorável
à dispersão de poluentes



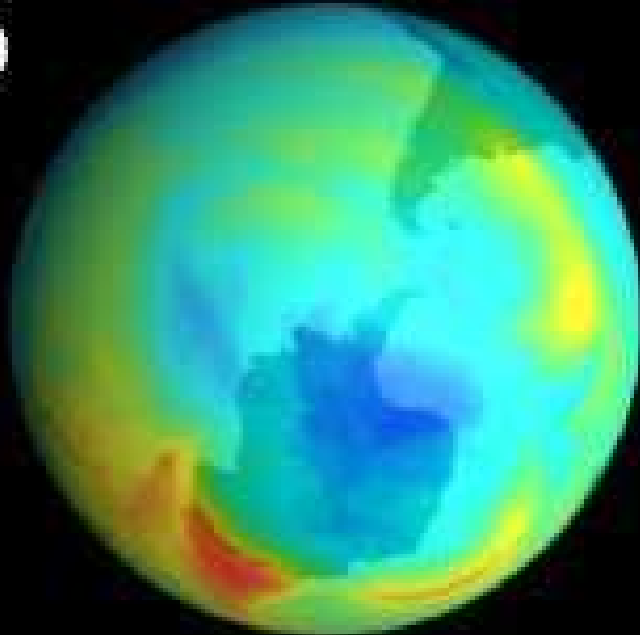
1. 1 Clorofluorcarbono (CFC) e camada de ozônio

- ✓ Situada entre 15 e 45km de altitude, impede que a maior parte dos raios UV do Sol atinjam a Terra.
- ✓ CFC – utilizados em aerossóis, tubulações de geladeiras, ar-condicionados e na produção de isopor.
- ✓ Seu uso é proibido em diversos países.
- ✓ Causa a destruição da camada de ozônio = maior radiação.

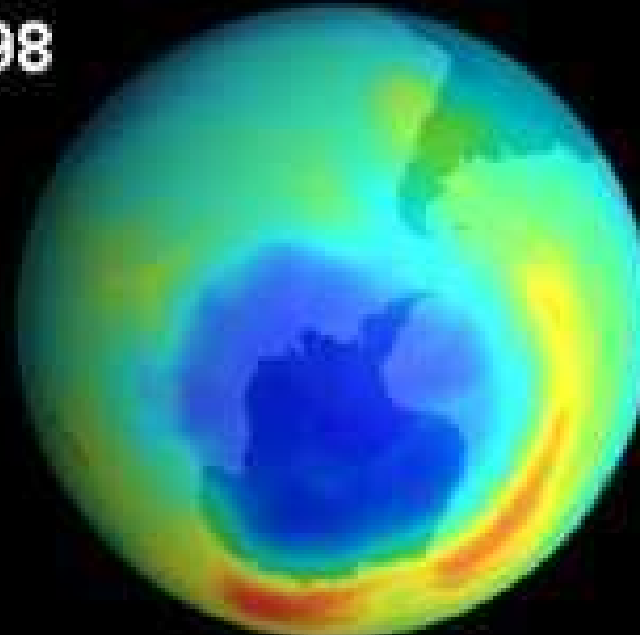
#Efeitos :

- lesões de pele e córnea
- alterações no DNA = melanoma
- alterações nas plantas
- buraco de ozônio em cima da Antártida,
- entre outros diversos problemas.

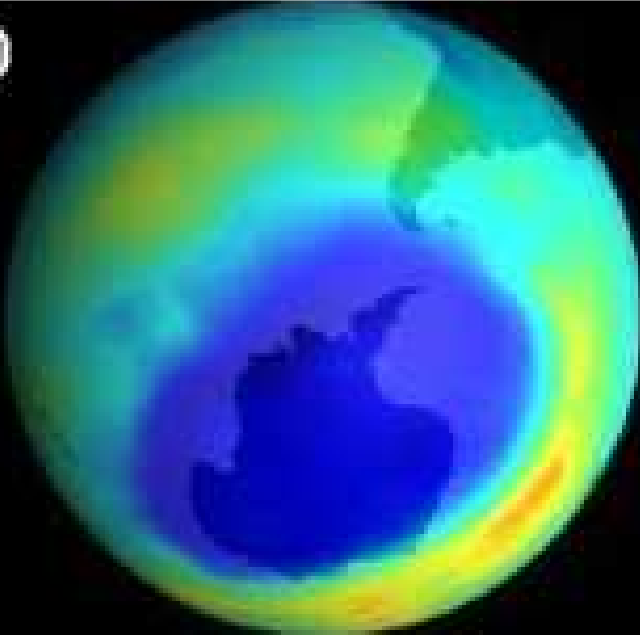
1979



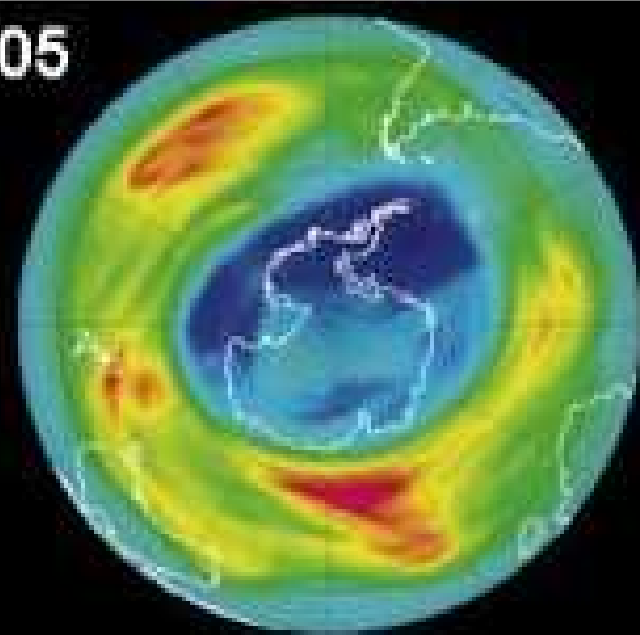
1998



2000



2005



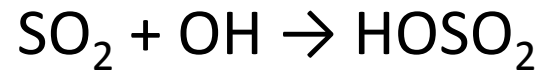
1979-2005

1979-2005

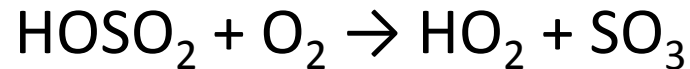
1. 2 Chuva ácida

- ✓ Óxidos de enxofre (SO₂) e óxidos de nitrogênio (NO, NO₂ e N₂O) podem se combinar com a água da atmosfera formando ácido sulfúrico e ácido nítrico.
- ✓ Formação de ácido sulfúrico:

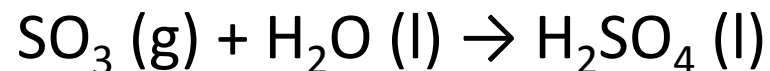
- Na fase gasosa o dióxido de enxofre (SO₂) é oxidado:



que é seguido de



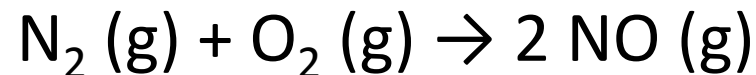
Na presença de água líquida presente nas nuvens, o trióxido de enxofre (SO₃) é rapidamente convertido em ácido sulfúrico:



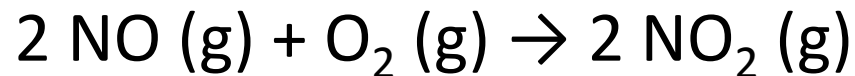
1. 2 Chuva ácida

✓ Formação de ácido nitroso:

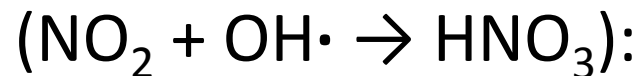
- Pela queima de combustíveis fósseis a altas pressões na presença de N atmosférico, se dá a formação de :



O óxido de nitrogênio é instável na atmosfera, e na presença de oxigênio produz:



Na presença de água líquida das nuvens:



A química da chuva



dióxido de enxofre



óxidos de nitrogênio



A poluição de fábricas e veículos reage com o vapor de água das nuvens para formar os ácidos.

1. 2 Chuva ácida

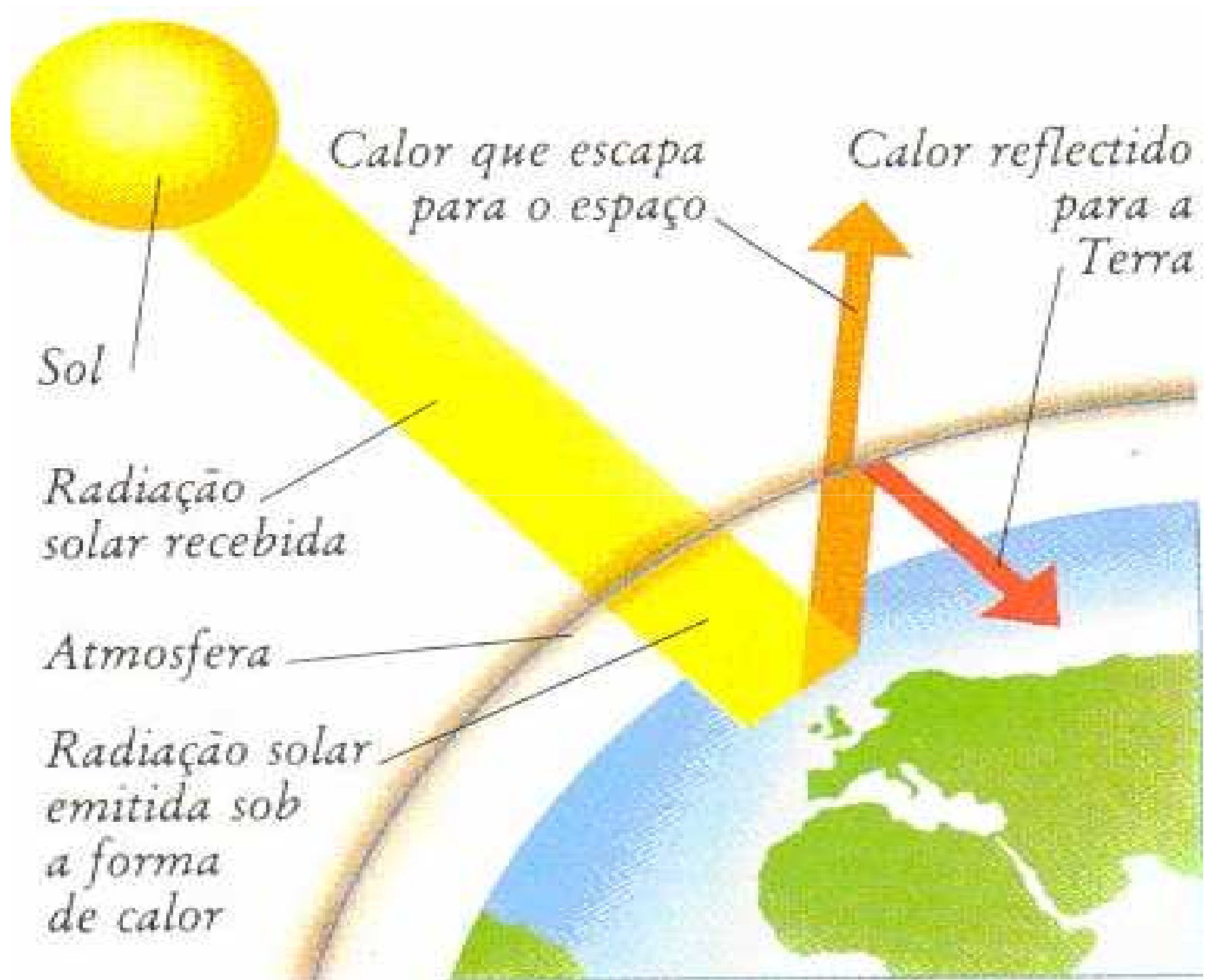
#Efeitos :

- perda de populações de peixes sensíveis ao baixo pH.
- acidez inibe o crescimento de fitoplâncton.
- árvores são danificadas.
- monumentos históricos são seriamente danificados.
- alterações na pintura/lataria de carros.



1. 3 Aquecimento global

- ✓ Os gases são **absorvedores seletivos** – permitem a passagem ou absorvem radiações.
- ✓ **Gases-estufa**: gases que retêm calor.
- ✓ A radiação emitida pelo Sol é absorvida em forma de **calor** pela terra.
- ✓ A Terra:
 - absorve parte desse calor
 - **reflete** outra parte
- ✓ O calor refletido pela Terra é em parte:
 - absorvido pela atmosfera
 - **refletido de volta** para a superfície pela atmosfera
 - perdido para o espaço.
- ✓ O fenômeno da troca de calor entre a superfície terrestre e a atmosfera se chama **efeito estufa**.
- ✓ O efeito estufa é um fenômeno natural que permite a temperatura constante da Terra, permitindo a vida.
- ✓ Intensificação do efeito estufa está sendo causada pela emissão excessiva de gases-estufa.



2. Poluição da água

- ✓ Em muitos ecossistemas a cobertura vegetal influi no clima, umidade e a quantidade de chuvas.
- ✓ Ação do homem sobre o ciclo da água:
 - **Impermeabilização** : menor penetração da água no subsolo, aumento da velocidade da enxurrada e empobrecimento do solo (lixiviação)
 - **Diminuição de água potável disponível**: abastecimento de água para as cidades pode esgotar os mananciais e depósitos de água do subsolo.
 - **Poluição**: em qualquer parte da etapa do ciclo da água, ela pode ser contaminada por substâncias orgânicas e inorgânicas. Ex. esgoto, mercúrio, pesticidas, etc.

2. Poluição da água

- ✓ As bactérias aeróbias (dependem de O_2) consomem compostos orgânicos na água.
- ✓ A entrada de m.o. excessiva gera uma proliferação destas bactérias = menor $[O_2]$
- ✓ Esgoto doméstico, criadouros de animais, fábricas de papel e celulos = liberam muita m.o. nos rios.
- ✓ Esgoto pode causar a **eutrofização** - perda de biodiversidade, alterações na composição das espécies (invasão de outras espécies) e efeitos tóxicos

2. Poluição da água

- ✓ Etapas da eutrofização:
 1. Entrada excessiva de matéria orgânica.
 2. Decomposição desta m.o. por bactérias e fungos.
 3. Disponibilização de nutrientes ricos em fósforo e nitrogênio que serão consumidos pelas algas (fitoplâncton).
 4. Multiplicação desenfreada de algas.
 5. A água fica turva (verde ou marrom), e impede a entrada de luz = morte de plantas de fundo e algas.
 6. Esgotamento dos nutrientes, que causará a morte das algas.
 7. Decomposição de toda esta biomassa morta por organismos aeróbios consome o oxigênio da água, matando peixes e outros animais.
 8. Surgimento e multiplicação de bactérias anaeróbias (não dependem de O_2).

2. Poluição da água

- ✓ **Mercúrio:**
 - bioacumulativo
 - alta toxicidade
 - pode causar lesões no sistema nervoso e má-formações em fetos
- ✓ **Baía de Minamata**, Japão:
 - mais de 10,000 pessoas foram afetadas pela água contaminada por mercúrio, despejada por uma fábrica.
 - deu nome à **Doença de Minamata**, causada por severo envenenamento por mercúrio (descoordenação muscular, fraqueza muscular, alteração da visão, fala e voz, insanidade, paralisia, coma e morte).

2. Poluição da água

- ✓ O mercúrio também é utilizado em garimpos clandestinos, para separar o ouro da areia.
- ✓ O ouro reage com o mercúrio formando grumos, mais visíveis. Depois de separados da areia, os grumos são aquecidos para evaporar o mercúrio e separá-lo do ouro.
- ✓ Cresce a presença de mercúrio em rios e lagos do **Pantanal mato-grossense** e na região **Norte**.



2. Poluição da água

- ✓ **Poluição térmica:** água utilizada no resfriamento de usinas termelétricas e reatores nucleares é devolvida para rios, lagos e oceanos.
- ✓ O aquecimento da água diminui a quantidade de oxigênio dissolvido.

