



## Atmosfera primitiva

A idade da **Terra** é de cerca de **4,5 mil milhões de anos**.

O  $H_2$  e o  $He$ , oriundos da nebulosa que deu origem ao Sistema Solar, escapam para o espaço!

A **atmosfera inicial** seria constituída por **gases** libertados **do seu interior**.

Formação da Terra



Aquecimento do seu interior  
(**Radioatividade!**)



Materiais mais densos para o centro



Materiais menos densos para o exterior  
(**Atividade vulcânica!**)



## Atmosfera primitiva

Esta atmosfera seria **constituída por:**

$N_2$  (40%);

$CO_2$  (30%);

$H_2O$  (25%);

$CH_4$  (5%);

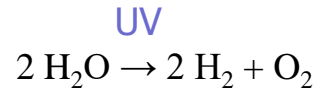
outros (por exemplo  $NH_3$ ) em pequenas quantidades.

**Há 2,1 mil milhões de anos...**

O **arrefecimento da atmosfera** provoca o **aparecimento de chuva** que arrasta também o CO<sub>2</sub>.

A atmosfera fica a ser constituída quase na totalidade por N<sub>2</sub>.

Os **UV provocam a rutura das ligações da água** formando H<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>.



A evolução da **vida vegetal aumenta** a produção de O<sub>2</sub> :

Fixação nos metais (processos de oxidação);

Aumento deste gás na atmosfera.

## Atmosfera atual

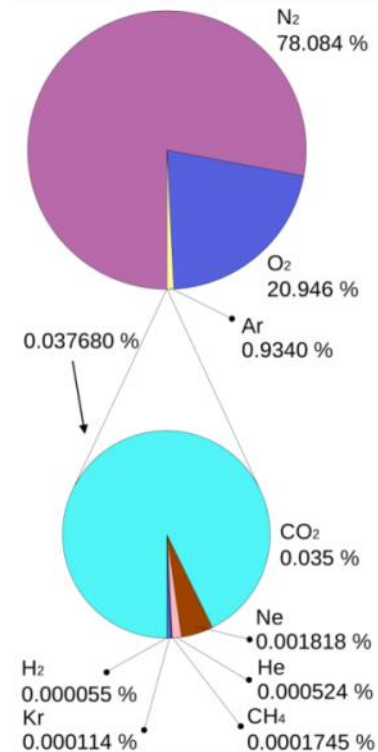
A constituição da **atmosfera atual** é semelhante desde há 1,5 mil milhões de anos:

$N_2$  (78,1%);

$O_2$  (20,9%);

e

$CO_2$ ;  $H_2O$ ;  $CH_4$ ;  $NH_3$ ; Ar; Ne; He;  $N_2O$ ;  $NO_2$ ;  $SO_2$ ;  $O_3$ ;  $H_2$ ...



## Atmosfera atual

Os gases da atmosfera interagem com:

Camada rochosa da Terra (**litosfera**);

Camada de água (**hidrosfera**);

Com os seres vivos (**biosfera**).

Serve de **proteção contra**:

**Radiação**;

**Matéria** provenientes do espaço.

Serve de **controladora da temperatura** ambiente.

## Atmosfera atual

Os constituintes da atmosfera fazem parte de equilíbrios muito complexos.

O  $O_2$  é importante para a vida mas na quantidade certa:

**Muito  $O_2$**  → destruição da vida devido à **oxidação**;

**Pouco  $O_2$**  → **pouca vida**.

A formação do ozono, que nos protege da radiação UV, depende da existência de  $O_2$ .

## Atmosfera atual

O **gás**  $N_2$  importante devido a dois fatores:

É um gás **pouco reativo**, controlando a ação química do  $O_2$ ;

É essencial ao crescimento dos **seres vivos** (**ciclo do**  $N_2$ ).

Os ciclos da água e do  $CO_2$  são importantes para regulação de processo biológicos e do clima terrestre.



## Atmosfera atual

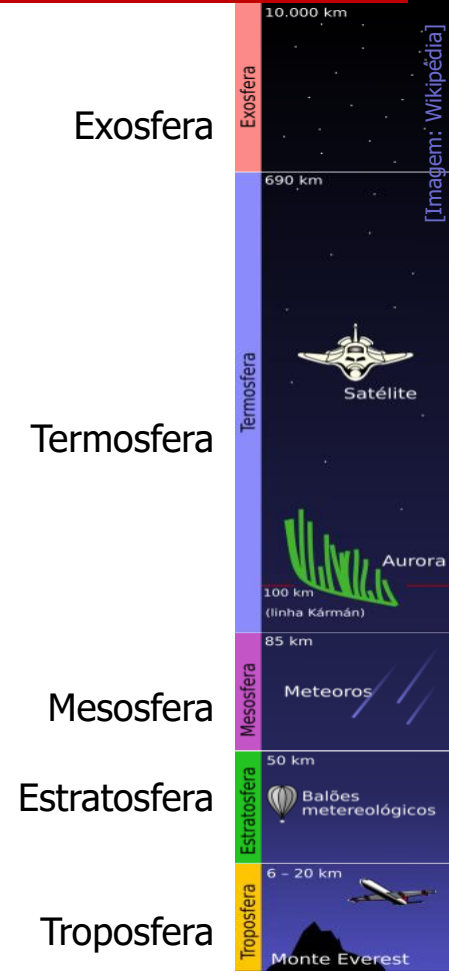
A atração gravítica Terra-gases faz com que 80% de todos os gases da atmosfera estejam na camada chamada **troposfera**, a que está mais perto da Terra.

## Até onde existe atmosfera?

A atmosfera é uma camada muito fina, comparada com o raio da Terra (6400 km).



## Camadas da atmosfera



## Camadas da atmosfera

### Troposfera

É a camada:

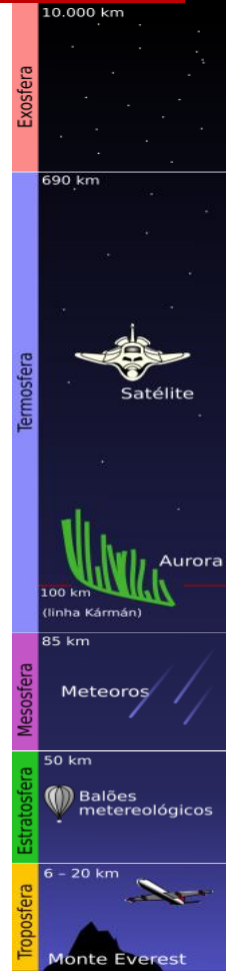
Mais baixa;

Menos espessa;

**Mais densa** (80% da massa).

É onde ocorrem os fenômenos de **meteorologia**, **respiração**, **fotossíntese** e **poluição**.

O seu limite superior é chamado **tropopausa**.

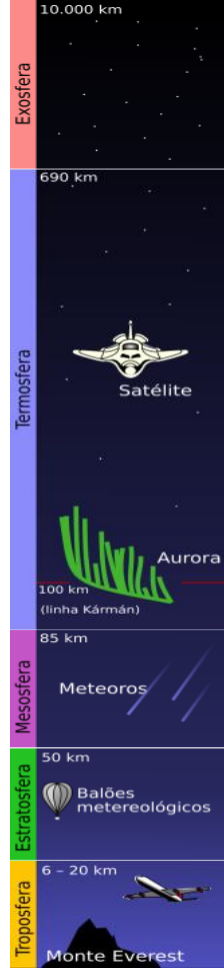


## Camadas da atmosfera

### Estratosfera

É dentro desta camada que existe o **ozono**.

O seu limite superior é chamado **estratopausa**.

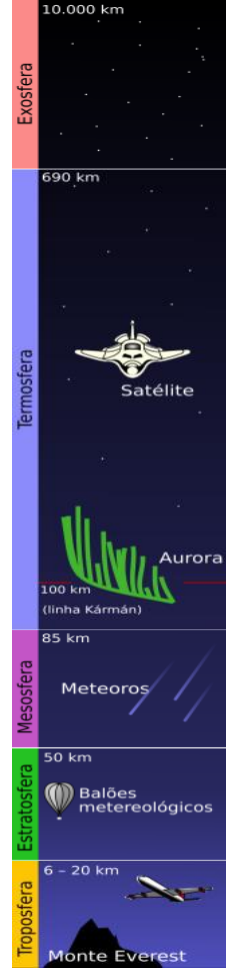


## Camadas da atmosfera

### Mesosfera

É a camada **mais fria** da atmosfera.

O seu limite superior é chamado **mesopausa**.



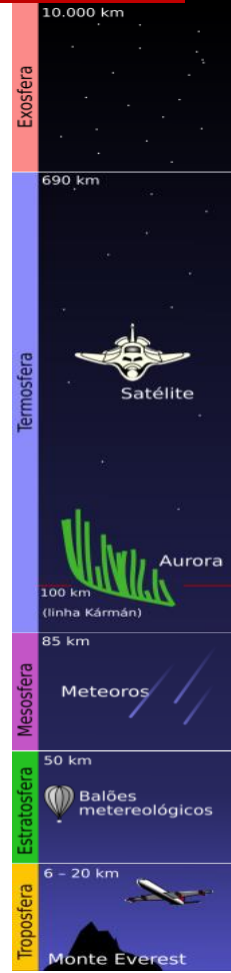
## Camadas da atmosfera

### Termosfera

É a camada **mais extensa**.

Existem **fenómenos de ionização** da atmosfera.

As temperaturas que podem atingir os 2000 °C.



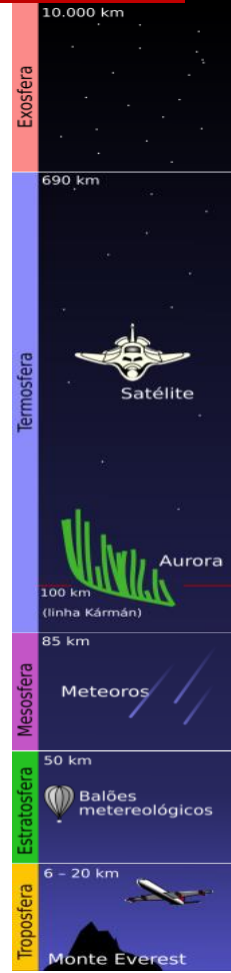
## Camadas da atmosfera

### Termosfera

A partir dos 100 km considera-se estar no 'espaço'!

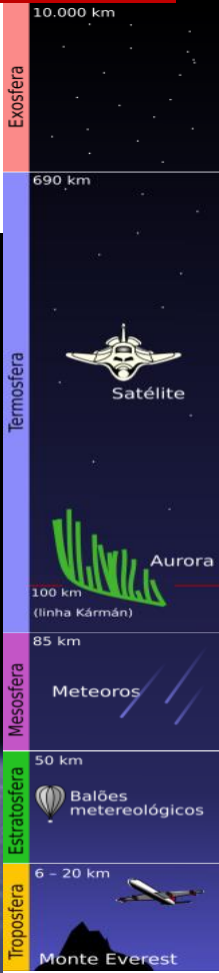
É nesta camada que os **satélites não geostacionários** se movem.

É onde acontecem as **auroras boreais**.



## Camadas da atmosfera

### Termosfera



[Imagem: NASA]



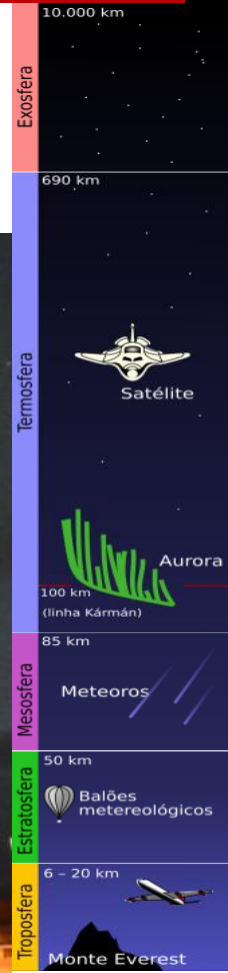
## Camadas da atmosfera

### Termosfera



[\[Vídeo 1\]](#) [\[Vídeo 2\]](#)

[Imagem: Miguel Neta]

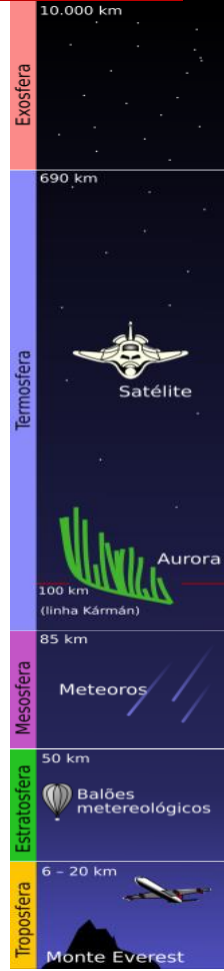


## Camadas da atmosfera

### Exosfera

É a parte exterior da atmosfera.

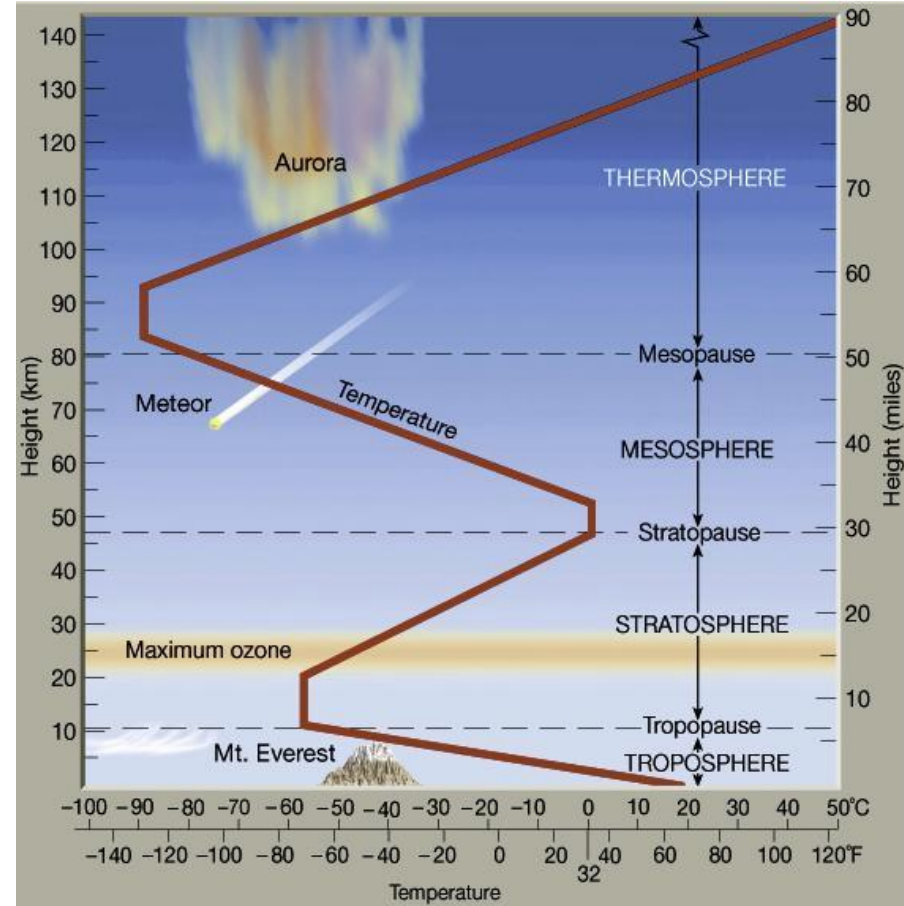
A **matéria é muito reduzida.**



## Variação de temperatura

A **temperatura varia** ao longo da atmosfera!

Esta variação é provocada por vários efeitos.

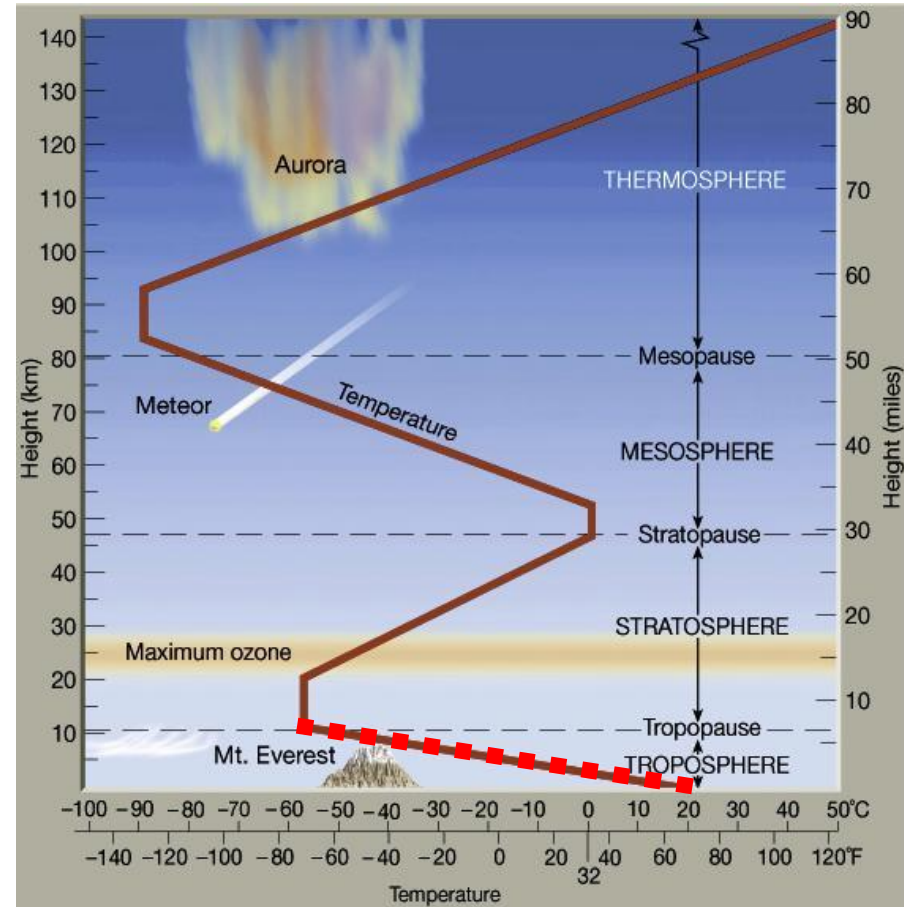


## Variação de temperatura

Junto ao solo (**Troposfera**):

O ar é mais quente devido à **emissão IV pela Terra**.

A temperatura diminui à medida que a distância ao solo aumenta.

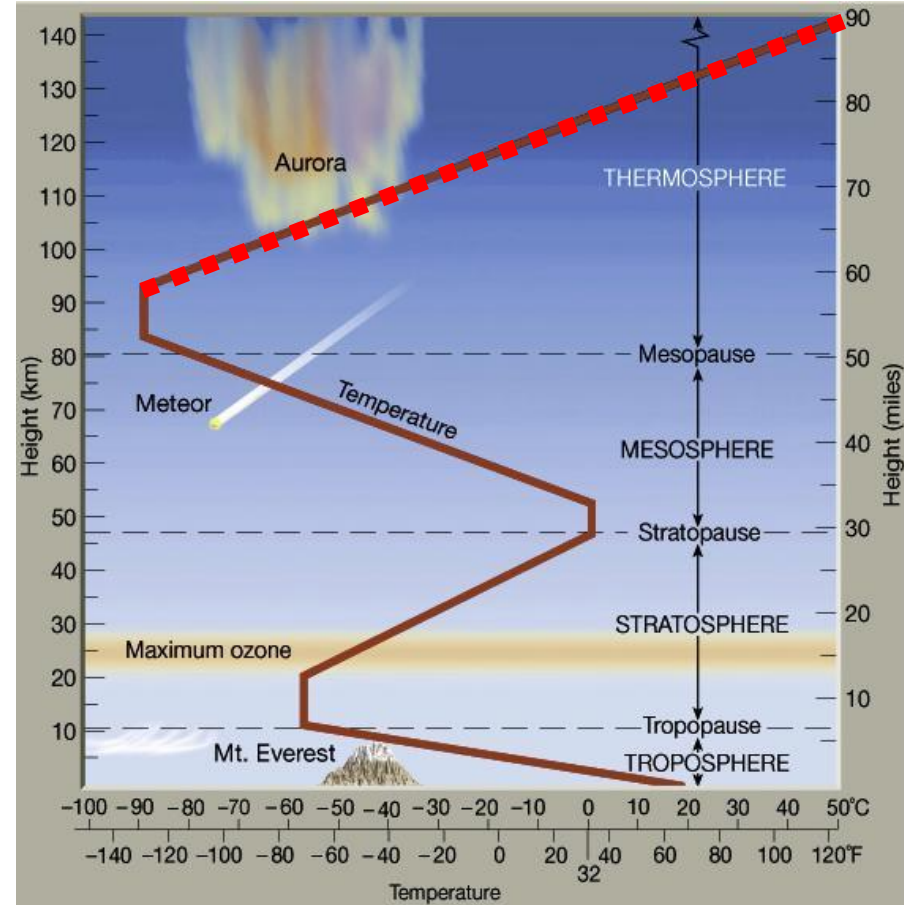


## Variação de temperatura

Na **camadas mais altas:**

A **radiação solar** aumenta a energia das partículas, aumentando a temperatura dessas camadas (**efeito térmico**).

A temperatura aumenta com a distância ao solo.

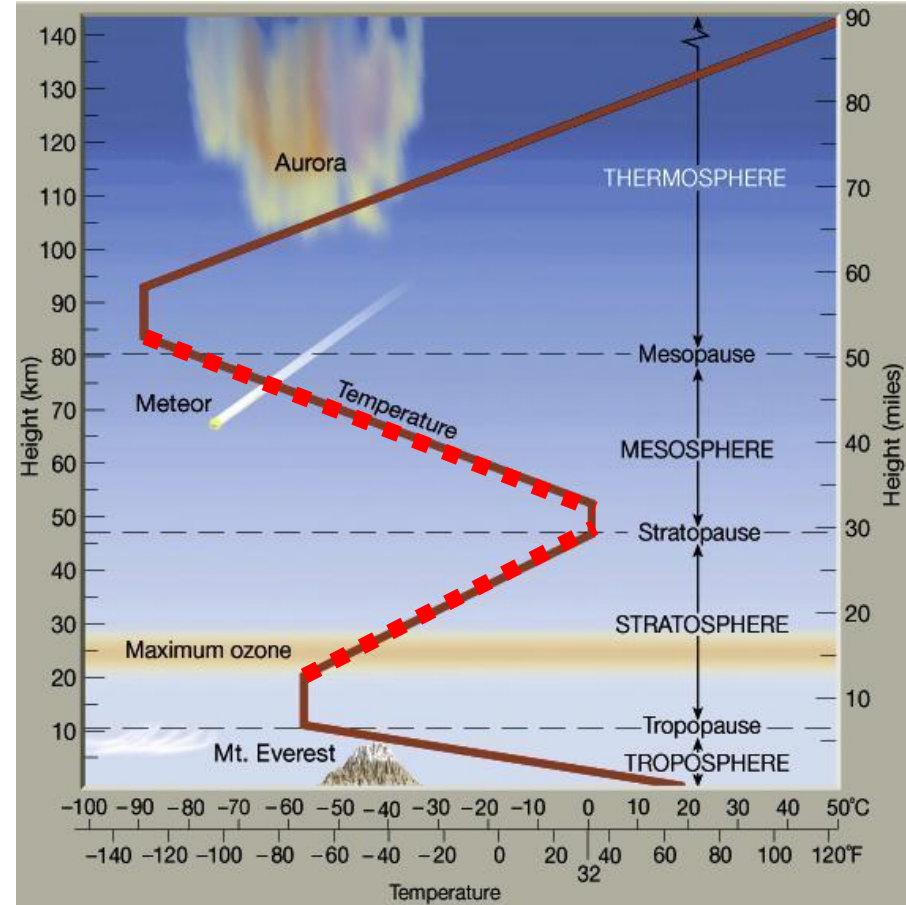


## Variação de temperatura

Na **estratosfera**:

O aumento de temperatura na estratosfera é devido ao **efeito químico** da radiação solar.

Os **UV** provocam reações exoenergéticas, aumentando a temperatura.



## Componentes vestigiais

A percentagem dos **componentes vestigiais** tem vindo a alterar-se desde o início do séc. XX.

Há dois tipos de **causas** para o **aumento** destes gases na atmosfera:

Causas **naturais**:

- Vulcões;
- Biosfera;

Causas **antropogénicas** (resultantes da atividade humana):

- Indústria;
- Circulação automóvel;
- Obtenção de energia;
- Desflorestação.

## Componentes vestigiais

**Aumento das populações e industrialização.**



**Alteração** dos **equilíbrios** existentes

(velocidade de lançamento desses gases para a atmosfera e a velocidade de retirada dos mesmos).

O **aumento da concentração destes gases vestigiais** na atmosfera torna-os **nocivos, poluentes**, para o meio ambiente.

**Os gases libertados para a atmosfera não ficam apenas nos locais de emissão!**



## Efeitos dos gases poluentes

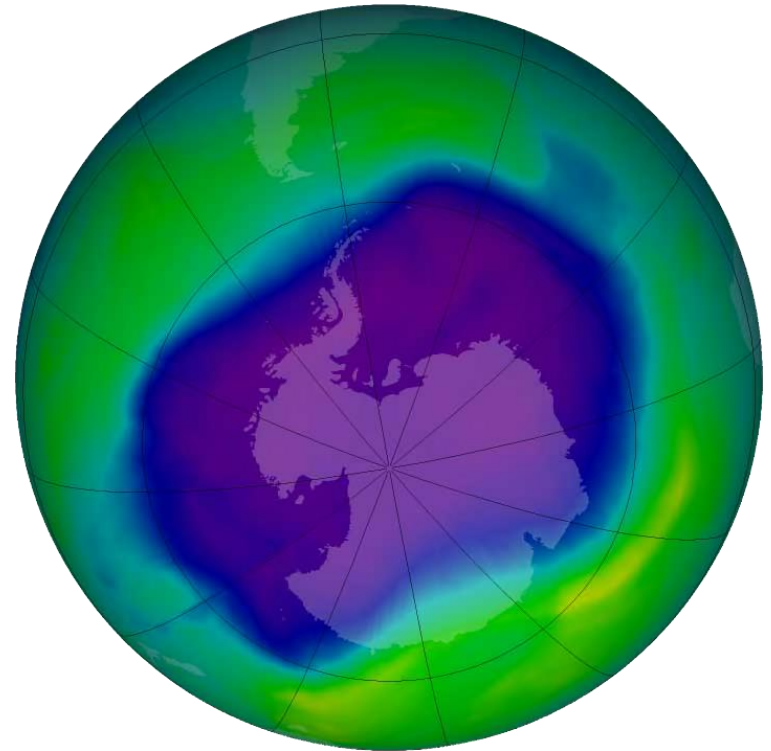
**Agravamento do efeito de estufa;**



## Efeitos dos gases poluentes

**Agravamento do efeito de estufa;**

**Destruição** da camada de **ozono**;



## Efeitos dos gases poluentes

**Agravamento do efeito de estufa;**

**Destruição** da camada de **ozono;**

Aumento das **chuvas ácidas;**



## Efeitos dos gases poluentes

**Agravamento do efeito de estufa;**

**Destruição** da camada de **ozono;**

Aumento das **chuvas ácidas;**

**Smog;**



## Efeitos dos gases poluentes

**Agravamento do efeito de estufa;**

**Destruição** da camada de **ozono**;

Aumento das **chuvas ácidas**;

**Smog**;

**Ozono junto ao solo.**

## Dose Letal (DL)

A **toxicidade** de uma substância depende de vários **fatores**:

**Tempo de exposição** à substância em causa;

**Dose** ingerida;

**Modo de contacto** com a substância.

## DL50

Um dos modos de quantificar o efeito nocivo de uma determinada substância tóxica é o DL50, que representa a **quantidade de substância necessária para provocar a morte de 50% dos indivíduos** expostos.

Exprime-se em mg/kg (miligrama de substância por quilograma de massa corporal).

## Dose Letal (DL)

Substância química	DL <sub>50</sub> , ratas, via oral (mg/kg massa corporal)
Sacarose (açúcar de mesa)	29700
Ácido ascórbico (vitamina C)	11900
Etanol	7060
Cloreto de sódio	3000
Paracetamol	1944
THC (princípio ativo da marijuana)	1270
Arsénico	763
Ácido acetilsalicílico	200
Cafeína	192
Nicotina	50
Estricnina	16

## Dose Letal (DL)

Os **efeitos** tóxicos de cada substância, que existem mesmo que não ocorra a morte do indivíduo, são **determinados por dois métodos:**

**Estudos epidemiológicos** - análise de populações de indivíduos depois de contacto com determinada substância, tentando relacionar causa efeito;

**Experiência in vitro** - provocando o contacto da substância com cobaias, extrapolando os resultados para outras espécies.



## Bibliografia

- J. Paiva, A. J. Ferreira, C. Fiolhais, *Novo 10Q*, Texto Editores, Lisboa, 2015.  
J. Paiva, A. J. Ferreira, G. Ventura, M. Fiolhais, C. Fiolhais, *10Q*, Texto Editores, Lisboa, 2007.  
M. C. Dantas, M. D. Ramalho, *Jogo de Partículas A*, Texto Editores, Lisboa, 2007.