

Quinto relatório do IPCC sobre o clima

Pesquisa

Luiz Antonio Batista da Rocha

Eng. Civil/Segurança

Auditor Ambiental / Consultor em Recursos Hídricos

Membro da Academia Barretense de Cultura - ABC

O IPCC (**Intergovernmental Panel on Climate Change** ou **Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas**) estabelecido em **1988** pela **Organização Meteorológica Mundial** e o **Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA)** para fornecer informações científicas, técnicas e sócio-econômicas relevantes para o entendimento das **mudanças climáticas**, seus impactos potenciais e opções de adaptação e mitigação.

O IPCC é um órgão intergovernamental aberto para os países membros do **Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA)** e da **Organização Meteorológica Mundial (OMM)**. Reúne milhares de cientistas de diversos países.



ONU – Organização das Nações Unidas

A ONU foi criada ao término da II Guerra Mundial, tem como objetivo principal garantir a paz no mundo através do bom relacionamento entre os países. E, embora não tenha atingido seus objetivos em alguns casos, apresenta fundamental importância na tentativa de amenizar as desigualdades sociais no mundo.

Já foram publicados quatro relatórios. A divulgação completa do **quinto**, incluindo os trabalhos dos grupos 2 e 3, **deverá ocorrer em 2014.**

Mudança climática, segundo o IPCC é: uma variação estatisticamente significativa em um parâmetro climático médio ou sua variabilidade, persistindo um período extenso (tipicamente décadas ou por mais tempo). A **mudança climática** pode ser devido a processos naturais ou forças externas ou devido a mudanças persistentes causadas pela ação do homem na composição da atmosfera ou do uso da terra.

As **mudanças climáticas** que atingem o planeta por causa do aquecimento da atmosfera serão detalhadas no próximo relatório parcial do IPCC que será divulgado este ano. O anúncio foi feito no dia 25/02/2013 durante a **7ª Conferência e Assembleia Geral da Rede Global de Academias de Ciências.**



Luis Pinguelli Rosa-Físico e Diretor da Coppe-UFRJ

O diretor-geral da Coordenação de Programas de Pós-Graduação de Engenharia (COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), **Luiz Pinguelli**, disse que o relatório abordará o Grupo de Trabalho 1 do IPCC sobre as mudanças na atmosfera:

“O Grupo 1 é estritamente científico, no sentido de que trata do comportamento da atmosfera, com bases em algumas previsões de emissões.

O Grupo 2 trata das consequências nos vários campos, incluindo agricultura e saúde, e o

Grupo 3 é muito político, porque trata de cenários. Avalia as opções que permitiriam limitar as emissões de GEE.”

Pinguelli, que trabalha como revisor do IPCC, informou que o próximo relatório deverá ser mais rígido nas informações, para evitar erros como os verificados no documento de 2007, quando a velocidade de derretimento das geleiras foi superestimada.

"O IPCC está trabalhando com mais cuidado, visando a resultados mais robustos."




Dr. Carlos Nobre é pesquisador titular e coordenador do Centro de Ciência do Sistema Terrestre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Carlos Nobre é também o secretário de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)

Dr. Carlos Nobre não quis adiantar o conteúdo do próximo relatório, mas frisou que as informações trazidas nos primeiros documentos, que apontavam para um aumento na temperatura do planeta, pela queima de combustíveis fósseis por ação do homem, foram confirmadas.

"As evidências são avassaladoras. **O clima está mudando em uma velocidade que a Terra não vê há alguns milhões de anos.** A velocidade em que o clima está mudando é 50 ou 100 vezes mais rápida do que quando a Terra começou a sair da última glaciação, 20 mil anos atrás, até ela atingir o equilíbrio climático recente, 12 mil anos atrás."

"É mais fácil mudar a natureza do plutônio do que mudar a natureza maldosa do homem." Albert Einstein

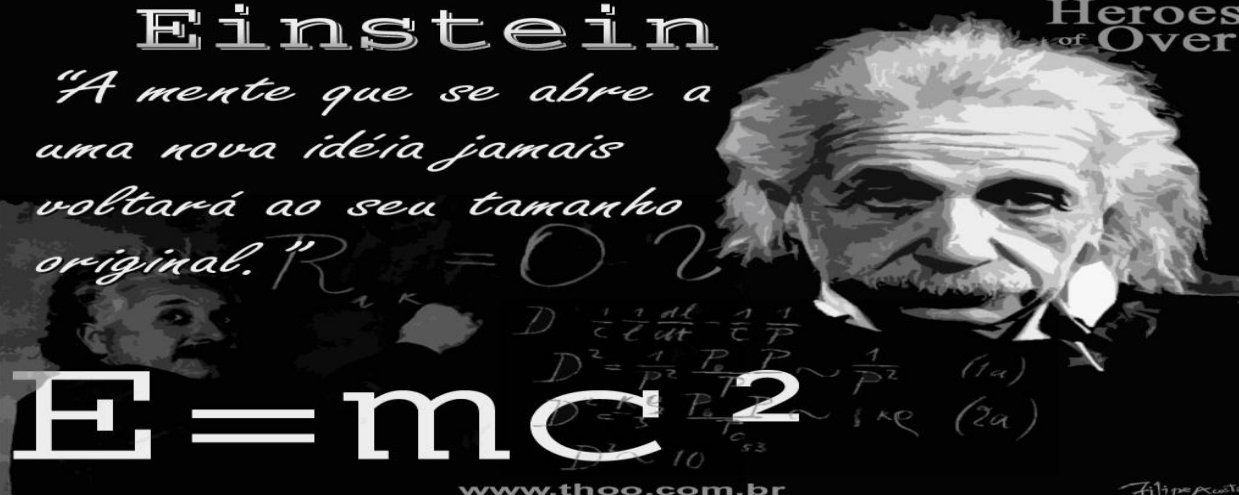


Eu tentei 99 vezes e falhei, mas na centésima tentativa eu consegui, nunca desista de seus objetivos mesmo que esses pareçam impossíveis, a próxima tentativa pode ser a vitoriosa.

Albert Einstein, físico alemão um dos maiores gênios do século XX.
1879 - 1955

"Se quer viver uma vida feliz, amarre-se a uma meta, não às pessoas nem às coisas"

Albert Einstein



Einstein

"A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará ao seu tamanho original."

$R_{ik} = 0$

$D = \frac{1}{c} \frac{d\mathbf{p}}{dt} = \frac{1}{c} \frac{d}{dt} \left(\frac{m \mathbf{v}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \right)$

$D^2 = \frac{1}{c^2} \frac{d^2 \mathbf{p}}{dt^2} = \frac{1}{c^2} \frac{d^2}{dt^2} \left(\frac{m \mathbf{v}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \right)$ (1a)

$D = \frac{1}{c} \frac{d\mathbf{p}}{dt} = \frac{1}{c} \frac{d}{dt} \left(\frac{m \mathbf{v}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \right)$ (2a)

$D^2 = \frac{1}{c^2} \frac{d^2 \mathbf{p}}{dt^2} = \frac{1}{c^2} \frac{d^2}{dt^2} \left(\frac{m \mathbf{v}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \right)$

E = mc²

www.thoo.com.br

The Heroes of Over

Filipe Costa

A Terra em alerta

O planeta esquentando e a catástrofe é iminente. Mas existe solução?

Ondas de calor inéditas. Furacões avassaladores. Secas intermináveis onde antes havia água em abundância. Enchentes devastadoras. Extinção de milhares de espécies de animais e plantas. Incêndios florestais. Derretimento dos polos. E toda a sorte de desastres naturais que fogem ao controle humano.

Há décadas, pesquisadores alertavam que o planeta sentiria no futuro o impacto do descuido do homem com o ambiente. Na virada do milênio, os avisos já não eram mais necessários – as catástrofes causadas pelo aquecimento global se tornaram realidades presentes em todos os continentes do mundo. O desafios passaram a ser dois:

- 1) adaptar à iminência de novos e mais dramáticos desastres naturais; e
- 2) buscar soluções para amenizar o impacto do fenômeno.

Em tempos de aquecimento planetário, uma nova entidade internacional tomou as páginas de jornais e revistas de toda a Terra – o **Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC), criado pela ONU** para buscar consenso internacional sobre o assunto.

Seus aguardados relatórios ganharam destaque por trazer as principais causas do problema, e apontar para possíveis caminhos que podem reverter alguns pontos do quadro.

Em 2007, o painel escreveu e divulgou três textos.

No primeiro, de fevereiro, o IPCC responsabilizou a atividade humana pelo aquecimento global – algo que sempre se soube, mas nunca tinha sido confirmado por uma organização deste porte.

Advertiu também que, mantido o crescimento atual dos níveis de poluição da atmosfera, a temperatura média do planeta subirá 4 graus até o fim do século.

O relatório seguinte, apresentado em abril, tratou do potencial catastrófico do fenômeno e concluiu que ele poderá **provocar extinções em massa, elevação dos oceanos e devastação em áreas costeiras**.

A surpresa veio no terceiro documento da ONU, divulgado em maio.

Em linhas gerais, ele diz o seguinte: se o homem causou o problema, pode também resolvê-lo. E por um preço relativamente modesto – pouco mais de 0,12% do produto interno bruto mundial por ano até 2030. **Embora contestado por ambientalistas e ONGs verdes, o número merece atenção**.

O 0,12% do PIB mundial seria gasto tanto pelos governos, para financiar o desenvolvimento de tecnologias limpas, como pelos consumidores, que precisariam mudar alguns de seus hábitos.

O objetivo final? Reduzir as emissões de gases do efeito estufa, que impede a dissipação do calor e esquentando a atmosfera.

O aquecimento global não será contido apenas com a publicação dos relatórios do IPCC.

Nem com sua conclusão de que não sai tão caro reduzir as emissões de gases.

Apesar de serem bons pontos de partida para balizar as ações, os documentos não têm o poder de obrigar uma ou outra nação a tomar providências. Para a obtenção de resultados significativos, o esforço de redução da poluição precisa ser global.

O fracasso do Tratado de Kioto, ao qual os Estados Unidos, os maiores emissores de CO₂ do mundo, não aderiram, ilustra os problemas colocados diante das tentativas de conter o aquecimento global.

O que dizia a reportagem de VEJA

O mundo tem um encontro marcado no Rio de Janeiro para decidir que tipo de planeta será legado às próximas gerações. Líderes de mais de uma centena de países e outros 30.000 participantes reúnem-se na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ou Eco 92, o mais abrangente e ambicioso encontro internacional já realizado em toda a história da humanidade.

Sua ambição é criar um código de conduta que, se for mesmo montado conforme os planos terá o poder de alterar as relações entre os países e influir na vida de cada ser humano. Se fracassar, apagará a esperança de dotar a comunidade internacional de uma tábua de mandamentos práticos e morais capaz de substituir o vácuo das ideologias.

Caso os países representados não mostrem o discernimento, a coragem e o músculo político para implementar as correções de rumo esperadas em torno das discussões sobre progresso e meio ambiente, o desfecho da conferência poderá redundar num desastre global sem precedentes.

Na hipótese oposta, as pessoas estarão impedidas de esquecer o Rio de Janeiro de junho de 1992. Ali se terá construído a mais profunda mudança mundial em tempos de paz.

O que aconteceu depois

Dez anos depois da Eco 92, mais de 100 chefes de Estado e 60.000 delegados foram a **Johanesburgo, na África do Sul**, para discutir os progressos e problemas registrados desde o Rio de Janeiro.

O balanço dos dez anos continha pouca coisa que pudesse sugerir que o encontro melhorasse significativamente a situação ambiental. A reunião no Rio tratou sobretudo de mudanças climáticas e biodiversidade.

Os participantes concordaram com um programa ousado de combate à deterioração da terra, do ar e da água. Também decidiram buscar o crescimento econômico sem degradar o meio ambiente.

Apesar das juras de amor à natureza feitas naquela época, pouca coisa saiu do papel.

Dez anos transcorridos, apenas quarenta nações adotavam algum tipo de estratégia preservacionista. O que chegou a ser feito foi apenas um arranhão numa realidade desastrosa.

Em 2002, as ameaças aos recursos naturais eram ainda maiores. Florestas, peixes, água e ar limpos estavam mais escassos.

Duas das mais importantes fontes de biodiversidade, os recifes de coral e as florestas tropicais, foram tremendamente degradadas. As emissões de gás carbônico, o grande responsável pelas mudanças climáticas e pelo aquecimento global, cresceram 10%.

Nos Estados Unidos, que abandonaram o Protocolo de Kyoto, o tratado assinado por 178 países para controlar as emissões desse gás, o salto foi de 18%.

Quanto ao crescimento sustentado, assunto tão debatido, a coisa parece caminhar para o fiasco.

Usando estatísticas da ONU, o Fundo Mundial para a Natureza, a organização ambientalista mais conhecida pela sigla WWF, concluiu que os 15% mais ricos da humanidade (o que inclui as minorias abastadas nos países pobres) consomem energia e recursos em nível tão alto que providenciar um estilo de vida comparável para o restante do mundo **iria requerer os recursos de 2,6 planetas do tamanho da Terra.**

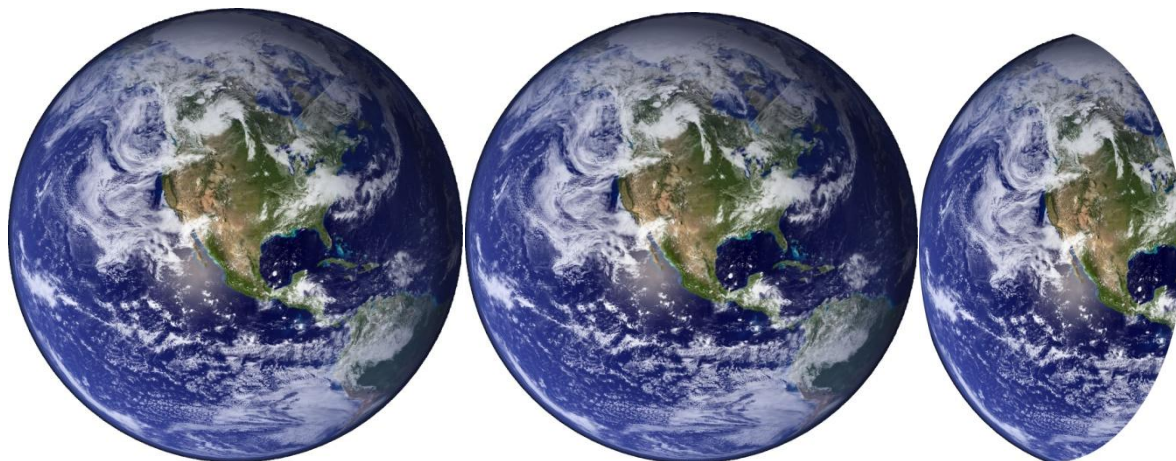


Imagem da Nasa mostra o planeta Terra = 2,6

Essa estatística ajuda a entender o dilema existente entre desenvolvimento e preservação ambiental. Os anos 90 foram de imenso crescimento na economia global. Perversamente, muito dessa prosperidade teve consequências desastrosas para o meio ambiente.

Antes da reunião de Johannesburgo, a ONU divulgou um relatório sobre o impacto do atual padrão de desenvolvimento na qualidade de vida e nos recursos naturais.

Ele diz que 2,4% das florestas foram destruídas nos anos 90, uma área equivalente ao território de Mato Grosso.

O desmatamento é maior na África, que perdeu 7% de sua cobertura vegetal, e na América Latina, com 5%.

A proporção de recifes de coral ameaçados saltou de 10% para 27%, apesar de protegidos pela Convenção da Biodiversidade.

O consumo global de combustíveis fósseis cresceu 10%.

Apenas três países ricos, Alemanha, Inglaterra e Luxemburgo, mantiveram estáveis suas emissões de dióxido de carbono, o gás do efeito estufa.

Pela presença do homem em seu habitat, animais estão sendo extintos num ritmo cinquenta vezes mais rápido que o do trabalho seletivo da evolução natural das espécies. Metade das espécies de grandes primatas, nossos parentes mais próximos na árvore da evolução, **deve desaparecer nas próximas duas décadas,** se nada mais consistente for feito para salvá-los.

Individualmente, as agressões citadas acima seriam absorvidas pelo ecossistema global, acostumado a desastres naturais. O problema é a orquestração. Sem se dar conta, **7 bilhões de seres humanos** se tornaram um fardo pesado demais para o planeta.

O número total da população do planeta atingiu **7 bilhões de pessoas em 31 de outubro de 2011**. De acordo com projecções populacionais, este valor continua a crescer a um ritmo sem precedentes antes do século XX.

Entretanto, a taxa de crescimento vem caindo desde que os índices de crescimento atingiram seu auge em **1963**. A população está em explosão demográfica desde a **Revolução Industrial** que começou na Inglaterra em meados do **século XVIII**.

Em 2002, a "Population Reference Bureau" (organização sem fins lucrativos especializada em **estudos demográficos**) publicou uma estimativa onde afirma que mais de 106 bilhões de pessoas já viveram na **Terra**.

A estimativa foi classificada pelo próprio autor como *semi-científica*, dada a falta de dados demográficos para 99% do período desde o qual a espécie humana existe no planeta

Estimativas de quando a marca de cada mil milhões (bilhão) de pessoas foi atingida:

Crescimento da população mundial

População	Ano	Tempo para o próximo bilhão (em anos)
1 bilhão	<u>1802</u>	126
2 bilhões	<u>1928</u>	33
3 mil milhões	<u>1961</u>	13
4 bilhões	<u>1974</u>	13
5 bilhões	<u>1987</u>	12
6 bilhões	<u>1999</u>	11
7 bilhões	<u>2011</u>	15
8 bilhões*	<u>2026</u>	24
9 bilhões*	<u>2050</u>	20
10 bilhões*	<u>2070</u>	26
11 bilhões*	<u>2096</u>	<i>não calculado</i>

(*) *estimativa*

Estimativa da população mundial: Cerca de 7107 milhões de pessoas (7.107 bilhões).

A Ásia, onde vivem dois terços da população mundial, recebeu simbolicamente o ser humano **número 7 bilhões: uma pequena filipina de nome Danica** cujo nascimento foi celebrado em Manila e ilustra os desafios planetários de crescimento demográfico.

"O mundo e seus **sete bilhões de habitantes** formam um conjunto complexo de tendências e paradoxos, mas o crescimento demográfico faz parte das verdades essenciais em escala mundial", disse a representante do UNFPA (Fundo das Nações Unidas para a População) nas Filipinas, Ugochi Daniels.



Bebê filipino é eleito simbolicamente pela ONU o habitante de número 7 bilhões da Terra



Bebê filipino é eleito simbolicamente pela ONU o habitante de número 7 bilhões da Terra

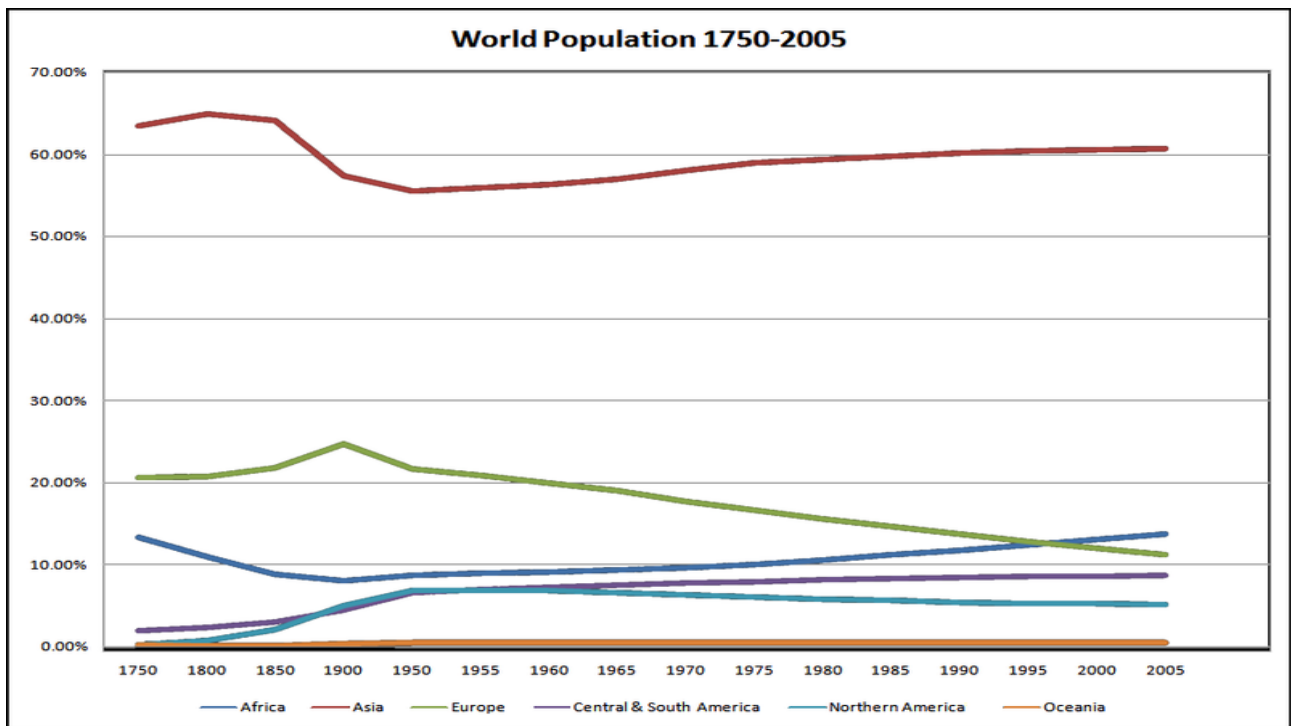
<http://www1.folha.uol.com.br/mundo/999301-populacao-mundial-chega-a-7-bilhoes-leia-artigos-sobre-o-tema.shtml>



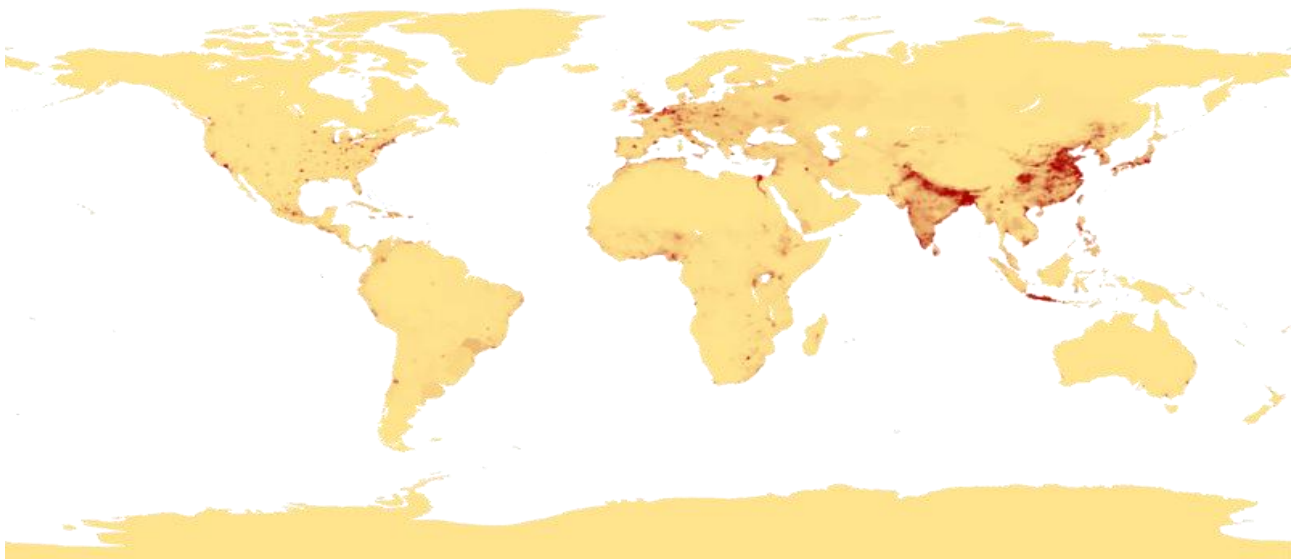
Recém-nascidos descansam em um hospital no “Dia da População Mundial” na cidade indiana de Lucknow



Devotos participam de cerimônia em templo de Amritsar, na Índia. população mundial atinge 7 bilhões em 31 de outubro de 2011



População por região mostrando sua percentagem na população mundial (1750–2005)



Mapa da densidade populacional no mundo em 1994; observe a alta concentração ao longo dos rios Ganges, Yangtzé e Amarelo, na Europa Ocidental, na ilha de Java e na megalópole Bos-wash.

Concentração Populacional

A Ásia abriga mais de 60% da população mundial, com quase quatro mil milhões.

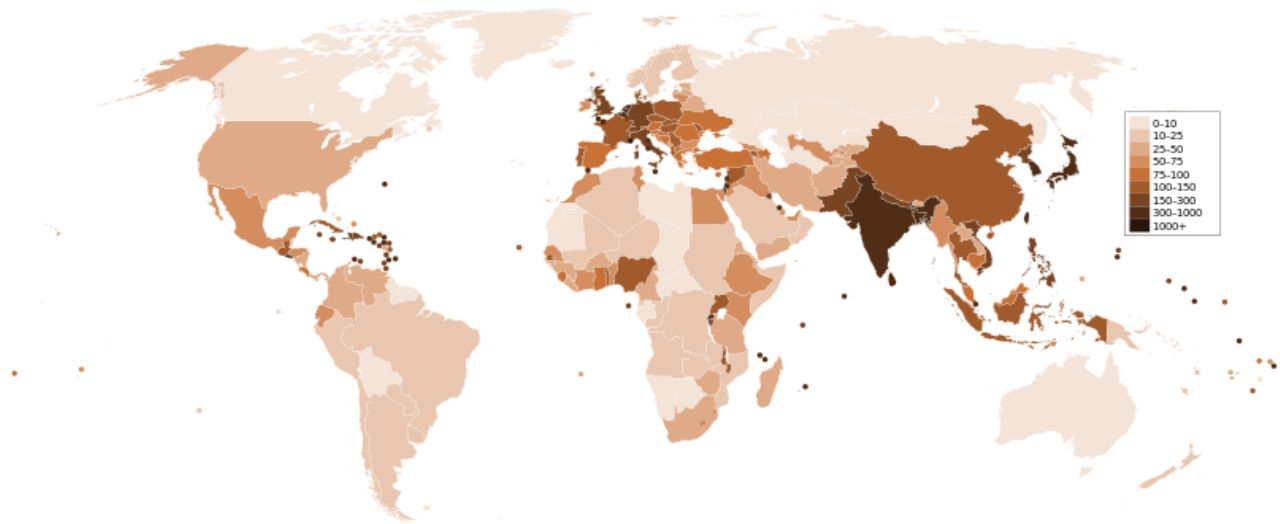
A China e a Índia sozinhas têm 21% e 17% respectivamente.

Essa marca é seguida por **África** com 840 milhões de pessoas, 12,7% da população mundial.

Os 710 milhões de pessoas da **Europa** correspondem a 10,8% da população mundial.

A **América do Norte** tem uma população de 514 milhões (8%),

A **América do Sul**, 371 milhões (5,6%) e a **Oceania** em torno de 60 milhões (0,9%).



Densidade populacional por país.

Demografia da juventude

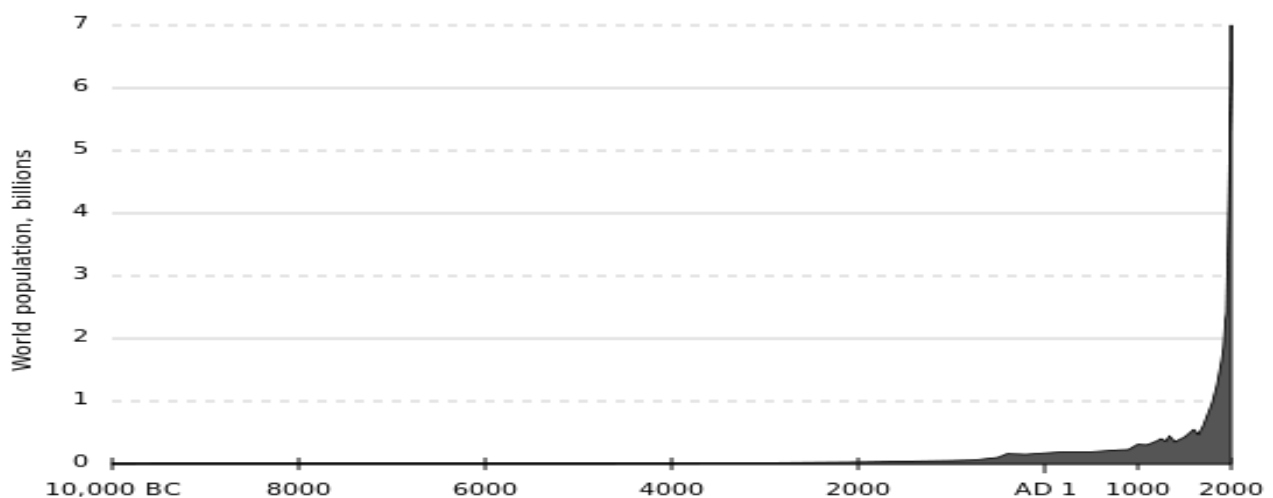
De acordo com o **CIA World Factbook**, 27.4% da população mundial está abaixo dos 15 anos de idade. Segundo algumas estimativas, há hoje um bilhão de jovens no mundo entre as idades de 15 e 24 anos. A **década de 1990** foi responsável pelo maior número de nascimentos, especialmente após 1995, apesar do fato de a taxa de nascimentos não estar tão alta quanto na **década de 1960**.

Superpopulação

Considera-se que há uma superpopulação de determinada espécie quando o número de indivíduos, por algum motivo, aumenta de maneira a causar um desequilíbrio no ecossistema podendo prejudicar, inclusive, a sobrevivência de outras espécies.

Normalmente, em um ambiente equilibrado, o crescimento de uma espécie tende a ser controlado pela existência de outras espécies que irão disputar alimento e espaço físico (competição interespecífica), e, no caso de superpopulação, pela competição também entre seres da mesma espécie (competição intraespecífica; bastante acentuada na ocorrência de superpopulação) onde os indivíduos poderão competir inclusive, por parceiros para reprodução.

No entanto, principalmente com a crescente interferência do homem sobre o meio, podem ocorrer mudanças rapidamente prejudicando as relações que mantêm esse equilíbrio, seja limitando o espaço físico disponível, reduzindo o alimento ou eliminando os predadores naturais.



**Gráfico da população humana de 10000 a.C ao ano 2000,
Crescimento populacional sem precedentes que ocorreu após a Revolução Industrial**

Crescimento Populacional

O **crescimento populacional** ou **crescimento demográfico** é a mudança positiva do número de indivíduos de uma **população** dividida por uma unidade de tempo.

O termo *população* pode ser aplicado a qualquer espécie viva, mas aqui refere-se aos **humanos**.

A população mundial **em 1950 era de 2,5 bilhões de pessoas**.

Em 2000 já havia mais de 6 bilhões de humanos no planeta.

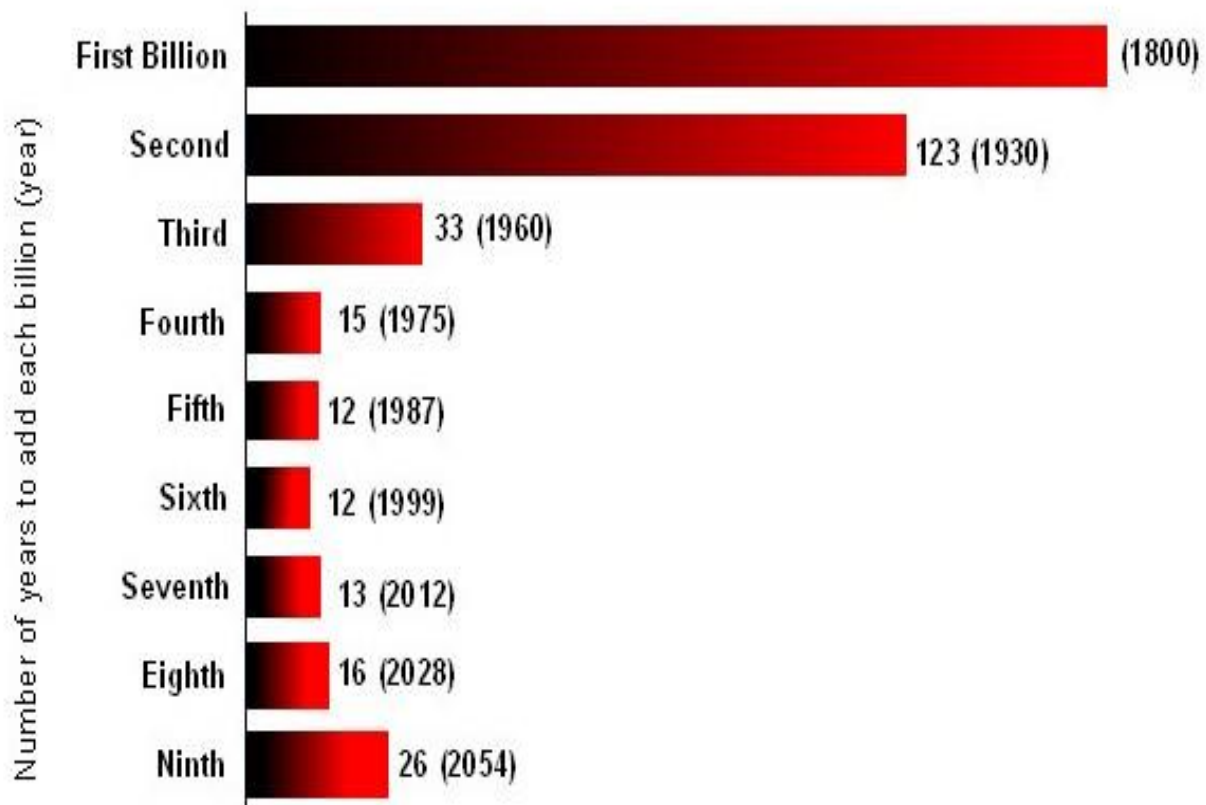
Para um estudo da população, é essencial a análise estatística acompanhada das características históricas e geográficas das sociedades existentes no planeta. Alguns locais que apresentam elevadas taxas de densidades demográficas são: Sudeste Brasileiro, nordeste dos Estados Unidos da América, leste da China e sul da África.

Cada umas dessas regiões tem as suas particularidades socioeconômicas, culturais e ambientais.

De acordo com os dados obtidos junto à ONU, no nosso planeta vivem mais de 7 milhares de milhões de pessoas.

Dessas, mais de 75% vivem em países subdesenvolvidos e com menos de dois dólares por dia, 22% são analfabetos, metade nunca utilizou um telefone e apenas 25% têm acesso à internet.

World Population Growth.



Sources: Population Reference Bureau and United Nations.

Evolução

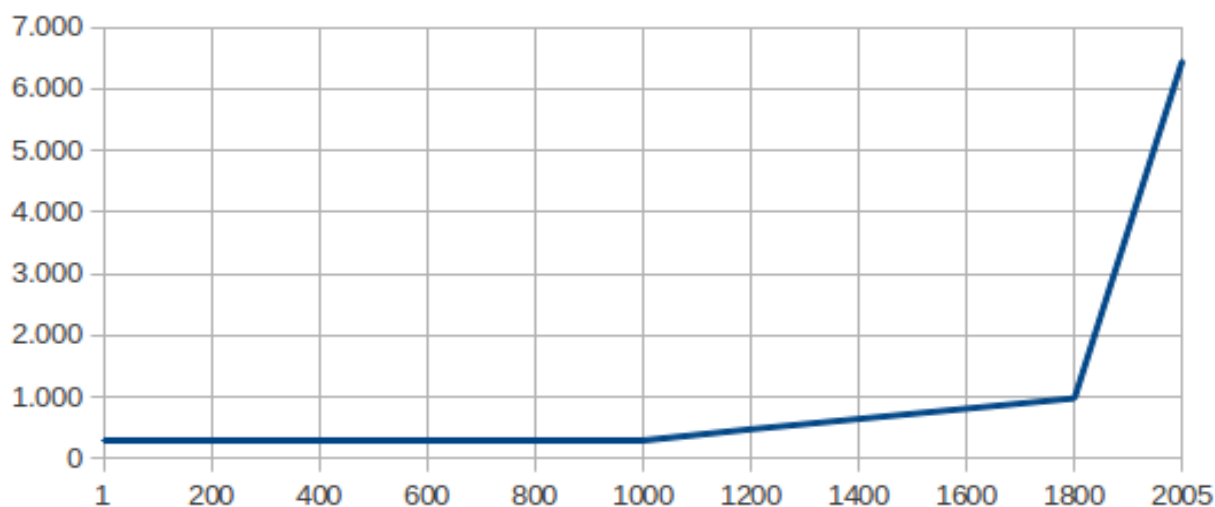
Histórico do crescimento da população mundial em milhares.

A disponibilidade de cifras sobre o histórico populacional varia de região para região.

Ano	Mundo	África	Ásia	Europa	América Latina	América do Norte	Oceania
1 AD	300 000						
1000	310 000						
1750	791 000	106 000	502 000	163 000	16 000	2 000	2 000
1800	978 000	107 000	635 000	203 000	24 000	7 000	2 000
1850	1 262 000	111 000	809 000	276 000	38 000	26 000	2 000
1900	1 650 000	133 000	947 000	408 000	74 000	82 000	6 000
1950	2 518 629	221 214	1 398 488	547 403	167 097	171 616	12 812
1955	2 755 823	246 746	1 541 947	575 184	190 797	186 884	14 265
1960	3 021 475	277 398	1 701 336	604 401	218 300	204 152	15 888
1965	3 334 874	313 744	1 899 424	634 026	250 452	219 570	17 657
1970	3 692 492	357 283	2 143 118	655 855	284 856	231 937	19 443
1975	4 068 109	408 160	2 397 512	675 542	321 906	243 425	21 564
1980	4 434 682	469 618	2 632 335	692 431	361 401	256 068	22 828
1985	4 830 979	541 814	2 887 552	706 009	401 469	269 456	24 678
1990	5 263 593	622 443	3 167 807	721 582	441 525	283 549	26 687
1995	5 674 380	707 462	3 430 052	727 405	481 099	299 438	28 924
2000	6 070 581	795 671	3 679 737	727 986	520 229	315 915	31 043
2005	6 453 628	887 964	3 917 508	724 722	558 281	332 156	32 998

População Mundial na História

Valores em milhões



Fases do aumento populacional

fase de crescimento lento e fase de crescimento acelerado

Estima-se que, há cerca de 2000 anos atrás, a população global era de cerca de **300 milhões de habitantes**. Por um longo período a população mundial não cresceu significativamente, com períodos de crescimento seguidos de períodos de declínio.

Decorreram mais de 1600 anos para que a população do mundo dobrasse para 600 milhões.

O contingente populacional estimado para o ano de 1750, era de 791 milhões de pessoas, das quais 64% viviam na Ásia, 21% na Europa e 13% em África.

A humanidade gastou, portanto, dezenas de milhares de anos para alcançar o primeiro milhar de milhão de habitantes, **por volta de 1802**. Em seguida, foram necessários mais 125 anos para dobrar a população, alcançando assim o planeta, **por volta de 1927, 2 milhares de milhões de habitantes**. O terceiro milhar de milhões foi atingido **34 anos depois, em 1961**, e assim por diante.

Durante este período, o homem abandonou o modo de vida que criara há cerca de 10 mil anos, com o advento da agricultura, e passou a multiplicar-se nas cidades, um mundo à parte da natureza.

Em 1900, nove em cada dez homens, mulheres e crianças, que somavam uma população de 1,65 milhares de milhão, ainda viviam no campo.

Calcula-se que nos primeiros anos do século XXI quase **metade dos seis milhares de milhões de pessoas habita cidades; dessa população urbana**, estima-se que uma proporção de três para vinte pessoas se encontre nas cerca de meia centena de metrópoles e megalópoles (população igual ou maior que 5 milhões de habitantes).

A ONU estima que no ano 2000 a população mundial crescia então a um ritmo de 1,2 % (77 milhões de pessoas) por ano. Isto representa um decréscimo da taxa de crescimento em relação ao seu nível em 1990, sobretudo devido à quebra das taxas de natalidade.

A China era, nessa altura, o país mais populoso do mundo com 1300 milhões de habitantes, porém, devido à baixa taxa de natalidade poderá ser superada em 2050 pela Índia que, se mantiver a taxa de natalidade de 2000, atingirá os 1600 milhões.

Causas do rápido aumento da população mundial

Foram várias as causas desta fase de rápido crescimento da população mundial. Os índices de mortalidade nos países em desenvolvimento tiveram uma queda significativamente grande após a Segunda Guerra Mundial. Campanhas de saúde pública e de vacinação reduziram espetacularmente as doenças e a mortalidade infantil.

Nos países desenvolvidos, esses declínios na mortalidade tinham levado séculos para ocorrer, à medida que a própria sociedade gradualmente se transformava, tornando-se mais urbanizada e menos dependente de grandes famílias.

Como resultado, as taxas de natalidade e mortalidade tendiam a decrescer proporcionalmente e as taxas de crescimento populacional nunca atingiram o nível que atingiriam mais tarde, nos países em desenvolvimento. Na década de sessenta, as mulheres nos países em desenvolvimento estavam tendo, em média, seis filhos.

Previsões sobre a população mundial futura

O crescimento futuro da população é difícil de prever. As taxas de natalidade estão a diminuir em geral, mas variam muito entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento. As taxas de mortalidade podem mudar inesperadamente devido a doenças, guerras e catástrofes, ou avanços na

medicina. A ONU publicou várias projecções da população mundial futura, baseadas nos diferentes pressupostos. Ao longo dos últimos dez anos, a ONU tem revisto constantemente as suas projecções da população mundial, corrigindo-as para valores inferiores aos anteriormente anunciados.

Consequências do aumento populacional

O contínuo aumento populacional pode ter várias consequências negativas. A mais falada é a questão da escassez de alimentos, mas a verdade é que os alimentos estão mal distribuídos mundialmente, uma vez que, nos países desenvolvidos existe um **grande problema de saúde por excesso de alimentação (obesidade e problemas cardiovasculares)**.

Com o aumento da população e desenvolvimento dos países aumenta também a poluição produzida, e se já com a população actual os problemas ambientais relacionados com a poluição são bastantes, então deduz-se que serão muito piores com uma população ainda maior e a produzir cada vez mais desperdícios; este aumento da poluição poderá implicar também a degradação de muitos ecossistemas naturais.

Na sociedade globalizada em que vivemos outro grave problema é a propagação de epidemias, que agora o fazem com muito mais facilidade devido ao contacto entre indivíduos de todos os pontos do mundo uns com os outros, provocado pelos avanços dos meios de transporte.

O fato de haver cada vez mais gente, para menos área habitável faz também com que comecem a surgir populações que habitam áreas perigosas do planeta, facilmente susceptíveis a catástrofes (ex.: áreas de grande atividade vulcânica).

Têm também preocupado as autoridades governamentais os problemas associados à criação de empregos, meios de habitação, transportes, educação e saúde.

Medidas a tomar para conter tal aumento

Para tentar conter o elevado aumento populacional já estão tomadas e estudadas certas medidas. É necessária a expansão de serviços de alta qualidade de planeamento familiar e saúde reprodutiva.

As gestações indesejadas ocorrem quando os casais que não querem ter uma gravidez não usam nenhum método para regular eficazmente a fertilidade. Uma das prioridades de vários governos dos países em via de desenvolvimento deve ser oferecer aos casais e a pessoas individuais serviços apropriados para evitar tais gravidezes.

Deve-se também divulgar mais informação sobre planeamento familiar e aumentar as alternativas de métodos anticoncepcionais, nos casos em que tal seja legal.

É também muito importante a consciencialização do público sobre os meios existentes para a regulação da fertilidade e o seu valor, da importância da responsabilidade e da segurança na prática de relações sexuais e a localização dos serviços. Deverão ser criadas condições favoráveis para várias famílias pequenas.

Importa também aumentar a escolaridade, especialmente entre as adolescentes. Melhorias na situação económica, social e jurídica das jovens e das mulheres poderão contribuir para aumentar o seu poder de negociação, conferindo-lhes uma voz mais forte nas decisões relacionadas com os aspectos reprodutivos e produtivos da família.

Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Crescimento_populacional

Um estudo do Fundo Mundial para a Natureza (WWF), divulgado também em 2002, revelou que o homem ultrapassou em 20% os limites de exploração que o planeta pode suportar sem se degradar.

O cálculo partiu do pressuposto de que se pode explorar até 1,9 hectare por ser humano.

Qualquer avanço além dessa cota nos deixaria sujeitos a catástrofes meteorológicas, como enchentes e secas, e perda de qualidade de vida para as populações futuras.

Nessa conta, já estamos no vermelho, com a dívida contraída com a Mãe Natureza crescendo de forma assustadora. **A média mundial de exploração é de 2,3 hectares por pessoa, contra 1,3 hectare há quarenta anos.**

Mas o efeito mais terrificante por suas implicações no cotidiano das pessoas talvez seja o aquecimento global. **A década de 90 foi a mais quente desde que se fizeram as primeiras medições, no fim do século XIX.** Uma consequência notável foram o derretimento de geleiras nos polos e o aumento de 10 centímetros no nível do mar em um século.

A Terra sempre passou por ciclos naturais de aquecimento e resfriamento, da mesma forma que períodos de intensa atividade geológica lançaram à superfície quantidades colossais de gases que formavam de tempos em tempos uma espécie de bolha gasosa sobre o planeta, criando um efeito estufa natural. Ocorre que agora a atividade industrial está afetando de forma pouco natural o clima terrestre.

Em 2001, cientistas de 99 países se reuniram em Xangai, na China, e concluíram que o fator humano no aquecimento é determinante. Desde 1750, nos primórdios da Revolução Industrial, a concentração atmosférica de carbono aumentou 31%, e mais da metade desse crescimento ocorreu de cinquenta anos para cá.

Amostras retiradas das geleiras da Antártica revelam que as concentrações atuais de carbono são as **mais altas dos últimos 420.000 anos** e, provavelmente, dos últimos 20 milhões de anos.

Aquecimento Global



O alerta dos cientistas sobre o aquecimento global e suas consequências, que há poucos anos mobilizava apenas órgãos técnicos de governos e ambientalistas, hoje se tornou um tema onipresente.

O combate ao aumento do efeito estufa está na retórica dos políticos e nos planos de negócios dos empresários. Virou ferramenta de marketing na publicidade e de autopromoção entre celebridades.

Em todo o mundo, a possibilidade de ocorrerem catástrofes cada vez mais devastadoras por causa

da elevação da temperatura no planeta é tema obrigatório nas rodas de conversa.

Entenda por que o planeta esquenta, e o que a elevação da temperatura pode fazer com ele.

1. O que é o efeito estufa?
2. A emissão desses gases está aumentando?
3. Quais são os maiores emissores de gases do efeito estufa?
4. Quais são as evidências do aquecimento do planeta?
5. Quanto a temperatura pode subir?
6. Os atuais modelos de previsão de clima são confiáveis?
7. Quais serão os principais efeitos do aquecimento?
8. Quais países serão mais afetados?
9. Quais espécies animais serão mais afetadas?
10. Como impedir um aquecimento global exagerado?
11. Qual a importância do Protocolo de Kioto para conter o aquecimento?

1. O que é o efeito estufa?

O efeito estufa é o fenômeno natural pelo qual a energia emitida pelo Sol - em forma de luz e radiação - é acumulada na superfície e na atmosfera terrestres, aumentando a temperatura do planeta.

De suma importância para a existência de diversas espécies biológicas, o efeito estufa acontece principalmente pela ação de dióxido de carbono (CO₂), CFCs, metano, óxido nitroso e vapor de água, que formam uma barreira contra a dissipação da energia solar. A maioria dos cientistas climáticos crê que um aumento na quantidade desses gases provoca uma elevação da temperatura da Terra.

2. A emissão desses gases está aumentando?

Com o desmatamento e a queima de combustíveis fósseis cada vez mais intensos, a concentração desses gases está aumentando, especialmente as de CO₂ e metano. Desde 1800, a concentração de dióxido de carbono na atmosfera cresceu 30%, enquanto a de metano aumentou 130%.

Analisando camadas de gelo da Antártica, cientistas europeus descobriram que o ritmo de aumento na concentração de CO₂ é impressionante: nos últimos 150 anos, o gás propagou-se pela atmosfera do planeta cerca de 200 vezes mais rápido que nos últimos 650.000 anos.

3. Quais são os maiores emissores de gases do efeito estufa?

Os maiores emissores de gases responsáveis pelo efeito estufa são Estados Unidos, União Européia, China, Rússia, Japão e Índia. Entre essas nações, os Estados Unidos - responsáveis por cerca de 36% do total mundial - lideram as emissões tanto em termos absolutos como per capita.

Entre 1990 e 2002, os EUA aumentaram em 15% o nível de emissão de gases, chegando a 6 bilhões de toneladas ao ano. Para efeito de comparação, todos os países membros da UE emitiram, juntos, cerca de 3,4 bilhões em 2002. **A China, terceira colocada no ranking, emitiu 3,1 bilhões**

de toneladas.

4. Quais são as evidências do aquecimento do planeta?

Há diversas evidências de que a temperatura global aumentou. Os termômetros subiram 0,6°C entre meados do século XIX e o início do século XXI - desses, 0,5°C apenas nos últimos 50 anos. Outra evidência é a elevação de 10 cm a 20 cm no nível dos oceanos nesse período.

Além disso, as regiões glaciais do planeta estão diminuindo: em algumas zonas do Ártico, por exemplo, a cobertura de gelo encolheu até 40% em décadas recentes. Cientistas também consideram prova do aquecimento global a diferença de temperatura entre a superfície terrestre e a troposfera - zona atmosférica mais próxima do solo.

5. Quanto a temperatura pode subir?

Os atuais modelos científicos preveem que, se nada for feito, **a temperatura global pode aumentar entre 1,4°C e 5,8°C até 2100**. Cientistas menos otimistas acreditam que a temperatura de certas áreas do globo pode subir até 8°C no período, e que, mesmo com um corte radical na emissão de gases, os efeitos do aquecimento continuarão. Isso porque são necessárias décadas para que as moléculas dos gases que já estão na atmosfera sejam desfeitas e parem de acumular energia solar em excesso.

6. Os atuais modelos de previsão de clima são confiáveis?

Os debates em torno da eficácia e precisão dos atuais modelos de previsão climática são acalorados. Uma minoria científica crê que os sistemas computadorizados são demasiadamente simplificados, incapazes de simular as complexidades do clima real.

Porém, a maior parte comunidade científica mundial defende que as atuais análises feitas em computador, apesar de precisarem ser aperfeiçoadas, já são confiáveis para simulações de futuro próximo - intervalos de 25 ou 30 anos.

7. Quais serão os principais efeitos do aquecimento?

Os cientistas climáticos são unânimes em afirmar que o impacto do aquecimento será enorme. A maioria prevê falta de água potável, mudanças drásticas nas condições de produção de alimentos e aumento no número de mortes causadas por inundações, secas, tempestades, ondas de calor e fenômenos naturais como tufões e furacões.

Além disso, pesquisadores europeus e americanos estimam que, caso as calotas polares derretam, haverá uma elevação de cerca de 7 metros no nível dos oceanos. Outro impacto provável é a extinção de diversas espécies animais e vegetais.

8. Quais países serão mais afetados?

Apesar de os grandes responsáveis pelo aquecimento global serem as nações desenvolvidas da América do Norte e Europa Ocidental, **os chamados países em desenvolvimento serão os que mais sentirão efeitos negativos**.

Isso acontecerá porque essas nações possuem menos recursos financeiros, tecnológicos e científicos para lidar com os problemas de inundações, secas e, principalmente, com os surtos de doenças decorrentes. A malária, por exemplo, deve passar a matar cerca de 1 milhão de pessoas ao ano com

o aquecimento do planeta.

9. Quais espécies animais serão mais afetadas?

Segundo as estimativas da Convenção das Nações Unidas para Mudanças do Clima (UNFCCC), a maioria das espécies atualmente ameaçadas de extinção pode deixar de existir nas próximas décadas.

As projeções indicam que 25% das espécies de mamíferos e 12% dos tipos de aves seriam totalmente banidos do planeta com o aumento da temperatura, que provocaria mudanças drásticas principalmente nos frágeis ecossistemas florestais e pantanosos.

10. Como impedir um aquecimento global exagerado?

Cientistas e engenheiros defendem que a solução para o aquecimento global exagerado está no desenvolvimento de tecnologias energéticas que emitam menos dióxido de carbono.

Entre as mais pesquisadas atualmente estão a fissão nuclear, células combustíveis de hidrogênio, desenvolvimento de motores elétricos e também o aprimoramento de motores à combustão pela diminuição do consumo e pela diversificação de substâncias combustíveis.

No Brasil, ganha destaque o desenvolvimento de matrizes energéticas de origens vegetais, como o etanol, o biodiesel e também o Hbio.

11. Qual a importância do Protocolo de Kioto para conter o aquecimento?

O protocolo de Kioto - que entrou em vigor em fevereiro de 2005 e conta com a participação de 163 nações - prevê que até 2012 seus signatários reduzam as emissões combinadas a níveis 5% abaixo dos índices de 1990.

A eficácia do acordo, contudo, é limitada, pois até o momento os Estados Unidos, maior emissor mundial de dióxido de carbono, não ratificaram o pacto. Especialistas acreditam que as resoluções de Kioto apenas combatem a camada mais superficial do problema do aquecimento global.

O aquecimento global

O Aquecimento global é um fenômeno climático de larga extensão—um aumento da temperatura média superficial global que vem acontecendo nos últimos 150 anos. Entretanto, o significado deste aumento de temperatura ainda é objecto de muitos debates entre os cientistas.

Causas naturais ou antropogênicas (provocadas pelo homem) têm sido propostas para explicar o fenômeno. Grande parte da comunidade científica acredita que o aumento de concentração de poluentes antropogênicos na atmosfera é causa do efeito estufa.

A Terra recebe radiação emitida pelo Sol e devolve grande parte dela para o espaço através de radiação de calor. Os poluentes atmosféricos estão retendo uma parte dessa radiação que seria refletida para o espaço, em condições normais. Essa parte retida causa um importante aumento do aquecimento global.

A principal evidência do aquecimento global vem das medidas de temperatura de estações meteorológicas em todo o globo desde 1860. Os dados com a correção dos efeitos de "ilhas urbanas" mostra que o aumento médio da temperatura foi de 0.6+-0.2 C durante o século XX. Os maiores aumentos foram em dois períodos: 1910 a 1945 e 1976 a 2000. (fonte IPCC).

Evidências secundárias são obtidas através da observação das variações da cobertura de neve das montanhas e de áreas geladas, do aumento do nível global dos mares, do aumento das precipitações, da cobertura de nuvens, do El Niño e outros eventos extremos de mau tempo durante o século XX.

Por exemplo, dados de satélite mostram uma diminuição de 10% na área que é coberta por neve desde os anos 60. A área da cobertura de gelo no hemisfério norte na primavera e verão também diminuiu em cerca de 10% a 15% desde 1950 e houve retração das montanhas geladas em regiões não polares durante todo o século XX.(Fonte: IPCC).

Causas

Mudanças climáticas ocorrem devido a factores internos e externos. Factores internos são aqueles associados à complexidade derivada do facto dos sistemas climáticos serem sistemas caóticos não lineares. Factores externos podem ser naturais ou antropogênicos.

O principal factor externo natural é a variabilidade da radiação solar, que depende dos ciclos solares e do facto de que a temperatura interna do sol vem aumentando. Factores antropogênicos são aqueles da influência humana levando ao efeito estufa, o principal dos quais é a emissão de sulfatos que sobem até a estratosfera causando depleção da camada de ozônio (fonte:IPCC)

Cientistas concordam que factores internos e externos naturais podem ocasionar mudanças climáticas significativas. No último milénio dois importantes períodos de variação de temperatura ocorreram: um período quente conhecido como Período Medieval Quente e um frio conhecido como Pequena Idade do Gelo.

A variação de temperatura desses períodos tem magnitude similar ao do atual aquecimento e acredita-se terem sido causados por factores internos e externos somente. A Pequena Idade do Gelo é atribuída à redução da atividade solar e alguns cientistas concordam que o aquecimento terrestre observado desde 1860 é uma reversão natural da Pequena Idade do Gelo (Fonte: The Skeptical Environmentalist).

Entretanto grandes quantidades de gases tem sido emitidos para a atmosfera desde que começou a revolução industrial, a partir de 1750 as emissões de dióxido de carbono aumentaram 31%, metano 151%, óxido de nitrogênio 17% e ozônio troposférico 36% (Fonte IPCC).

A maior parte destes gases são produzidos pela queima de combustíveis fósseis. Os cientistas pensam que a redução das áreas de florestas tropicais tem contribuído, assim como as florestas antigas, para o aumento do carbono.

No entanto florestas novas nos Estados Unidos e na Rússia contribuem para absorver dióxido de carbono e desde 1990 a quantidade de carbono absorvido é maior que a quantidade liberada no desflorestamento. Nem todo dióxido de carbono emitido para a atmosfera se acumula nela, metade é absorvido pelos mares e florestas.

A real importância de cada causa proposta pode somente ser estabelecida pela quantificação exacta de cada factor envolvido. Factores internos e externos podem ser quantificados pela análise de simulações baseadas nos melhores modelos climáticos.

A influência de factores externos pode ser comparada usando conceitos de força radiotiva. Uma força radiotiva positiva esquenta o planeta e uma negativa o esfria. Emissões antropogênicas de gases, depleção do ozônio estratosférico e radiação solar tem força radioativa positiva e aerossóis tem o seu uso como força radiotiva negativa.(fonte IPCC).

Modelos climáticos

Simulações climáticas mostram que o aquecimento ocorrido de 1910 até 1945 podem ser explicado somente por forças internas e naturais (variação da radiação solar) mas o aquecimento ocorrido de 1976 a 2000 necessita da emissão de gases antropogênicos causadores do efeito estufa para ser explicado.

A maioria da comunidade científica está actualmente convencida de que uma proporção significativa do aquecimento global observado é causado pela emissão de gases causadores do efeito estufa emitidos pela actividade humana. (Fonte IPC)

Esta conclusão depende da exactidão dos modelos usados e da estimativa correcta dos factores externos. A maioria dos cientistas concorda que importantes características climáticas estejam sendo incorrectamente incorporadas nos modelos climáticos, mas eles também pensam que modelos melhores não mudariam a conclusão. (Source: IPCC)

Os críticos dizem que há falhas nos modelos e que factores externos não levados em consideração poderiam alterar as conclusões acima. Os críticos dizem que simulações climáticas são incapazes de modelar os efeitos resfriadores das partículas, ajustar a retroalimentação do vapor de água e levar em conta o papel das nuvens.

Críticos também mostram que o Sol pode ter uma maior cota de responsabilidade no aquecimento global actualmente observado do que o aceite pela maioria da comunidade científica. Alguns efeitos solares indirectos podem ser muito importantes e não são levados em conta pelos modelos. Assim, a parte do aquecimento global causado pela acção humana poderia ser menor do que se pensa actualmente. (Fonte: The Skeptical Environmentalist)

Efeitos

Devido aos efeitos potenciais sobre a saúde humana, economia e meio ambiente o aquecimento global tem sido fonte de grande preocupação. Algumas importantes mudanças ambientais tem sido observadas e foram ligadas ao aquecimento global.

Os exemplos de evidências secundárias citadas abaixo (diminuição da cobertura de gelo, aumento do nível do mar, mudanças dos padrões climáticos) são exemplos das consequências do aquecimento global que podem influenciar não somente as actividades humanas mas também os ecossistemas.

Aumento da temperatura global permite que um ecossistema mude; algumas espécies podem ser forçadas a sair dos seus habitats (possibilidade de extinção) devido a mudanças nas condições enquanto outras podem espalhar-se, invadindo outros ecossistemas.

Entretanto, o aquecimento global também pode ter efeitos positivos, uma vez que aumentos de temperaturas e aumento de concentrações de CO₂ podem aprimorar a produtividade do ecossistema. Observações de satélites mostram que a produtividade do hemisfério Norte aumentou desde 1982.

Por outro lado é fato de que o total da quantidade de biomassa produzida não é necessariamente muito boa, uma vez que a biodiversidade pode no silêncio diminuir ainda mais um pequeno número de espécie que esteja florescendo.

Uma outra causa grande preocupação é o aumento do nível do mar. O nível dos mares está aumentando em 0.01 a 0.02 metros por década e em alguns países insulares no Oceano Pacífico são expressivamente preocupantes, porque cedo eles estarão debaixo de água.

O aquecimento global provoca subida dos mares principalmente por causa da expansão térmica da água dos oceanos, mas alguns cientistas estão preocupados que no futuro, a camada de gelo polar e os glaciares derretam. Em consequência haverá aumento do nível, em muitos metros.

No momento, os cientistas não esperam um maior derretimento nos próximos 100 anos. (Fontes: IPCC para os dados e as publicações da grande imprensa para as percepções gerais de que as mudanças climáticas).

Como o clima fica mais quente, a evaporação aumenta. Isto provoca pesados aguaceiros e mais erosão. Muitas pessoas pensam que isto poderá causar resultados mais extremos no clima como progressivo aquecimento global.

O aquecimento global também pode apresentar efeitos menos óbvios. A Corrente do Atlântico Norte, por exemplo, provocada por diferenças entre a temperatura entre os mares.

Aparentemente ela está diminuindo conforme as médias da temperatura global aumentam, isso significa que áreas como a Escandinávia e a Inglaterra que são aquecidas pela corrente devem apresentar climas mais frios a despeito do aumento do calor global.

Painel Intergovernamental sobre as Mudanças do Clima (IPCC)

Como este é um tema de grande importância, os governos precisam de previsões de tendências futuras das mudanças globais de forma que possam tomar decisões políticas que evitem impactos indesejáveis.

O aquecimento global está sendo estudado pelo Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). O último relatório do IPCC faz algumas previsões a respeito das mudanças climáticas. Tais previsões são a base para os atuais debates políticos e científicos.

As previsões do IPCC baseiam-se nos mesmos modelos utilizados para estabelecer a importância de diferentes factores no aquecimento global. Tais modelos alimentam-se dos dados sobre emissões antropogênicas dos gases causadores de efeito estufa e de aerossóis, gerados a partir de 35 cenários distintos, que variam entre pessimistas e otimistas.

As previsões do aquecimento global dependem do tipo de cenário levado em consideração, nenhum dos quais leva em consideração qualquer medida para evitar o aquecimento global.

O último relatório do IPCC projecta um aumento médio de temperatura superficial do planeta entre 1,4 e 5,8° C entre 1990 a 2100. O nível do mar deve subir de 0,1 a 0,9 metros nesse mesmo período.

Apesar das previsões do IPCC serem consideradas as melhores disponíveis, elas são o centro de uma grande controvérsia científica. O IPCC admite a necessidade do desenvolvimento de melhores modelos analíticos e compreensão científica dos fenômenos climáticos, assim como a existência de incertezas no campo.

Críticos apontam para o fato de que os dados disponíveis não são suficientes para determinar a importância real dos gases causadores do efeito estufa nas mudanças climáticas. A sensibilidade do clima aos gases estufa estaria sendo sobrestimada enquanto factores externos subestimados.

Por outro lado, o IPCC não atribui qualquer probabilidade aos cenários em que suas previsões são baseadas. Segundo os críticos isso leva a distorções dos resultados finais, pois os cenários que predizem maiores impactos seriam menos passíveis de concretização por contradizerem as bases do racionalismo económico.

Convenção-Quadro Sobre Mudanças Climáticas e o Protocolo de Kyoto

Mesmo havendo dúvidas sobre sua importância e causas, o aquecimento global é percebido pelo grande público e por diversos líderes políticos como uma ameaça potencial. Por se tratar de um cenário semelhante ao da tragédia dos comuns, apenas acordos internacionais seriam capazes de propôr uma política de redução nas emissões de gases estufa que, de outra forma, os países evitariam implementar de forma unilateral.

Do Protocolo de Kyoto a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas foram ratificadas por todos os países industrializados que concordaram em reduzir suas emissões abaixo do nível registrado em 1990.

Ficou acertado que os países em desenvolvimento ficariam isentos do acordo. Contudo, President Bush, presidente dos Estados Unidos — país responsável por cerca de um terço das emissões mundiais, decidiu manter o seu país fora do acordo. Essa decisão provocou uma acalorada controvérsia ao redor do mundo, com profundas ramificações políticas e ideológicas.

Para avaliar a eficácia do Protocolo de Kyoto, é necessário comparar o aquecimento global com e sem o acordo. Diversos autores independentes concordam que o impacto do protocolo no fenômeno é pequeno (uma redução de 0,15 num aquecimento de 2°C em 2100).

Mesmo alguns defensores de Kyoto concordam que seu impacto é reduzido, mas o vêem como um primeiro passo com mais significado político que prático, para futuras reduções. No momento, é necessária uma análise feita pelo IPCC para resolver essa questão.

O Protocolo de Kyoto também pode ser avaliado comparando-se ganhos e custos. Diferentes análises econômicas mostram que o Protocolo de Kyoto pode ser mais dispendioso do que o aquecimento global que procura evitar. Contudo, os defensores da proposta argumentam que enquanto os cortes iniciais dos gases estufa têm pouco impacto, eles criam um precedente para cortes maiores no futuro.

Fonte: www.jornaldomeioambiente.com.br

INTRODUÇÃO

A atmosfera da Terra é constituída de gases que permitem a passagem da radiação solar, e absorvem grande parte do calor (a radiação infravermelha térmica), emitido pela superfície aquecida da Terra. Esta propriedade é conhecida como efeito estufa.

Graças a ela, a temperatura média da superfície do planeta mantém-se em cerca de 15°C.

Sem o efeito estufa, a temperatura média da Terra seria de 18°C abaixo de zero, ou seja, ele é responsável por um aumento de 33°C. Portanto, é benefício ao planeta, pois cria condições para a existência de vida.

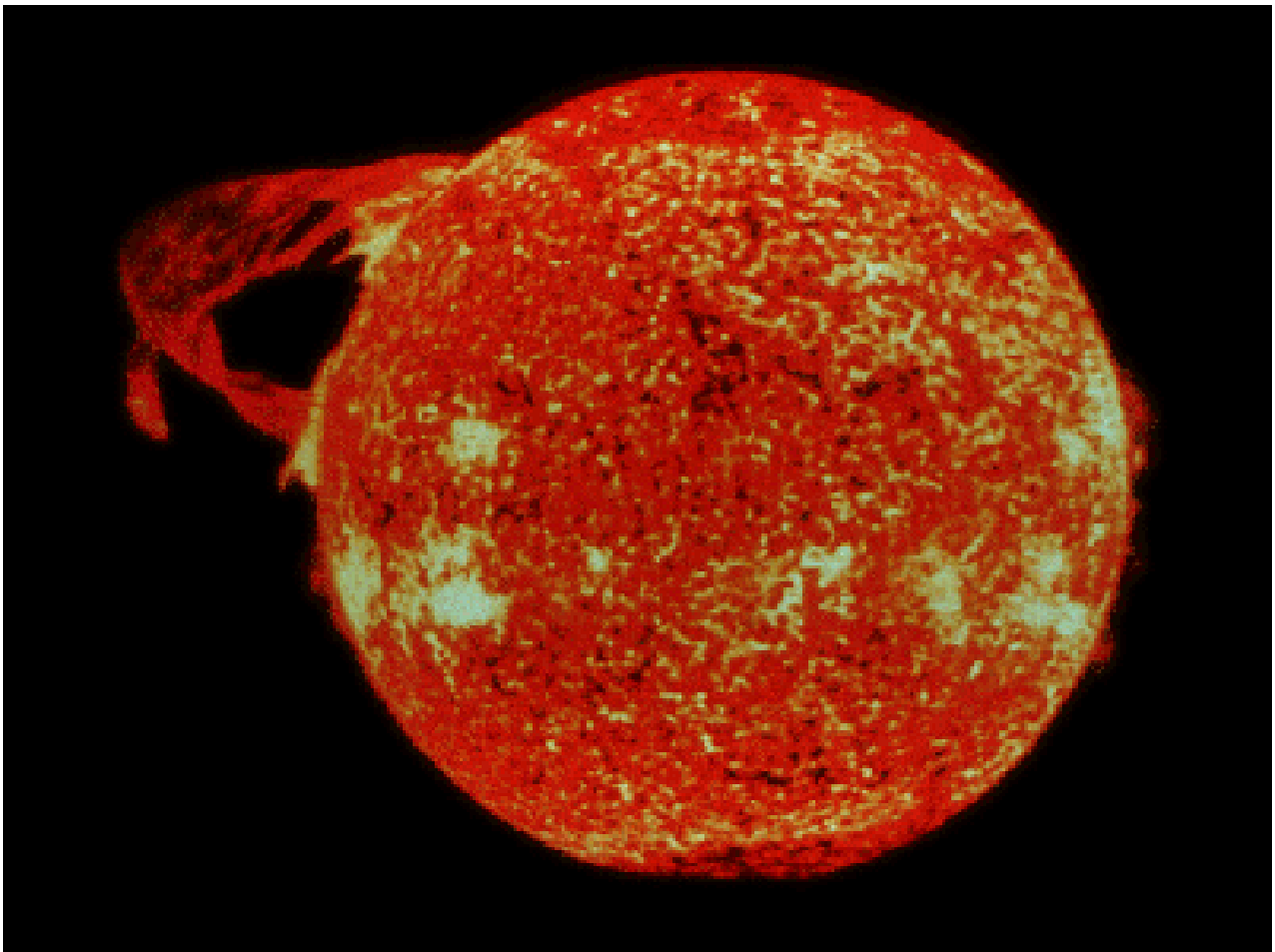
Quando se alerta para riscos relacionados com o efeito estufa, o que está em foco é a sua possível intensificação, causada pela ação do homem, e a consequência dessa intensificação para o clima da Terra.

A hipótese da intensificação do fenômeno é muito simples, do ponto de vista da física: quanto maior for a concentração de gases, maior será o aprisionamento do calor, e conseqüentemente mais alta a temperatura média do globo terrestre.

A maioria dos cientistas envolvidos em pesquisas climáticas, está convencida de que a intensificação do fenômeno em decorrência das ações e atividades humanas, provocará esse aquecimento. Uma minoria discorda disso e indaga em que medida esse aquecimento, caso esteja ocorrendo, se deve ao efeito estufa, intensificado pela ação do homem. Sem dúvida, que as descargas de gases na atmosfera por parte das indústrias e das frotas de veículos, contribuem para aumentar o problema, e naturalmente ainda continuarão a ser objeto de muita discussão entre os cientistas e a sociedade.

EFEITO ESTUFA

1-A Terra e o Sol



A causa fundamental de todas as situações meteorológicas na Terra é o Sol e a sua posição em relação ao nosso planeta, não devendo entender-se por isto as variações estacionais que ocorrem ao mesmo tempo que a Terra progride na sua órbita anual.

A energia calorífica fornecida pelo Sol afeta diretamente a densidade do ar (o ar quente é mais leve do que o ar frio), provocando assim todos os gradientes de pressão importantes que causam o movimento do ar numa tentativa para minimizar a distribuição deles.

O movimento constante da atmosfera depende, assim, do balanço de energia, fator que temos de considerar sob dois aspectos: o balanço, ou "orçamento", entre a Terra e o espaço, porque este

determina a temperatura média da atmosfera, e o balanço, ou "orçamento", no seio da atmosfera em si, porque este é a causa fundamental das condições meteorológicas.

2- O "orçamento" Terra-espaço: ganhos

O Diagrama abaixo mostra o balanço da radiação na Terra



Todos os "orçamentos" são uma questão de receita e despesa ou de entradas e saídas. Neste caso, as entradas são a radiação recebida do Sol e as saídas são a perda de radiação pela Terra.

A prazo longo, estas quantidades deveriam equilibrar-se, mas no decurso da história da Terra é sabido que deve ter havido pequenos desequilíbrios, como evidenciam as ocorrências de idades do gelo.

O Sol emite radiação de onda curta a uma razão que varia pouco, pelo que é designada constante solar. Esta emissão fornece a energia para toda a vida natural e movimentos no nosso planeta.

Quando atinge a Terra a radiação solar é refletida, retrodifundida e absorvida por várias componentes: 6% é retrodifundida para o espaço pelo próprio ar, 20% é refletida pelas nuvens e 4% pela superfície do Globo.

Deste modo, 30% da radiação perde-se para o planeta por estes processos, que coletivamente constituem o albedo. As nuvens absorvem 3% da radiação solar restante, ao passo que o vapor de água, as poeiras e outros componentes no ar contam para mais 16%.

O resultado de todas estas interferências atmosféricas é garantir que apenas 51% da radiação solar incidente atinja verdadeiramente a superfície do Globo.

Esta quantidade é apenas uma média e dissimula na quantidade de radiação solar que chega ao solo em diferentes pontos do planeta. Porque a Terra é esférica, as regiões tropicais são atingidas por três vezes mais radiação solar do que as regiões polares.

Além disso, devido à distribuição da nebulosidade, as regiões equatoriais recebem somente mais metade da radiação solar do que a recebida pelos desertos quentes e secos da Terra, onde cerca de 80% da radiação total penetra na atmosfera atinge o solo. E nas latitudes médias nubladas a radiação solar recebida no solo é somente um terço da que se encontra nos desertos.

3 -O "orçamento" Terra-espaço: perdas

A entrada da radiação solar tem de ser equilibrada por uma saída de calor enviado pela Terra, o que resulta de radiação pela atmosfera.

Ao contrário da radiação de onda curta, a radiação da Terra ocorre sob a forma de onda longa e é por isso muito mais absorvida pelo vapor de água e dióxido de carbono existentes na atmosfera. Da radiação emitida pelo globo terrestre (a parte sólida da Terra), cerca de 90% é absorvida pela atmosfera, que irradia cerca de 80% de novo para o solo.

Deste modo, a atmosfera atua como uma cobertura ou como o vidro de uma estufa, e daí o chamado **efeito estufa**. Como resultado, apenas uma pequeníssima quantidade de radiação terrestre se escapa diretamente para o espaço.

4- O que está acontecendo?

O problema é que nós, os humanos, estamos adicionando cada vez mais dióxido de carbono na atmosfera ao queimarmos combustíveis fósseis para obter energia. Nós também temos adicionado gases de efeito estufa que não estão presentes naturalmente na atmosfera (Óxido nítrico e o CFC). E ainda, nós continuamos a cortar milhares e milhares de árvores por dia, fazendo com que elas fiquem incapazes de retirar o dióxido de carbono do ar e substituí-lo por oxigênio.

Tudo isso faz com que cada vez mais menos radiação seja emitida de volta para o espaço. Quanto mais dióxido de carbono e outros gases de efeito estufa ficarem presentes no ar, mais radiação ficará sendo emitida de volta para a Terra.

Quanto mais isto acontecer mais a Terra irá ficar quente. E se a temperatura global mudar um pouquinho, isto poderá acarretar em uma série de problemas.

GASES DE EFEITO ESTUFA

1 - Nossa Atmosfera e os gases de efeito estufa

A atmosfera terrestre é basicamente formada por:

Gases	% em Volume
Nitrogênio	78.1%
Oxigênio	21%
Vapor de água	vária de 0 - 4%
Argônio	0.93%
Dióxido de Carbono	por volta de 0.3%
Neon	abaixo dos 0.002%
Hélio	0.0005%
Metano	0.0002%

Quando este balanço natural é perturbado, particularmente pelo aumento ou pela diminuição dos gases de efeito estufa, a temperatura da Terra pode ser seriamente afetada porque são estes gases de efeito estufa que regularão a temperatura da Terra.

Em nossa atmosfera foram constatados o aumento extra dos seguintes gases de efeito estufa:

Gases de Efeito Estufa "Extra"	% em Volume
Dióxido de Carbono	49%
Metano	18%
CFC's	14%
Óxido Nitroso	6%
Outros Gases	13%

A partir das estatísticas feitas, nós podemos ver que o dióxido de carbono é o que mais tem aumentado dos gases de efeito estufa. Entretanto, os clorofluorcarbonos são 1.000 vezes mais efetivos e o metano é 20 vezes mais efetivo do que o dióxido de carbono.

2 - Dióxido de Carbono

- **Fontes**

O Dióxido de Carbono é produzido naturalmente através da respiração, pela decomposição de plantas e animais e pelas queimadas naturais em florestas. Fontes antropogênicas ou produzidas pelo Homem de dióxido de carbono são: queima de combustíveis fósseis, mudanças na vegetação (como o desflorestamento), queima de biomassa e a fabricação de cimento.

Estas fontes antropogênicas tem contribuído totalmente para o aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera.

O principal processo de renovação do dióxido de carbono é a absorção pelos oceanos e pela vegetação, especialmente as florestas.

- **Concentração Atmosférica**

Amostras de gelo revelaram que no período anterior à revolução industrial (pre-1750) a concentração atmosférica global de dióxido de carbono era de 280ppmv (partes por milhão por volume). Em 1958 medições diretas da concentração de dióxido de carbono começaram a ser feitas em Mauna Loa no Havaí.

Desde então tais concentrações aumentaram de 315ppmv para 355ppmv em 1992. Esta concentração obtida em 1992 foi a mais alta do que qualquer outra nos últimos 160.000 anos.

- **Contribuição**

Dióxido de carbono é o maior contribuidor individual para o aumento da forçante radioativa dos gases de efeito estufa, sua contribuição está por volta dos 1.56W/m² durante o período de 1765 até 1992.

- **Redução**

Para estabilizar as concentrações que estão presentes nos dias de hoje, seria necessário uma redução de 60% na emissão global de dióxido de carbono. Para resolver este problema foi criada a FCCC (Framework Convention on Climate Change) na ECO 92, realizada na cidade do Rio de Janeiro.

Esta instituição propôs um programa nacional para reduzir a quantidade de dióxido de carbono produzida nos anos 90, e também desenvolveu métodos de proteção às fontes de renovação de dióxido de carbono, como as florestas.

3 - **Metano**

- **Fontes**

O metano é formado naturalmente em regiões onde existem matéria orgânica em decomposição. Somado a isso existem muitas fontes antropogênicas de metano que vem contribuindo para seu aumento na concentração global na atmosfera, dentre estas fontes estão a cultura de arroz, queima de biomassa e a queima de combustíveis fósseis.

A maior fonte de renovação do metano é uma reação química feita com o radical hidroxila (OH) na troposfera (baixa atmosfera). Este processo natural é, no entanto, afetado pela reação do OH com outras emissões de gases feitas pelo homem, principalmente com o monóxido de carbono (CO) e pelos hidrocarbonos emitidos pelos motores de veículos.

- **Concentração Atmosférica**

A presente concentração atmosférica global do metano é de 1.72ppmv, mais do que o dobro de sua concentração durante o período pré-revolução industrial que era por volta dos 0.8 ppmv.

- **Contribuição**

Durante o período de 1765 a 1993, a contribuição do metano está por volta dos 0.5W/m².

- **Redução**

Para estabilizar as concentrações de metano que se encontram presentes nos dias de hoje, seria necessário uma redução imediata de 15-20% das emissões globais desse gás.

4 - **Óxido Nitroso**

- **Fontes**

O óxido nitroso é produzido naturalmente pelos oceanos e pelas florestas tropicais. Fontes antropogênicas de óxido nitroso são: a produção de nylon, ácido nítrico, atividades agrícolas, carros com três modos de conversão catalítica, queima de biomassa e a queima de combustíveis fósseis.

A maior fonte de renovação do óxido nitroso são as reações fotolíticas (na presença de luz) na atmosfera.

- **Concentração Atmosférica**

A concentração global atmosférica de óxido nitroso no começo de 1993 era de 310ppbv (partes por bilhão por volume), por volta de 8% maior do que o nível da concentração durante o período que antecedeu a revolução industrial que era de 275ppbv.

- **Contribuição**

Óxido nitroso é responsável por 0.1W/m² desde 1765.

- **Redução**

Para estabilizar as concentrações atuais o Intergovernmental Panel on Climate Change estimou que seria necessário a imediata redução de 70-80% da produção de óxido nitroso proveniente de fontes antropogênicas.

5 - Halocarbonos

- **Fontes**

Clorofluorcarbonos (CFCs) é um grupo de componentes produzidos pelo homem, feitos de cloro, flúor e carbono. A produção de CFCs começou na década de 30 com o avanço da refrigeração, e antes da segunda guerra mundial, seu uso era limitado. Desde então eles vem sendo intensamente utilizados como componentes na produção de aerossóis, de espuma, na indústria de ar condicionado e em várias outras aplicações.

Não existe nenhuma fonte de renovação de CFCs na troposfera (baixa atmosfera). Como um resultado de inércia na baixa atmosfera ele é transportado para a estratosfera (10 a 50km de altitude) onde eles sofrem uma "quebra" pela radiação de raios UV, liberando átomos livres de cloro que atuam na destruição da camada de ozônio.

Hidroclorofluorcarbonos (HCFCs) e **hidrofluorcarbonos** (HFCs) são componentes feitos pelo homem que estão sendo usados para substituir os CFCs. Estes componentes são considerados como substitutos transitórios dos CFCs porque foi constatado que eles tem um grande potencial na atuação do aquecimento global da Terra.

- **Concentrações Atmosféricas**

Em 1992 a concentração atmosférica global dos CFCs era:

- CFC-11: 280pptv (partes por trilhão por volume);
- CFC-12: 484pptv;
- CFC-113: 60pptv.

Durante as últimas décadas os CFCs 11, 12 e 113 vem aumentando mais rapidamente do que qualquer outro gás de efeito estufa.

- **Contribuição**

A forçante total dos halocarbonos é de 0.3W/m² . Isto inclui os CFC-11,12,113,114,115, metaclorofórmio e carbono tetracloreto. Os HFCs e os HCFCs somam no total um valor de 0.05W/m².

- **Redução**

A produção de CFCs 11, 12 e 113 foi reduzida em 40% no período de 1988-92. Entretanto a concentração de CFCs na atmosfera continuará significante durante o próximo século devido a vida longa associada a esses componentes.

6 - Ozônio

- **Fontes**

O ozônio estratosférico é o componente chave na absorção da radiação ultra-violeta, protegendo a vida contra os efeitos nocivos desta radiação. O ozônio é criado e destruído a partir de uma série de reações complexas que envolvem a luz. Ele é também um gás de efeito estufa, por absorver a radiação infra-vermelha que é liberada pela Terra.

O ozônio troposférico pode ser obtido através do deslocamento do ozônio estratosférico em quantidades limitadas, mas ele é principalmente produzido por reações fotoquímicas complexas associadas a emissão de gases pelo homem, frequentemente em cima de grandes cidades. Esses gases podem ser o monóxido de carbono, metano e o óxido nitroso.

- **Concentração Atmosférica**

A concentração aproximada do ozônio estratosférico é de 0.3ppmv. Existem algumas evidências que dizem que a porcentagem de ozônio caiu um pouco na baixa estratosfera (abaixo dos 25Km) durante a última década devido a sua destruição pelos halocarbonos.

- **Contribuição**

Concentrações do ozônio troposférico vem aumentando no hemisfério norte desde a revolução industrial resultando assim uma forçante radioativa de 0.2 para 0.6W/m². Concentrações do ozônio estratosférico estão caindo devido a sua destruição pelos halocarbonos, isto resultou em uma forçante negativa de valor -0.1W/m².

- **Redução do ozônio troposférico**

A implementação de uma tecnologia "limpa" nos veículos automotores pode ajudar a controlar o aumento das concentrações do ozônio troposférico.

- **Proteção do ozônio extratosférico**

O "Montreal Protocol" (1987) foi designado para ajudar a proteger o ozônio estratosférico, esta instituição deveria controlar as emissões dos CFCs.

7 - Conclusão

A tabela abaixo resume a contribuição dos gases de efeito estufa, somando uma forçante total de (2.7W/m²). Claramente, o dióxido carbono é o maior contribuinte para o aumento do efeito estufa.

Gases de efeito estufa	concentração em 1750	concentração em 1992	Forçante radioativa (W/m²)
Dióxido de Carbono	280 ppmv	355 ppmv	1.56
Metano	0.8 ppmv	1.72 ppmv	0.5
Óxido Nitroso	275 ppbv	310 ppbv	0.1

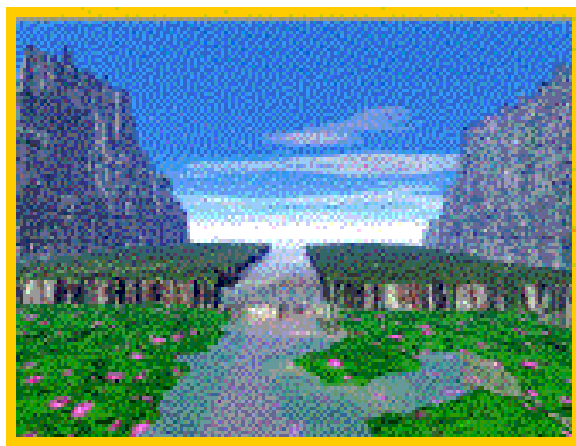
CFC-11	0	280 pptv	(veja abaixo)
CFC-12	0	484 pptv	0.3 (todos os CFCs)
HCFCs/HFCs	0	n/a	0.05
Ozônio troposférico	n/a	variável	0.2 - 0.6
Ozônio estratosférico	n/a	0.3 ppmv	-0.1

CONSEQUÊNCIAS

Uma das consequências que o aumento do efeito estufa irá causar é o crescimento da temperatura global da Terra, isto ainda não está provado mas existem fortes indícios de que este aumento da temperatura irá acontecer (ou está acontecendo), e se isso vier ocorrer poderá surgir na Terra uma série de fenômenos catastróficos, como eu irei explicar logo em seguida.

OBS: Estas previsões são as mais pessimistas e catastróficas possíveis, mas que nós não podemos deixar de lado.

SECA



Um dos efeitos do aquecimento global da Terra poderá ser a seca. Quando a temperatura aumentar, a água irá se aquecer rapidamente. Em alguns lugares, onde não chove muito normalmente, a vida vegetal acaba por depender de lagos e rios para sobreviver. E quando a temperatura aumentar, a água nesta área irá evaporar e a seca irá acontecer.

A vida vegetal começará a morrer e conseqüentemente irá existir poucas plantas para retirar o dióxido de carbono do ar. Isto poderá fazer com que várias colheitas sejam destruídas e a fome ou a sede comecem a atacar as pessoas mais carentes. E não para por aí, poderá também fazer com que o efeito estufa se agrave mais ainda.

AUMENTO DO NÍVEL DO MAR



Enquanto em algumas áreas irá faltar água, outras irão ter água demais. Outro efeito do aquecimento global da Terra será o aumento no nível do mar. Quando se esquentar (acima dos 0 graus Celsius), é um fato que o gelo irá derreter.

Se a temperatura da Terra aumentar nas regiões polares, grandes quantidades de gelo irão derreter, fazendo com que toda essa água vá direto para os oceanos.

Toneladas e mais toneladas de gelo ficarão derretidas se a Terra aquecer o suficiente para isso, o que irá causar um aumento drástico no nível do mar.

Cidades costeiras ficarão submersas, destruindo assim muitos imóveis e estruturas, o que irá custar milhões para as companhias de seguro.

E se todas essas pessoas que moravam nessas regiões que ficaram submersas mudarem de uma vez para o interior do continente; isso poderá acarretar em uma falta de espaço muito grande para poder alojar todos os que foram prejudicados por este aumento no nível do mar.



O EXTREMO



Aumento do nível do mar inunda 70% da superfície de Veneza

Outro efeito do aquecimento global da Terra será o tempo que ficará ao seu extremo.

Mudança na temperatura significa a mudança significativa do tempo em muitos lugares. Quanto mais o tempo fica quente mais características tropicais se estabelecem sobre o mesmo.

O tempo começará a ficar cada vez mais violento; este aumento da temperatura irá intensificar os ventos, a chuva e as tempestades.

Alguns efeitos do aquecimento global eu acabei não incluindo nesta página, e de fato eu apenas illustrei três desses possíveis efeitos, mas isso não significa que só existam esses três.

Existem outros fatos que poderão ocorrer como o aumento dos preços de produtos, mudança no valor das terras, o desaparecimento de colheitas inteiras... etc.

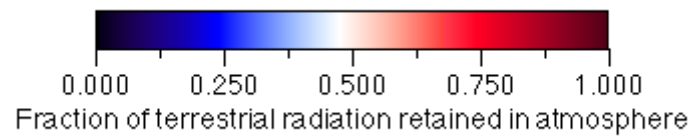
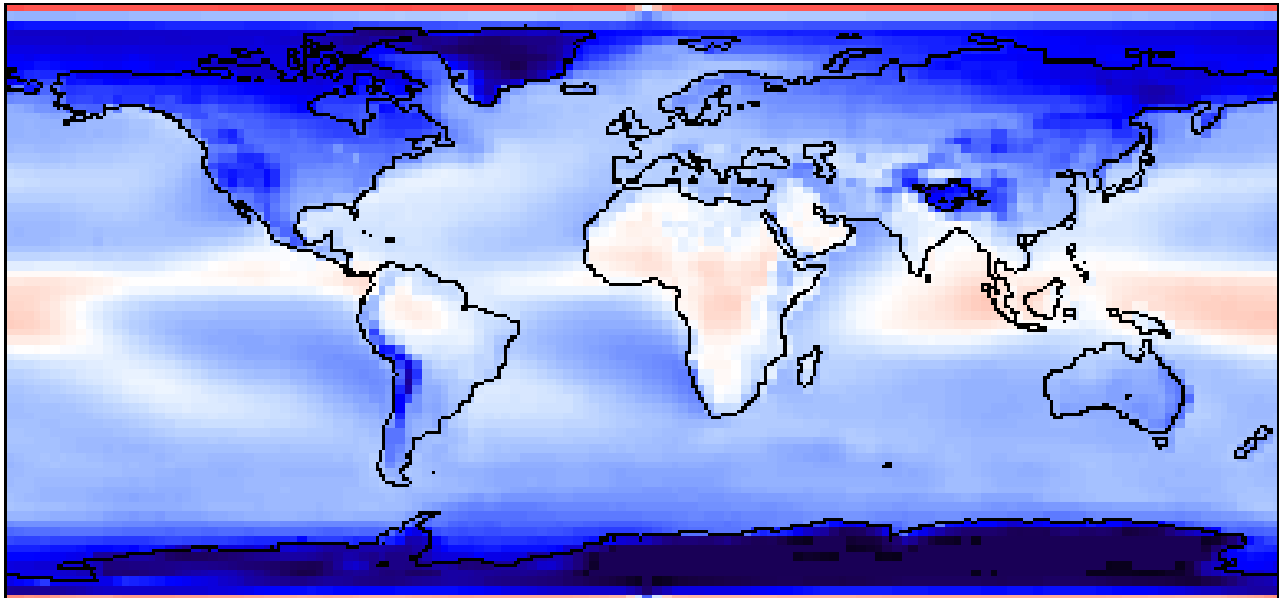
Muitos animais serão totalmente extintos, porque esta mudança no tempo está acontecendo muito rapidamente o que não havia ocorrido em nenhuma outra época. Animais encontrarão suas casas desaparecendo rapidamente quando as árvores não conseguirem mais sobreviver as mudanças de temperatura ou de umidade.

Animais também se encontrarão em condições desfavoráveis à sobrevivência, novamente por causa da mudança na temperatura e na umidade. Portanto você pode ver que existem muitas outras consequências que poderão ocorrer na Terra se a temperatura do globo continuar aumentando.

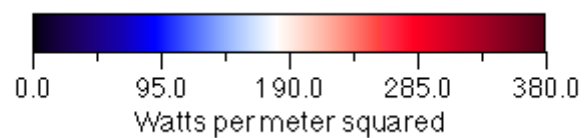
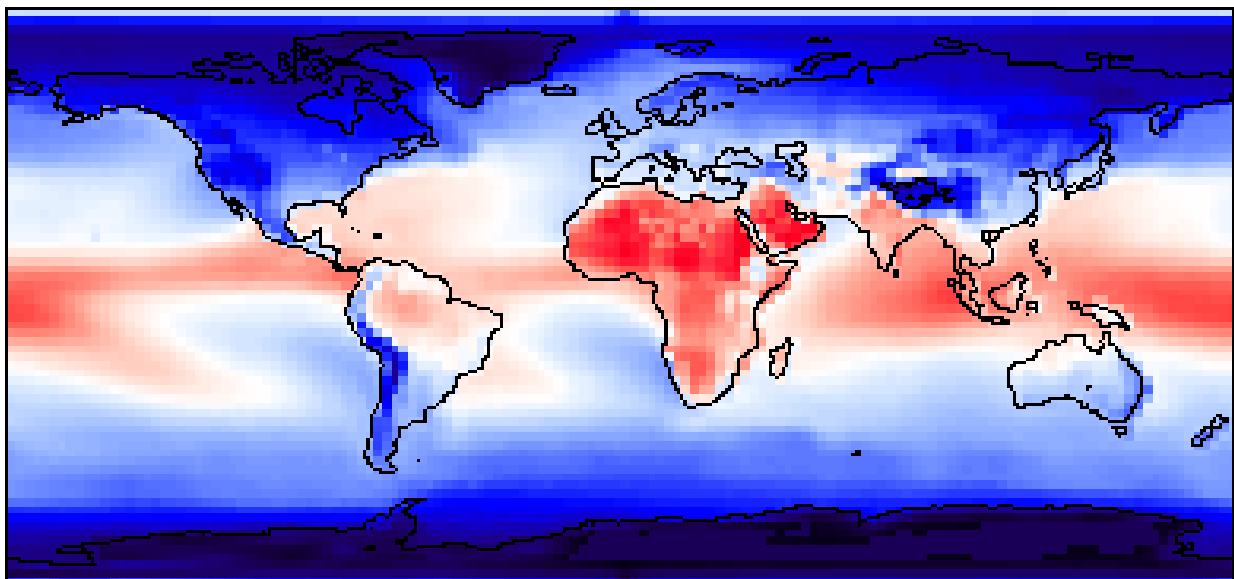
CLIMA

Estas imagens foram obtidas pelo projeto **CoVis**, que tinha o objetivo de monitorar o aumento da temperatura global da Terra, todas as imagens são do ano de 1987.

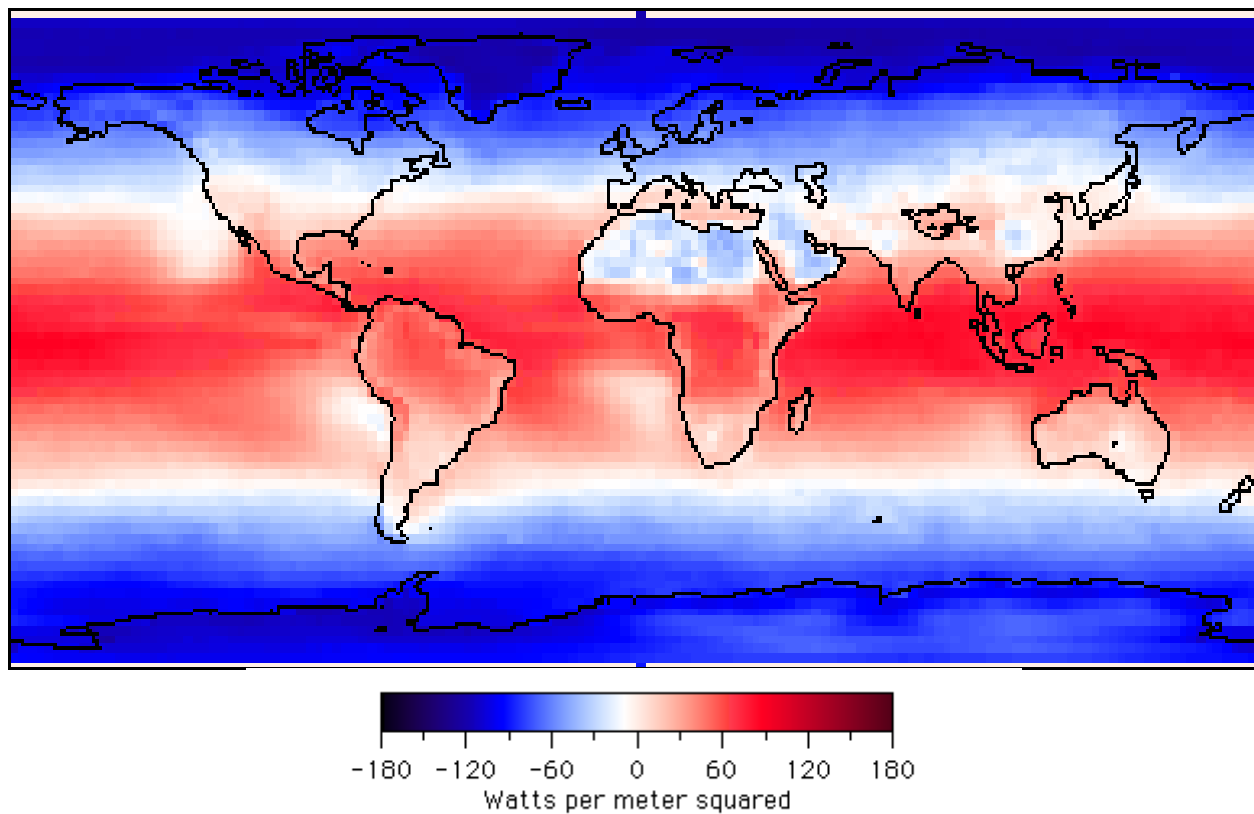
Porcentagem de Efeito Estufa (porcentagem de radiação terrestre)



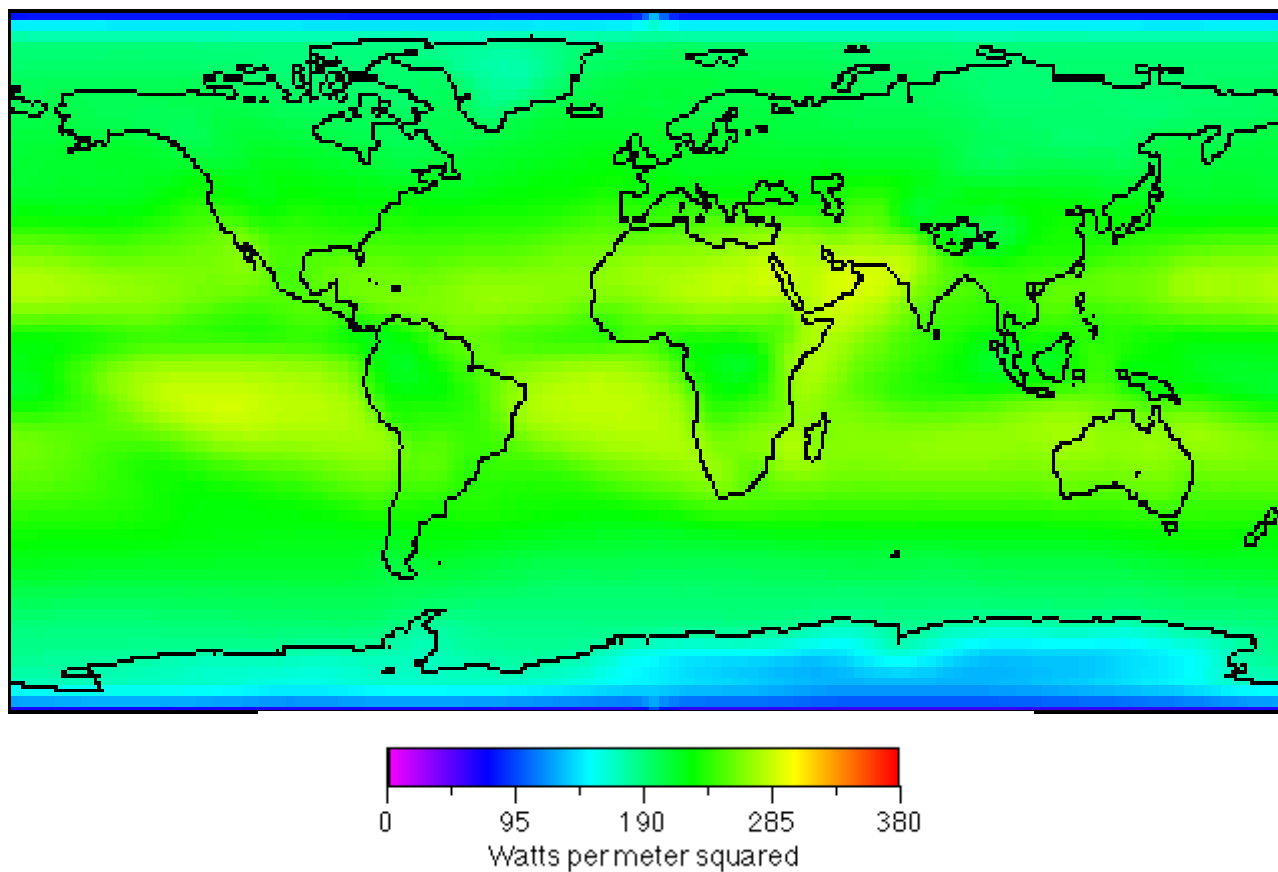
Energia do Efeito Estufa (energia "presa" na atmosfera)



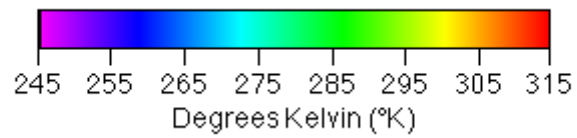
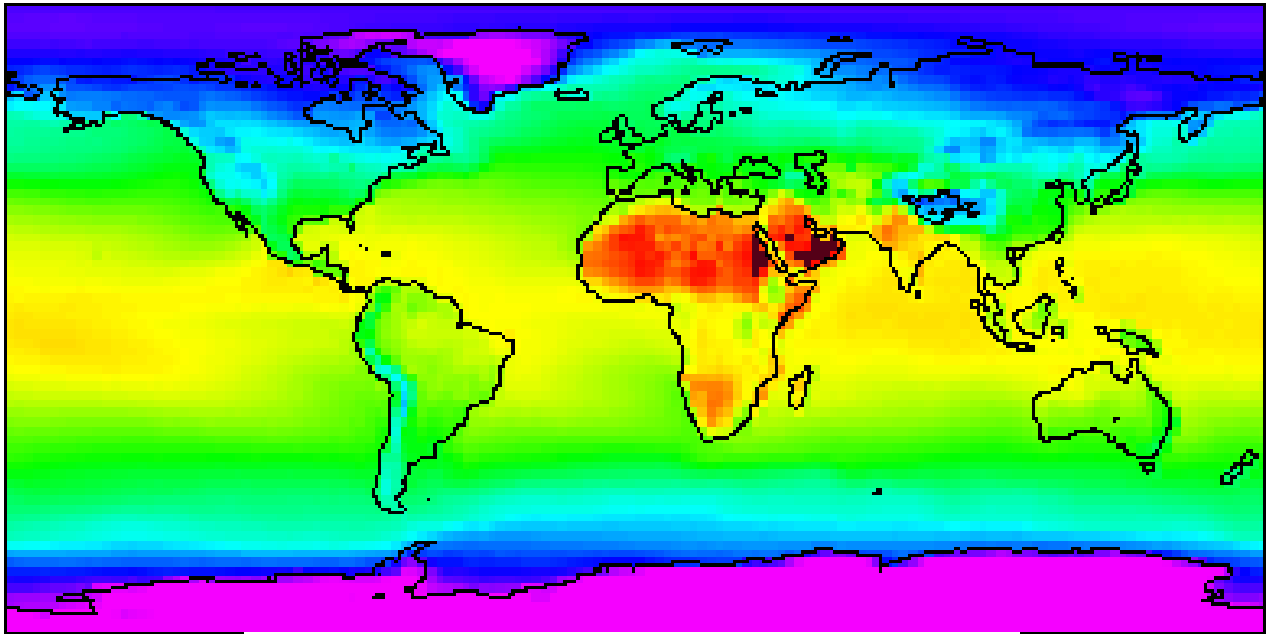
Energia absorvida do Sol menos as emissões de energia terrestre



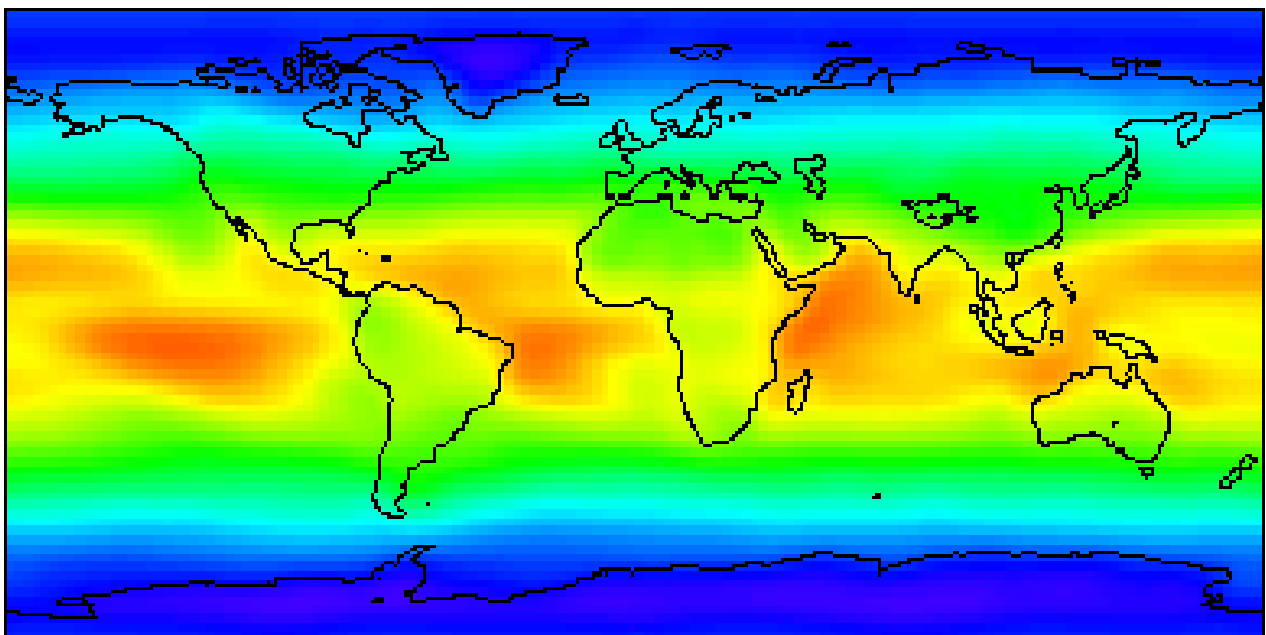
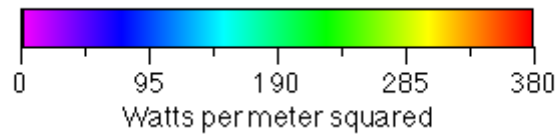
Emissão de radiação de onda longa pela Terra



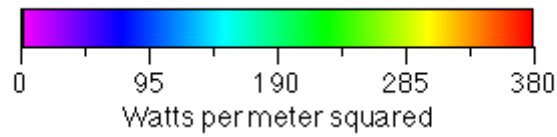
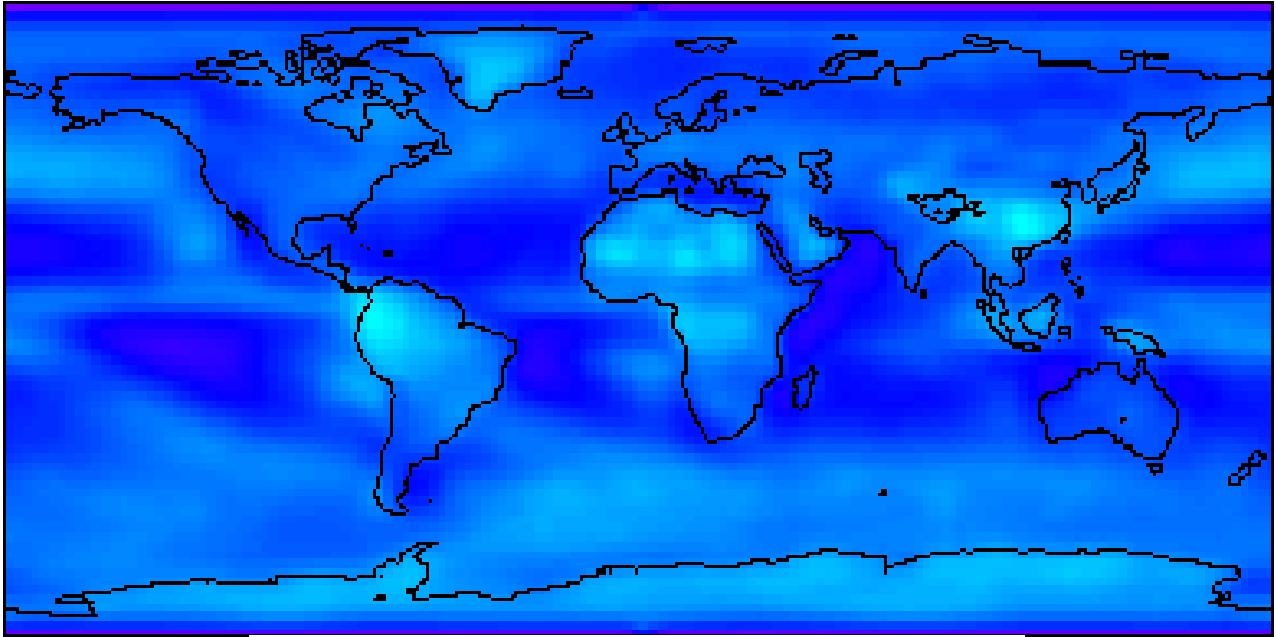
Temperatura superficial terrestre



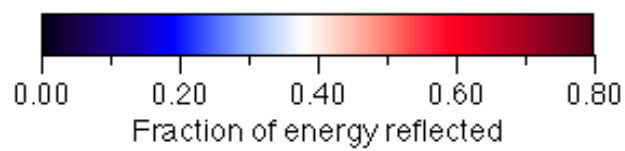
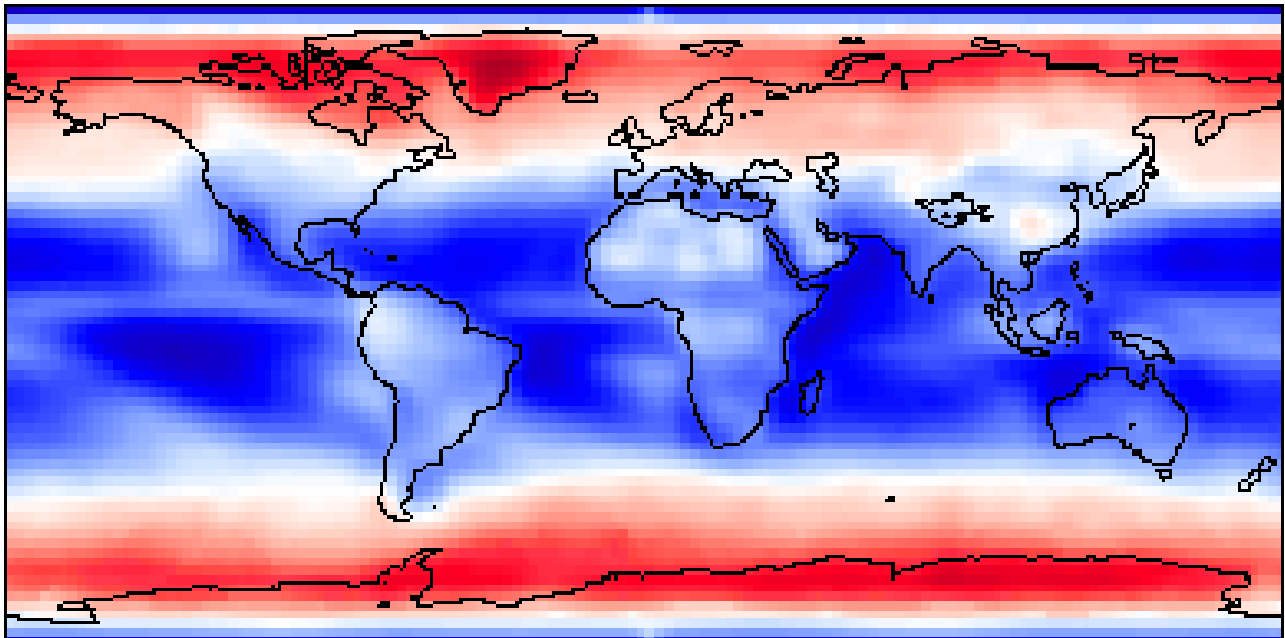
Absorção de radiação de onda curta



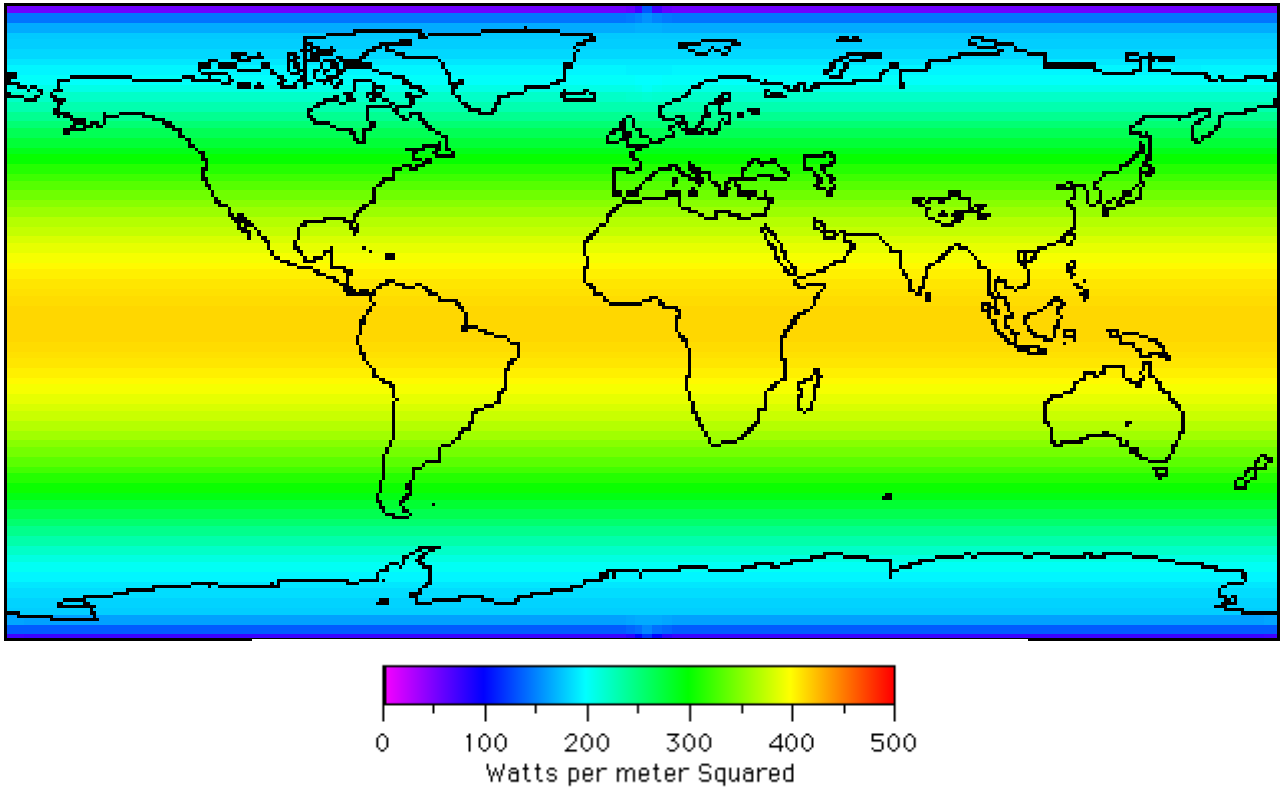
Reflexão de radiação de onda curta



Albedo



Insolação (raios solares)

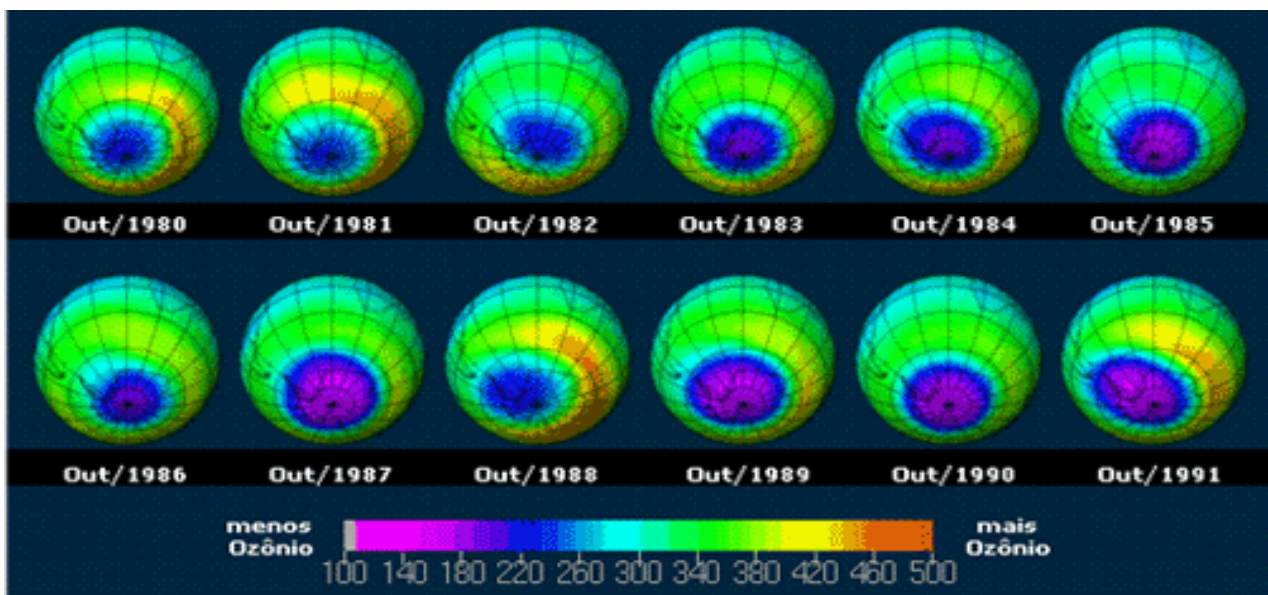


O BURACO NA CAMADA DE OZÔNIO

A camada de ozônio é uma "capa" desse gás que envolve a Terra e a protege de vários tipos de radiação, sendo que a principal delas, a radiação ultravioleta, é a principal causadora de câncer de pele.

No último século, devido ao desenvolvimento industrial, passaram a ser utilizados produtos que emitem clorofluorcarbono (CFC), um gás que ao atingir a camada de ozônio destrói as moléculas que a formam (O₃), causando assim a destruição dessa camada da atmosfera.

Sem essa camada, a incidência de raios ultravioletas nocivos à Terra fica sensivelmente maior, aumentando as chances de contração de câncer.



Nas últimas décadas tentou-se evitar ao máximo a utilização do CFC e, mesmo assim, o buraco na camada de ozônio continua aumentando, preocupando cada vez mais a população mundial. As ineficientes tentativas de se diminuir a produção de CFC, devido à dificuldade de se substituir esse gás ,principalmente nos refrigeradores, fez com que o buraco continuasse aumentando, prejudicando cada vez mais a humanidade.

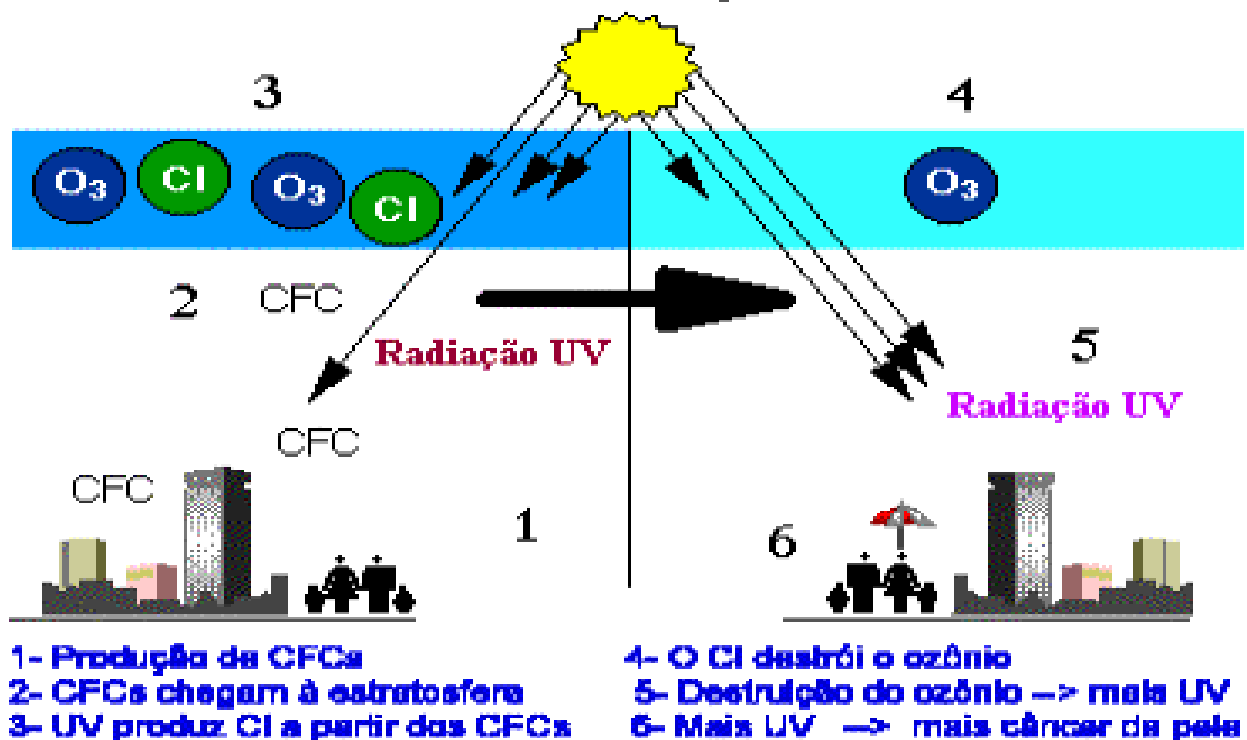
Um exemplo do fracasso na tentativa de se eliminar a produção de CFC foi a dos EUA, o maior produtor desse gás em todo planeta. Em 1978 os EUA produziam, em aerossóis, 470 mil toneladas de CFC, aumentando para 235 mil em 1988.

Em compensação, a produção de CFC em outros produtos, que era de 350 mil toneladas em 1978, passou para 540 mil em 1988, mostrando a necessidade de se utilizar esse gás em nossa vida cotidiana. É muito difícil encontrar uma solução para o problema. De qualquer forma, temos que evitar ao máximo a utilização desse gás, para que possamos garantir a sobrevivência de nossa espécie.

- **O buraco**

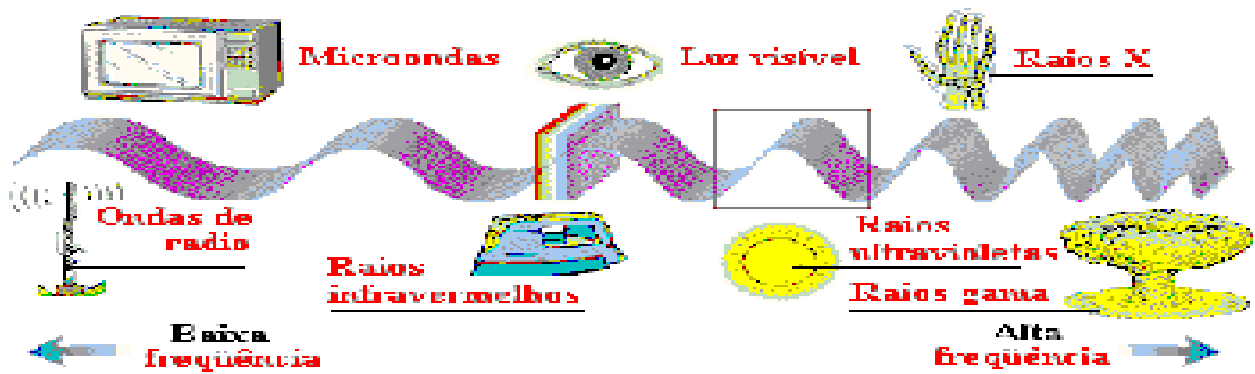
A região mais afetada pela destruição da camada de ozônio é a Antártida. Nessa região, principalmente no mês de setembro, quase a metade da concentração de ozônio é misteriosamente sugada da atmosfera. Esse fenômeno deixa à mercê dos raios ultravioletas uma área de 31 milhões de quilômetros quadrados, maior que toda a América do Sul, ou 15% da superfície do planeta.

Processo de Destruição do Ozônio



Nas demais áreas do planeta, a diminuição da camada de ozônio também é sensível; de 3 a 7% do ozônio que a compunha já foi destruído pelo homem. Mesmo menores que na Antártida, esses números representam um enorme alerta ao que nos poderá acontecer, se continuarmos a fechar os olhos para esse problema.

- O que são os raios ultravioleta



Raios ultravioletas são ondas semelhantes a ondas luminosas, as quais se encontram exatamente acima do extremo violeta do espectro da luz visível. O comprimento de onda dos raios ultravioletas varia de $4,1 \times 10^{-4}$ até $4,1 \times 10^{-2}$ mm, sendo que suas ondas mais curtas são as mais prejudiciais.

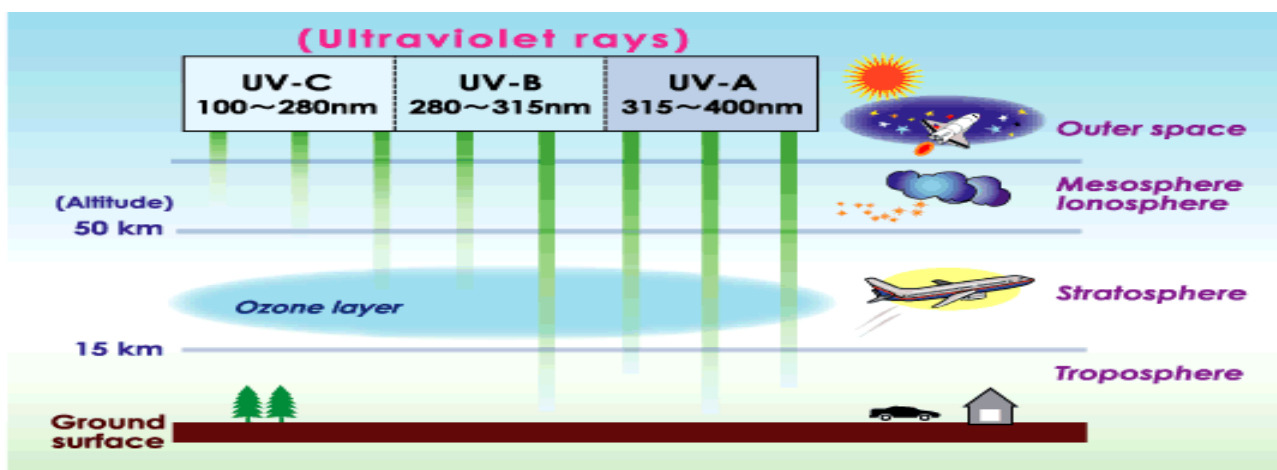
- A reação

As moléculas de clorofluorcarbono, ou Freon, passam intactas pela troposfera, que é a parte da atmosfera que vai da superfície até uma altitude média de 10.000 metros. Em seguida essas moléculas atingem a estratosfera, onde os raios ultravioletas do sol aparecem em maior quantidade. Esses raios quebram as partículas de CFC (CFC) liberando o átomo de cloro. Este átomo, então, rompe a molécula de ozônio (O₃), formando monóxido de cloro (ClO) e oxigênio (O₂).

A reação tem continuidade e logo o átomo de cloro libera o de oxigênio que se liga a um átomo de oxigênio de outra molécula de ozônio, e o átomo de cloro passa a destruir outra molécula de ozônio, criando uma reação em cadeia.

Por outro lado, existe a reação que beneficia a camada de ozônio: Quando a luz solar atua sobre óxidos de nitrogênio, estes podem reagir liberando os átomos de oxigênio, que se combinam e produzem ozônio. Estes óxidos de nitrogênio são produzidos continuamente pelos veículos automotores, resultado da queima de combustíveis fósseis.

Infelizmente, a produção de CFC, mesmo sendo menor que a de óxidos de nitrogênio, consegue, devido à reação em cadeia já explicada, destruir um número bem maior de moléculas de ozônio que as produzidas pelos automóveis.



- **Porque na Antártida**

Em todo o mundo as massas de ar circulam, sendo que um poluente lançado no Brasil pode atingir a Europa devido a correntes de convecção. Na Antártida, por sua vez, devido ao rigoroso inverno de seis meses, essa circulação de ar não ocorre e, assim, formam-se círculos de convecção exclusivos daquela área. Os poluentes atraídos durante o verão permanecem na Antártida até a época de subirem para a estratosfera.

Ao chegar o verão, os primeiros raios de sol quebram as moléculas de CFC encontradas nessa área, iniciando a reação. Em 1988, foi constatado que na atmosfera da Antártida, a concentração de monóxido de cloro é cem vezes maior que em qualquer outra parte do mundo.]]

Roteiro de Sonho - Antártida, o continente gelado



O gelo da Antártida é um enigma que acontece no hemisfério sul. Há muitas coisas que precisamos saber sobre esse sorvete gigante, que é um dos meus roteiros de sonho.



O seu nome

Antártica significa "o oposto" do Ártico, e como tantas outras coisas, é um nome que herdamos dos gregos. Eles tentaram definir o desconhecido em termos do que eles sabiam, mas quando a Antártida é semelhante à do Ártico, porque são dois polos da Terra, há muitas diferenças entre eles.

Uma das principais diferenças é que a Antártida é um continente, enquanto o Ártico não.

A distinção entre uma camada de gelo puro e uma camada de gelo que cobre a base de pedras, uma série de lagos e rios subglacial, terra, enfim, enterrados sob o gelo.

Esta camada de gelo é conhecida como mantos de gelo. Existem duas grandes placas de gelo do mundo, a Antártida e a Groenlândia, mas a primeira é o maior.

O gelo tem uma forma de cúpula, com um grande raio de curvatura, e espalhar uniformemente, independentemente do relevo do terreno está abaixo. O peso do gelo causou o colapso da placa continental para o forro, de modo que, por exemplo, o continente da Antártida está abaixo do nível do mar.

A cúpula de gelo da Antártida é de cerca de 4500 km de diâmetro e quase perfeitamente circular. Duas grandes entradas em forma de S formam uma península no extremo sul da Argentina e do Chile. **Sua altitude média é de 2.000 metros.**

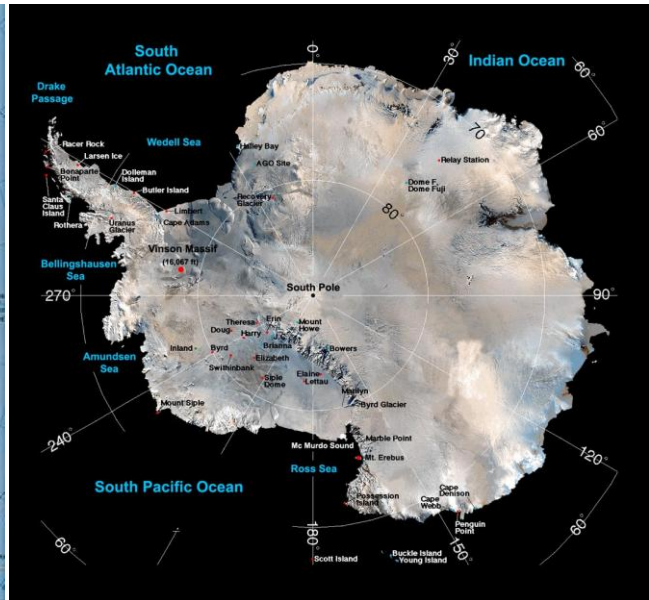
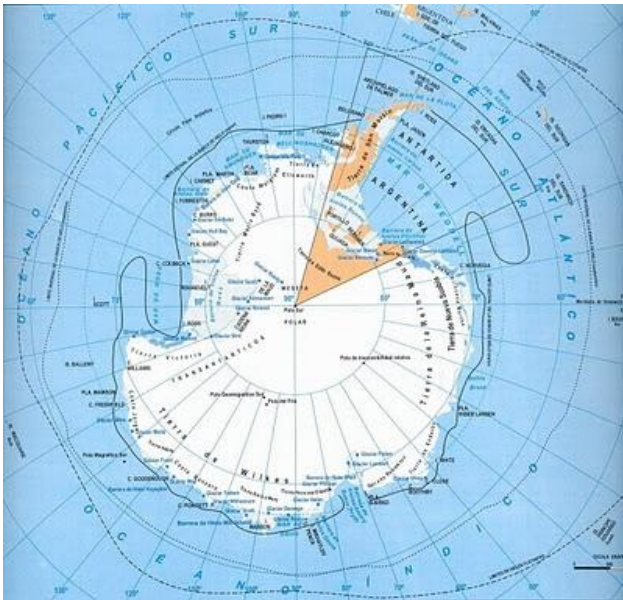
A partir dessa massa de gelo que se deslocam os glaciares estão a nascer para o mar. Uma vez lá, e não fluem facilmente, formando uma barreira de gelo faz com que seja difícil entrar na costa.



O Continente Pulsante

É difícil dizer qual é a superfície do continente. Na verdade, como muitas coisas na Antártida, este número é desdobrado. No Verão, tem cerca de 14 milhões de quilômetros quadrados. Mas no Inverno, quando o mar que rodeia o continente, congela, pode ter 20 ou 30 milhões.

Continente 'Pulsante', dizem. É um nome bem colocado. Como o coração congelado do planeta, a Antártida, com seus altos e baixos, a neve e o derretimento do gelo, os seus ventos vorazes que comem o ozono na primavera e permitiu a crescer no Inverno, determina o clima do mundo.



Os "mais" da Antártida

A Antártida é o continente mais seco do planeta. Apesar da grande quantidade de neve e gelo que está ao redor do Polo Sul é um ambiente de deserto, uma vez que a **precipitação média não chega a quatro milímetros por mês, semelhante ao que acontece no deserto do Sahara. Na verdade, é um enorme deserto congelado.**

A Antártida é o continente mais frio do planeta. Ela gravou a menor temperatura do mundo, com $-89,3^{\circ}\text{C}$. Foi na base russa de Vostok, em 24 de Agosto de 1960. A temperatura média na Antártica é de -60°C . As costas, pela influência do mar, são mais temperado, com médias de cerca de -15°C . De fato, pode-se dizer que, não existe Verão por lá. A diferença das estações do ano é marcada sobretudo pela quantidade de dia ou de noite.

A Antártida é o continente mais ventoso. Devido à influência de ventos de gravidade são do Pólo para o litoral, e atingem velocidades superiores a 300 km/h. Eles são terríveis ventos katabatic chicote das regiões exteriores. As tempestades são surdas, sem trovões ou relâmpagos.

O seu nome é Blizzard e jargões da Antártida são chamados de "Blizzard". Em contrapartida, como se entra na área os ventos estão mais calmos. E se você parar **no Pólo Sul, a velocidade do vento é tão baixa que é provavelmente o mais calmo lugar na terra.**

A Antártida é o continente mais alto. Devido ao gelo impressionante que o cobre, a sua altitude média de 2000 metros acima do nível do mar. **O ponto mais alto é o Monte Vinson, em 4.987 m.**

O Pólo Sul está localizado a uma altitude permanente polar, que é provavelmente o mais claro no mundo. A radiação faz com que a massa de ar frio que envolve o polo pode-se tornar demasiado grossa e fina, de modo que a troposfera é apenas 7-8 km de espessura, a metade de outras latitudes mais baixas.

A Antártida é o continente mais remoto. O ponto mais próximo da ponta sul da América do Sul, a ilha de Tierra del Fuego (Ushuaia), fica a 1000 km, e temos que cruzar o Estreito de Drake. Distâncias maiores separá-lo de África (Cape Town - 3600 km) e Oceânia (Nova Zelândia - 2200 km). Só me falta ir a este último ponto para ter feito o grande triângulo antártico.

Essas distâncias enormes, marcadas por mares tempestuosos no planeta, causando um isolamento total, de modo que a Antártida não partilha ou da flora ou da fauna de qualquer continente.



Antártida Turística

Nos últimos anos tem crescido cada vez mais a atração de turistas para este território remoto congelado. A visita é feita em navios de cruzeiro e os navios partem de Ushuaia, (Tierra del Fuego, Argentina) o porto mais próximo. As rotas são muitas e as opções variam de cruzeiros simples a expedições em luxuosos navios. O prazo estabelecido para as viagens variam de 7-8 dias a 15 dias.

A temporada vai de finais de Novembro e início de Março, e é difícil dizer qual é o tempo ideal para fazer este roteiro de sonho. Em Novembro ainda há muita neve e gelo. É o mês para a chegada das aves a partir do norte.

Em Dezembro e Janeiro pode aproveitar e é muito grande no nascimento de filhotes da fauna local. Fevereiro e início de Março é a vez das baleias chegarem. Filhotes começam a jogar e é o pico do retiro de gelo, o que lhe permite navegar mais facilmente.



Uma viagem típica de 10 dias à Antártida

Este é um cruzeiro com uma duração aproximada de 11 dias e 10 noites, onde você pode descobrir toda a vida que detém o continente gelado. As ilhas que a cercam, os icebergs gigantes e passagens pelo mar, onde bravos pilotos enfrentam desafios e demandas imensas para os barcos que se atreverem a navegar pelas rotas inóspitas.

Apesar do turismo na Antártida ser ainda muito caro, nos últimos 35 anos, várias operadoras se aventuram na região antártica a cada ano. Neste momento, 35 operadoras de 10 países diferentes actuam na Antártida com navios de turismo.

As visitas concentram-se nas zonas livres de gelo entre Novembro e Março. Os visitantes fazem curtas incursões nas regiões costeiras, visitam estações científicas, monumentos históricos e colônias de animais.

Entre as atividades estão incluídas também alpinismo, acampamento e mergulho. Estas atividades são todas supervisionadas pela tripulação do navio, que inclui ornitologistas, biólogos marinhos, geólogos, glaciologistas, historiadores e naturalistas.

Todos os cuidados com o ambiente são devidamente tomados. 150 sítios, incluindo 20 estações científicas estão nos roteiros das visitas. Alguns sítios recebem até 7000 visitantes anualmente.

Os navios de turismo também transportam pesquisadores que desenvolvem trabalhos científicos.



Dia 1

Na parte da tarde, você vai embarcar na cidade de Ushuaia, e conhecer a equipe e o grupo de palestrantes que irão acompanhá-lo durante a viagem à Antártida. Já instalado na sua cabine, você poderá desfrutar de navegar pelo Canal de Beagle e avistará o Mackinlay Pass.



Dias 2 e 3

A navegação pela Passagem de Drake chama a atenção para estes dias. Esta famosa passagem nomeada assim, após **Sir Francis Drake que primeiro a navegou em 1578**, faz parte da Convergência Antártica, uma barreira biológica onde as águas frias do mergulho polar sob a mais quente do que vem do norte, resultando em ambiente ecológico para o desenvolvimento de uma flora e fauna abundantes.

Este sítio também marca o limite norte onde chegam as aves da Antártida. A equipe vai acompanhar os passageiros no convés, para ajudar na identificação da grande variedade de pássaros e vida marinha que é observada. Além disso, sendo aberta a ponte de um navio pode compartilhada com o grupo na área da ponte, e aprender noções básicas de navegação.

O **terceiro dia**, assistindo ao primeiro e blocos de gelo indicam que as montanhas se aproximando do sul das ilhas Shetland.



Dias 4 a 8

Durante estes dias vai visitar Ilhas Shetland do Sul, habitada por uma fauna abundante. As colônias de pinguins, focas e elefantes marinhos do sul são abundantes. Entre todas estas ilhas uma das mais

estranhas é a Deception Island, formada pelo topo de uma cratera vulcânica. É circular e tem várias áreas termais, onde, se o tempo permitir uma aterragem, os passageiros podem mergulhar.

Após as Ilhas Shetland, é a primeira abordagem para a Península Antártida e, se possível, um desembarque na Baía Paraíso ou Portal Punta ou qualquer uma das ilhas ao redor da península. Note-se que todos os planos estão sujeitos às condições meteorológicas e de gelo.

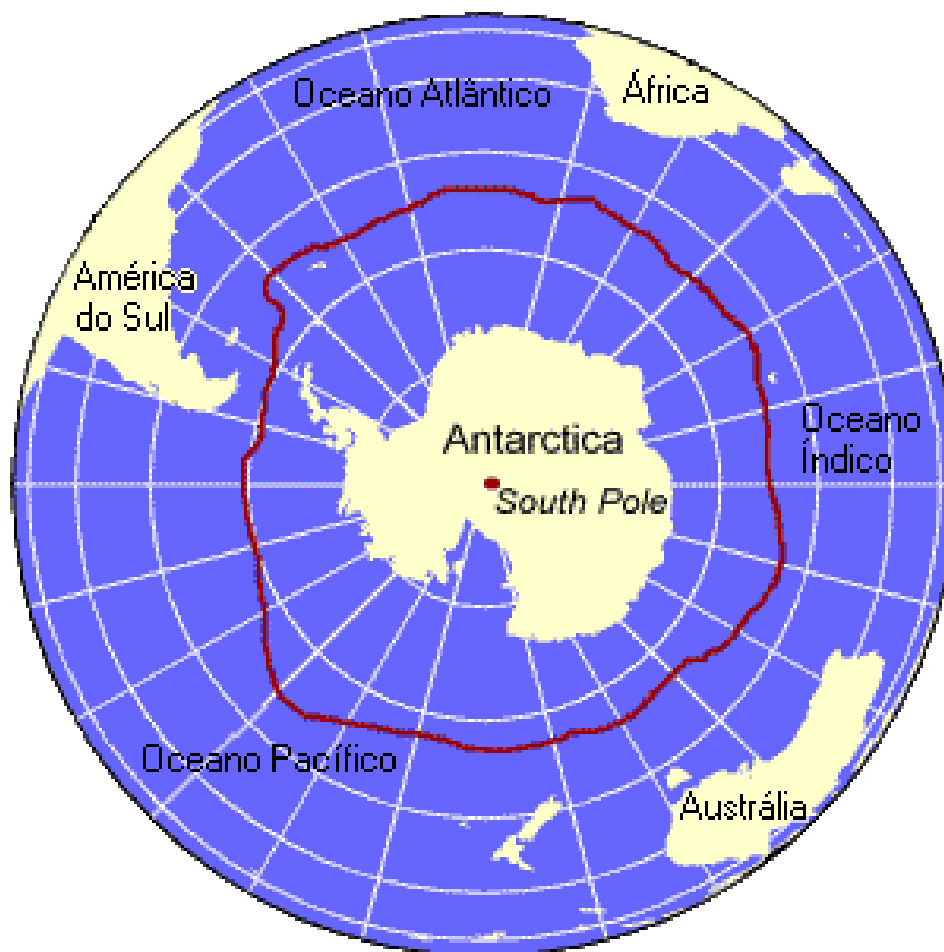
A viagem é constantemente acompanhada pelo relatório que fala sobre a história da Península Antártica, os primeiros exploradores e seus heróis. Você pode ver os pinguins em Adelia, focas, caranguejos, assim como baleias. Vai navegar em torno dos canais pela Antártida, como Gerlache, Neumayer e Lemaire. Estão previstas pelo menos duas aterragens por dia em terra.

Dias 9 e 10

Começa o regresso rumo a norte para atravessar a Passagem de Drake. Este será um momento de relaxamento e reflexão sobre a experiência vivida, e realização da última fala antes de retornar a Ushuaia.

Dia 11

Chegada de manhã cedo ao porto de Ushuaia.



- **No Brasil ainda há pouco com que se preocupar**

No Brasil, a camada de ozônio ainda não perdeu 5% do seu tamanho original, de acordo com os instrumentos medidores do INPE (Instituto de Pesquisas Espaciais).



O instituto acompanha a movimentação do gás na atmosfera desde 1978 e até hoje não detectou nenhuma variação significativa, provavelmente pela pouca produção de CFC no Brasil em comparação com os países de primeiro mundo.

No Brasil apenas 5% dos aerossóis utilizam CFC, já que uma mistura de butano e propano é significativamente mais barata, funcionando perfeitamente em substituição ao clorofluorcarbono.

- **Os males**

A principal consequência da destruição da camada de ozônio será o grande aumento da incidência de câncer de pele, desde que os raios ultravioletas são mutagênicos. Além disso, existe a hipótese segundo a qual a destruição da camada de ozônio pode causar desequilíbrio no clima, resultando no efeito estufa, o que causaria o descongelamento das geleiras polares e consequente inundação de muitos territórios que atualmente se encontram em condições de habitação.

De qualquer forma, a maior preocupação dos cientistas é mesmo com o câncer de pele, cuja incidência vem aumentando nos últimos vinte anos. Cada vez mais aconselha-se a evitar o sol nas horas em que esteja muito forte, assim como a utilização de filtros solares, únicas maneiras de se prevenir e de se proteger a pele.

O EFEITO ESTUFA FORA DA TERRA

1 – MARTE

Marte possui uma atmosfera muito fina com um efeito estufa muito fraco. A temperatura em sua superfície é muito mais baixa do que na Terra.



Foto do planeta Marte.

2 – VÊNUS

Vênus possui um intenso efeito estufa. Sua atmosfera é composta principalmente de dióxido de carbono e outros gases de efeito estufa que retêm o calor. A superfície de Vênus é bem mais quente do que a superfície da Terra -- ela é tão quente que pode até derreter o chumbo.

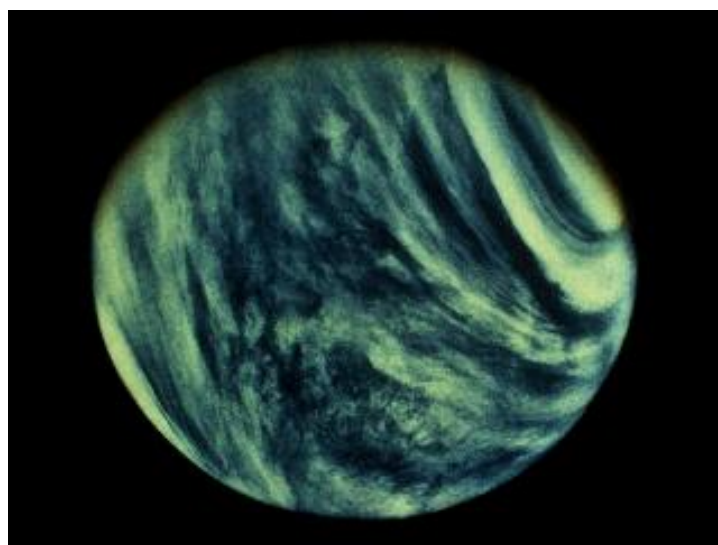


Foto do planeta Vênus

BIBLIOGRAFIA

WWWDC - Greenhouse Effect Background

- Global Climate Change and the Greenhouse Effect
- Global Climate Change Information Programme
- Global climate change.
- Global Warming Project Homepage
- Global Warming Understanding the Forecast
- Greenhouse Effect Visualizer
- Greenhouse Effect
- Greenhouse
- NASA Fact Sheets
- PWRI Greenhouse Effect page
- SIMPLE GREENHOUSE EFFECT DIAGRAM
- The Environment- The Greenhouse Effect
- THE GREENHOUSE EFFECT AND PRE-FLOOD DAYS
- The Greenhouse Effect

- **LIVROS**

- - B.W. Atkinson e Dr. Alan Gadd, *O TEMPO*
- - Bolin Warrick e Döös Jäger, *The greenhouse effect climate change and ecosystems*
- - JR. Trabaka e D.E. Reichle, *The changing Carbon Cycle. A global Analysis*
- - Albert Miller, *Elements of Meteorology*

- **CD-ROM**

- - REDSHIFT, Multimedia Astronomy, vr1.2, 1993-1994

- **COPYRIGHT**



Esta matéria foi produzida por Marcel Ricardo Rocco