

Poluição do Ar

OMS: 9 em cada 10 cidadãos estão expostos à poluição do ar



- O GLOBO ([Email](#) · [Facebook](#) · [Twitter](#)) COM AGÊNCIAS INTERNACIONAIS

Publicado: 7/05/14

- Quase 9 em cada 10 habitantes das cidades do mundo estão sujeitos a níveis de poluição acima do aceitável segundo os padrões da OMS. Este é um dos resultados de um relatório sobre clima divulgado em 07/05/2014.
- O índice inclui 1.600 cidades de 91 países .
- A maioria das cidades do planeta não cumpre as diretrizes da OMS sobre níveis seguros de poluição do ar.
- Apenas 12% das pessoas que vivem nas cidades compreendidas no estudo respiram ar que respeita as diretrizes da OMS.
- Cerca de metade da população urbana destas cidades está exposta a níveis de poluição pelo menos 2,5 vezes mais altos do que o órgão recomenda.

Poluição atmosférica: responsável pela morte de 2 milhões de pessoas no mundo em 2011 (65% na Ásia), mais de 200% acima dos números de uma década antes (800 mil) (WHO, 2011).

- Em São Paulo: estima-se um excesso de 7 mil mortes prematuras ao ano na região metropolitana e 4 mil na capital, decorrentes do impacto da poluição do ar na saúde das pessoas, além da redução de 1,5 anos de vida, com um custo financeiro que, dependendo da métrica utilizada, pode variar entre centenas de milhões a mais de um bilhão de dólares por ano.
(2013: "Avaliação do impacto da poluição atmosférica sob a visão da saúde no Estado de São Paulo" – USP)

**Poluição mata mais que os acidentes de trânsito
Em São Paulo, número de óbitos é o dobro (do RJ). Segundo
USP, serão 256 mil mortes até 2030**

por Roberta Scrivano / João Sorima Neto 05/11/2014 6:00 /
Atualizado 05/11/2014 9:07

Para o Rio, não há projeção, mas os pesquisadores estimam que a má qualidade do ar causou a morte de 14 pessoas, em média, por dia, entre os anos de 2006 e 2012, num total de 36.194.

As mortes por poluição também vão ultrapassar os óbitos por câncer de mama, de próstata e por Aids nos dois estados.

<http://oglobo.globo.com/economia/poluicao-mata-mais-que-os-acidentes-de-transito-14466390#ixzz3IJ3GwXbL>

2013: "Avaliação do impacto da poluição atmosférica sob a visão da saúde no Estado de São Paulo" - USP

- http://www.saudeesustentabilidade.org.br/site/wp-content/uploads/2013/09/Documentofinaldapesquisapadro_2409-FINAL-sitev1.pdf
- A poluição vem dos carros: em São Paulo, 90%,
no Rio, 77%.
- A poluição no Estado do Rio ultrapassa em duas vezes o recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

OMS diz que poluição atmosférica mata oito milhões de pessoas por ano

JN - 01/06/2015 21h03

- **Estudo da Universidade de São Paulo mostrou como os efeitos nocivos da poluição do ar afetam muito mais do que o sistema respiratório.**



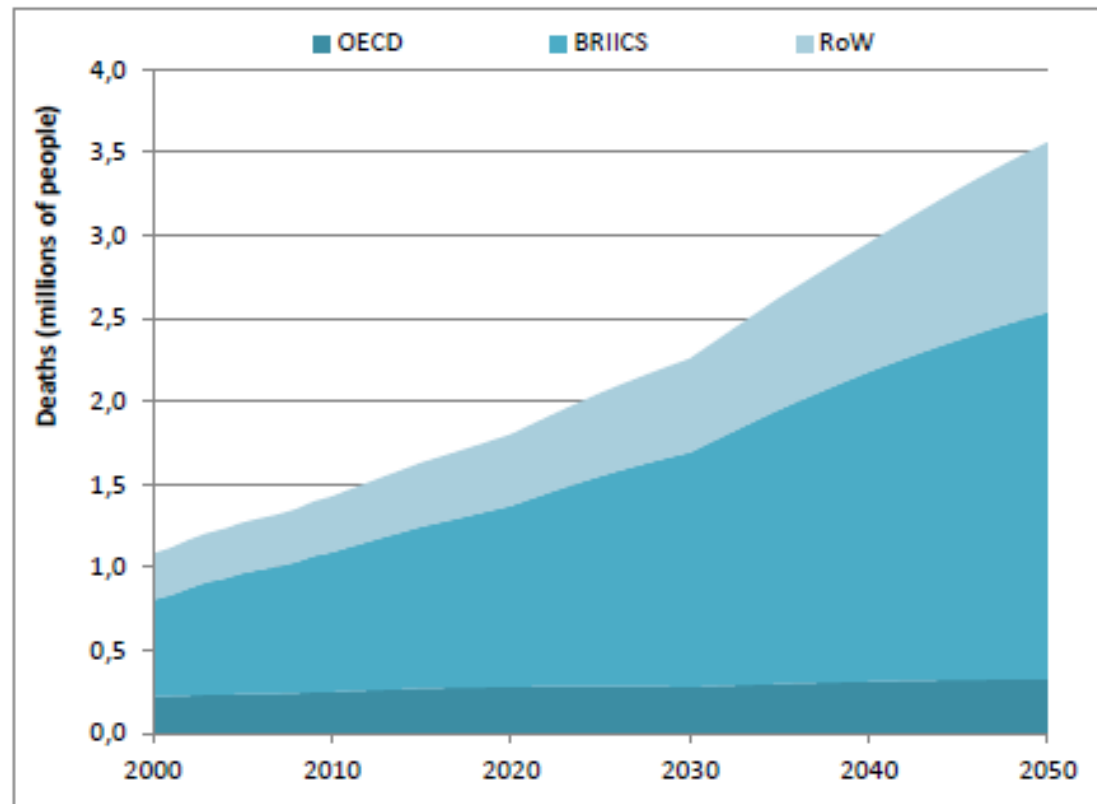
- OMS: aceitável até 50 µg de partículas por m³ de ar por dia
- Brasil: limite de 150 µg
- Laboratório de poluição atmosférica da USP usou dados oficiais sobre as partículas finas que saem dos escapamentos dos carros e das chaminés das indústrias que usam carvão e diesel.
- O estudo aponta que morreram, entre 2006 e 2012, devido a doenças respiratórias ou cardiovasculares ligadas à poluição:
 - No estado do RJ: 36 mil pessoas
 - No estado de SP: 99 mil pessoas

<http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2015/06/oms-diz-que-poluicao-atmosferica-mata-oito-milhoes-de-pessoas-por-ano.html>

Mortes prematuras devido ao Material Particulado no mundo (OECD, 2011)

Figura 1 - Mortes prematuras devido ao Material Particulado no mundo

Países do grupo OECD e BRICS*, RoW** = rest of the world¹



Fonte: OECD, 2011

OECD - Organization for Economic Co-operation and Development.
OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction.
OECD: 2011.

Mortes prematuras devido ao Material Particulado no mundo (OECD, 2011)

- Os países mais desenvolvidos e ricos são os que apresentam menor poluição e riscos, o que mostra claramente que o combate à poluição não impede o crescimento econômico.
- O relatório enfatiza que, em relação à poluição atmosférica, se não houver implementação de novas medidas ou políticas, a qualidade do ar continuará a se deteriorar globalmente e que, por volta de 2050, a poluição por material particulado (MP) e ozônio será a principal causa de morte relacionada ao meio ambiente mundialmente.

Figura 2 - Mortes prematuras devido a alguns riscos selecionados:

Exposição ao MP e ozônio, suplemento de água insalubre, Poluição *indoor* e
Malária - 2010 a 2050

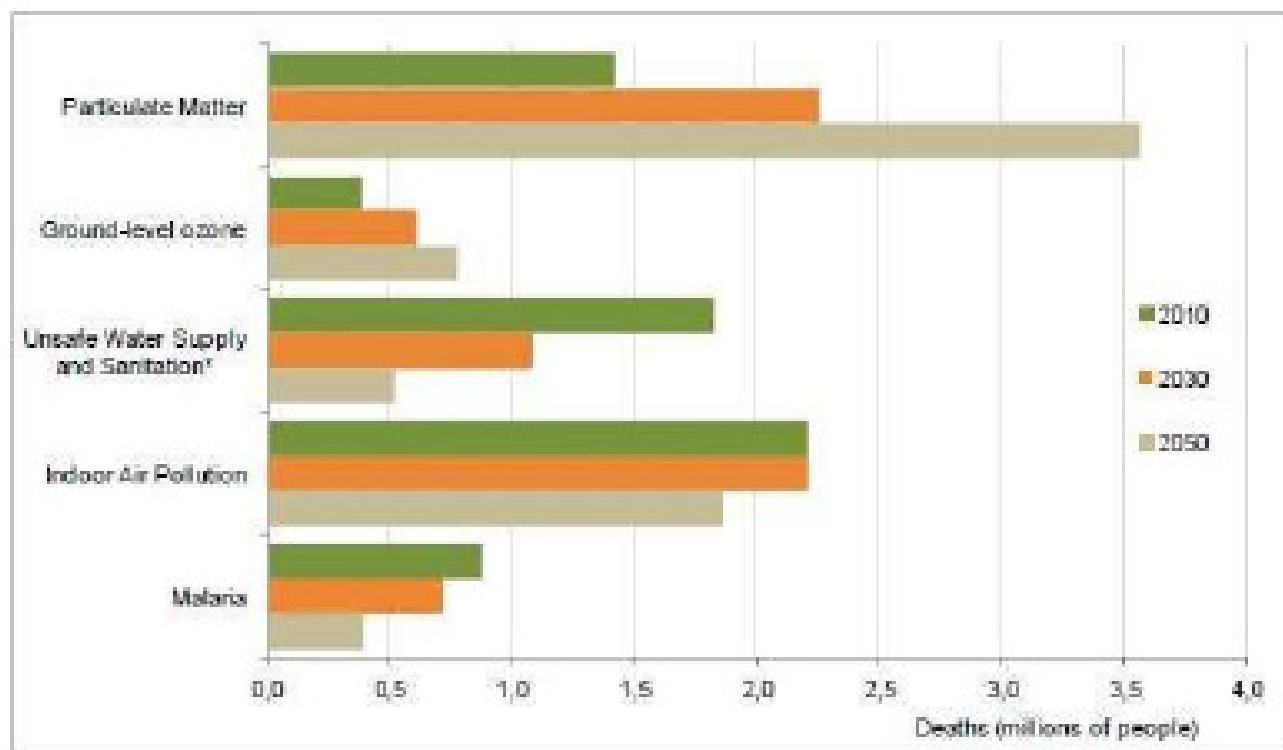
Material
particulado

Ozônio ao
nível do solo

Problemas
rels. a água e
esgoto

Poluição do ar
em interiores

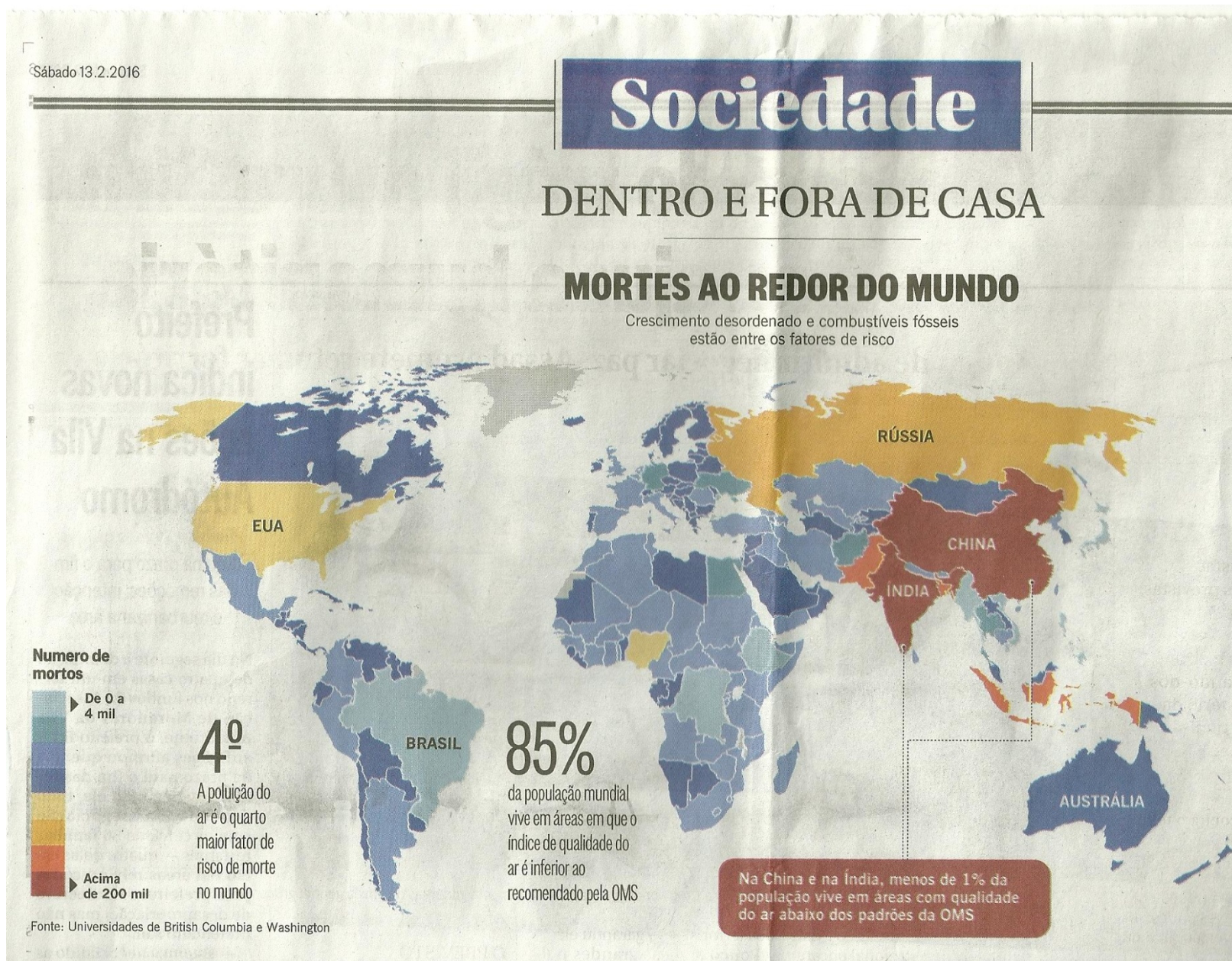
Malária



Note: * Child mortality only.

Source: OECD Environmental Outlook Baseline; output from IMAGE.

Má qualidade do ar mata 5,5 milhões de pessoas por ano (Fev. 2016)



- Estudo da Univ. de British Columbia (Canadá)
- Mais da metade dos óbitos são concentrados em 2 países: China (1,6) e Índia (1,4)
- China: carvão
- Índia: fogão a lenha/carvão em ambiente fechado: exposição corresponde ao consumo de 400 cigarros
- Maior poluidor das Américas: EUA (2º.: Brasil)
- Situação OK: Canadá e Suíça



Poluição do ar aumenta risco de hipertensão

- - Viver em lugares com má qualidade do ar pode aumentar o risco de sofrer com a hipertensão tanto quanto estar com sobrepeso. A conclusão é de análise de dados de pouco mais de 41 mil participantes de sete grandes estudos europeus de longo prazo na área de saúde anteriores, publicada no periódico científico “European Heart Journal”.
- Material particulado
- <http://oglobo.globo.com/sociedade/saude/poluicao-do-ar-aumenta-risco-de-hipertensao-alerta-pesquisa-20350010#ixzz4QHjYwdxY>
- (25/10/2016 4:30)

O ciclo de poluição do ar consiste de 3 fases

- Emissão dos poluentes
- Difusão na atmosfera
- Efeitos sobre seres vivos e materiais

Emissão

- 1) Classificação dos poluentes

- a) Quanto à origem

- poluente primário: emitido diretamente da fonte.

- Exs: CO_2 , SO_2 ,

- poluente secundário: formado na atmosfera a partir de um poluente primário.

- Exs: O_3 na baixa atmosfera,

- H_2SO_4 ,

- HNO_3

- (formados, respectivamente, a partir de NO_x , SO_2 , NO_x)

Emissão

- b) quanto ao estado físico:
 - Gases
 - Partículas (sólidas ou líquidas)
- c) Quanto à composição química:
 - Orgânicos: hidrocarbonetos e derivados (contêm “C” e “H”)
 - Inorgânicos: CO₂, CO e outros sem carbono.

Fontes de Poluição do Ar

- Fontes móveis: veículos, aeronaves, embarcações
- Fontes fixas:
 - Usinas termelétricas
 - Atividades industriais
 - Queima de lixo
 - Queimadas

Inventário aponta que Brasil diminuiu emissão de poluentes de carros

- Carros: Redução de monóxido de carbono ocorreu mesmo com frota maior.
- Levantamento refere-se a 2012, quando país tinha 48,7 milhões de veículos.

(ver pdf)

11/06/2014

<http://g1.globo.com/natureza/noticia/2014/06/inventario-aponta-que-brasil-diminuiu-emissao-de-poluente-de-carros.html>



- Em comparação com 2002, quando a frota nacional era de 24,3 milhões de automóveis: redução de 52,1% no lançamento de CO; diminuição de 45,2% na quantia de MP e corte de 12,9% do total de NOx – elemento que, aliado a outros compostos, produz ozônio, gás que pode causar inflamação nas vias respiratórias e elevar chances de doenças cardiovasculares.
- Mas o crescimento da quantidade de veículos nas ruas aumentou as emissões de gases de efeito estufa, como o dióxido de carbono (CO₂) e o CO₂ equivalente – índice que soma a concentração do CO₂, metano, óxido nitroso e outros gases.
- Em 2012, automóveis de passeio foram responsáveis por 38% das emissões de CO₂ no país, elevação de 25% em comparação com 2009 e de 56% em relação a 2002.
- Em 2012, 47% das emissões de CO foram causadas por automóveis, 34% por motocicletas e 7% por veículos comerciais leves, como as vans. Já no caso dos materiais particulados, o maior responsável pelas emissões são os caminhões semipesados (29%).

Veículos no Brasil

Estudo identifica total de 50,7 milhões de auto-veículos e 15,1 milhões de motocicletas.

- Total: 65,8 milhões de veículos
- 41,2 milhões de automóveis (62,65%),
- 7,0 milhões de veic. comerciais leves (10,67%)
- 2 milhões de caminhões (3,09%)
- 376,5 mil ônibus (0,57%)
- 15,1 milhões são motocicletas (23,01%)

<https://ibpt.com.br/noticia/2640/REAL-FROTA-CIRCULANTE-NO-BRASIL-E-DE-65-8-MILHOES-DE-VEICULOS-INDICA-ESTUDO> - 13/03/2018

Difusão dos poluentes:

- Afetada por fenômenos meteorológicos e parâmetros atmosféricos
 - Direção e velocidade dos ventos
 - Precipitações
 - Umidade
 - Inversão térmica

Principais poluentes e seus efeitos

(Ver notas de aula e apostila):

- CO
- SO₂
- NO_x
- O₃
- Partículas
- Hidrocarbonetos

Problemas de poluição do ar em escala global

- Acidificação global
- Mudanças climáticas (agravamento do efeito estufa)
- Depleção da camada de ozônio

Acidificação global

- Causas: emissões de SO_2 (70%) e NO_x (30%)
 - $\text{SO}_2 \Rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$: 70% provenientes da queima de carvão em termelétricas
 - $\text{NO}_x \Rightarrow \text{HNO}_3$: 50% provenientes da emissão por veículos automotores

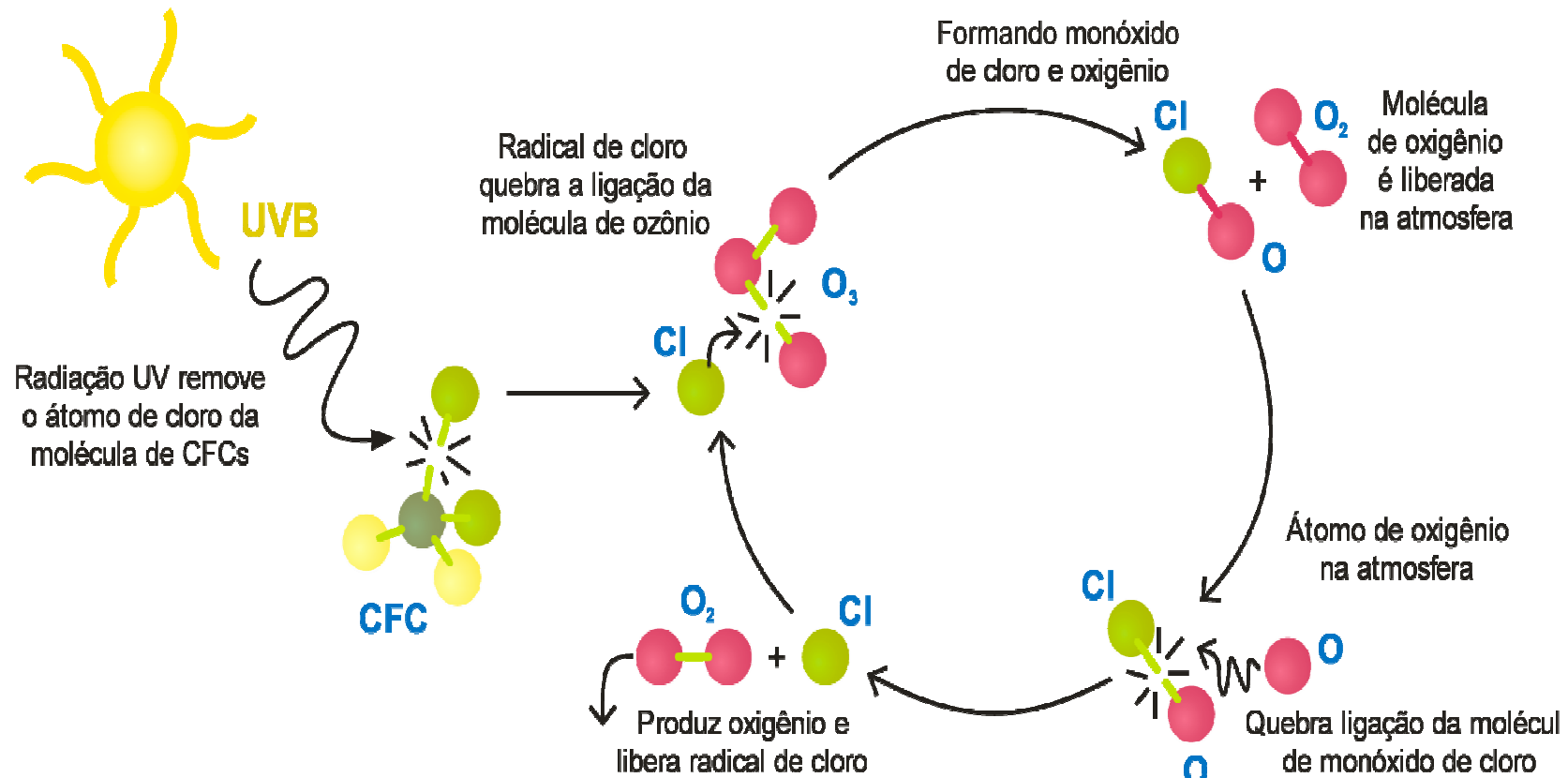
Depleção da camada de ozônio

- O ozônio é atacado pelo cloro (CFC)
- Protocolo de Montreal: caso de acordo mundial de sucesso
 - entrou em vigor em 1 de Janeiro de 1989.
 - adesão de 150 países
 - revisado em 1990, 1992, 1995, 1997 e 1999.

Devido à essa grande adesão mundial, Kofi Annan disse sobre ele: "Talvez seja o mais bem sucedido acordo internacional de todos os tempos..."

- Devido à ação conjunta, a camada de ozônio vem se recompondo. No período 2005-2015 o “buraco” sobre a Antártida que se forma na primavera teve sua área reduzida em cerca de 4 milhões de km².
- O sucesso do Protocolo de Montreal se deve a que o Protocolo requer mudanças tecnológicas, mas sem interferir no modelo econômico dos países.
 - O uso de etiquetas nos produtos que não usam mais CFC tem se tornado uma forma de *marketing*, de forma a mobilizar consumidores para uma compra mais ecológica.

Mecanismo provável de destruição da camada de ozônio



Agravamento do Efeito Estufa

- Gases estufa (absorvem calor):
- Principais fontes:
 - CO_2
 - Queima de combustível orgânico fóssil
 - Desmatamento
 - CH_4
 - pecuária

Outras: N_2O e gases contendo flúor

IPCC: 5º. relatório

- 1ª. Parte; 27/09/2013:
- Caso as emissões de gases do efeito estufa continuem crescendo às atuais taxas ao longo dos próximos anos, a temperatura do planeta poderá aumentar até 4,8 graus Celsius neste século – o que poderá resultar em uma elevação de até 82 centímetros no nível do mar e causar danos importantes na maior parte das regiões costeiras do globo.
- O alerta foi feito pelos cientistas do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), da Organização das Nações Unidas (ONU), que divulgaram no dia 27 de setembro, em Estocolmo, na Suécia, a primeira parte de seu quinto relatório de avaliação (AR5). Com base na revisão de milhares de pesquisas realizadas nos últimos cinco anos, o documento apresenta as bases científicas da mudança climática global.
- 6 cientistas brasileiros
- http://agencia.fapesp.br/quinto_relatorio_do_ipcc_mostra_intensificacao_das_mudancas_climaticas/17944/

IPCC: 5º. relatório

- Complemento: 02/11/2014:
- **Dano causado por aquecimento global pode ser 'irreversível'**
- O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas da ONU (IPCC, na sigla em inglês) divulgou em 02/11/2014, em Copenhague, na Dinamarca, o relatório sobre mudança climática e alertou que os danos causados por estas mudanças poderão ser irreversíveis, mas ainda há formas de evitá-los.

IPCC: 5º. relatório

- “A mudança climática não deixará nenhuma parte do mundo intocada pelos impactos que estamos vendo diante de nossos olhos e que, obviamente, terão uma relevância crescente no futuro.”
- O uso sem restrições de combustíveis fósseis (carvão, petróleo, gás), deve ser suspenso até o ano de 2100 se o mundo quiser evitar uma mudança climática perigosa.
- O relatório sugere que o uso dos combustíveis renováveis deverá subir da atual fatia de 30% para 80% do setor de energia até 2050.

http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2014/11/141102_ipcc_relatorio_fn

Derretimento da Antártica está 2 vezes mais rápido que em 2010



- O GLOBO ([Email](#)), Publicado: 19/05/14

- O derretimento da Antártica está duas vezes mais rápido do que há três anos. A conclusão foi feita após o mapeamento do satélite europeu Cryosat, que fez a mesma análise em 2010.
- Se for mantido o ritmo, a velocidade do degelo do continente antártico pode elevar o nível dos oceanos em 0.43mm por ano.
- Ao todo, são cerca de 160 bilhões toneladas a menos de gelo por ano.

- O estudo divide a Antártida em três regiões: a Antártica do Oeste, a Antártica do Leste, e a Península Antártica, região que mais se aproxima da América do Sul.
- A primeira delas é considerada a mais vulnerável, com mais de 90% do derretimento vindo de apenas seis geleiras. Apenas em uma delas, a Smith, foi detectada a perda de nove metros por ano da superfície. Só nela, a perda é de 134 bilhões de toneladas de gelo por ano.
- A média de reposição da neve nas três regiões tem diminuído em dois centímetros por ano.
- Os novos números foram coletados pelo Cryosat no período entre 2010 e 2013. Antes disso, a Agência Espacial Europeia baseava-se em dados de outros satélites observados desde 2005.
- Lançado em 2009 especialmente para acompanhar mudanças nos pólos, o Cryosat possui um altímetro capaz de medir a espessura do solo e suas variações, ou quando ele ganha neve, ou quando há derretimento. O satélite também suporta duas parabólicas, que conseguem mapear com precisão não só o nível de neve na superfície, mas também em montanhas e vales.

Derretimento da Antártica aumentará nível do mar entre um e quatro metros



- O GLOBO ([Email](#) · [Facebook](#) · [Twitter](#)); Publicado: 13/05/14 - 9h58

- Dois novos relatórios sugerem que colapso glacial já começou e é irreversível
- Pesquisadores da Nasa e da Universidade de Washington estimam que geleira considerada essencial para o restante das massas de gelo flutuantes desaparecerá entre 200 e mil anos.
- O estudo focaliza a geleira Thwaites — uma das 6 mais importantes da Antártica ocidental —, escolhida por atuar como uma barragem para o restante das massas congeladas. O seu desaparecimento pode aumentar o nível do mar em 0,6 metros e precipitar o derretimento de um grande volume de gelo suficiente para elevar o nível do mar em 3 ou 4 metros.

Derretimento acelera, e Antártida perde 2,7 trilhões de toneladas de gelo em 25 anos

- Com ajuda de satélites, cientistas fizeram um levantamento da massa do manto de gelo antártico no período de 1992 a 2017 e divulgaram novos números na revista 'Nature'.
- A Antártida está assistindo a um derretimento acelerado. Segundo imagens de satélites, ela está perdendo 200 bilhões de toneladas de gelo por ano.
- O efeito imediato desse derretimento é o aumento global do nível do mar em aproximadamente 0,6 milímetros anuais – um número 3 vezes maior se comparado com os dados de 2012, quando a última avaliação foi feita.
- O levantamento indicou que, no total, a Antártida perdeu cerca de 2,7 trilhões de toneladas de gelo entre 1992 e 2017, o que corresponde a um aumento no nível global do mar de mais de 7,5mm.
- <https://g1.globo.com/natureza/noticia/derretimento-acelera-e-antartida-perde-27-trilhoes-de-toneladas-de-gelo-em-25-anos.ghtml> → BBC 14/06/2018

- Globalmente, os níveis do mar estão subindo cerca de 3 milímetros ao ano. Além da perda de gelo na Antártida, esse aumento é impulsionado por vários fatores, incluindo a expansão dos próprios oceanos quando eles aquecem.





EUA e China anunciam acordo para reduzir emissão de CO₂

- **EUA pretendem cortar em 26-28% as emissões de CO₂ em até 11 anos (rel. 2005)**
- **China reduzirá emissões a partir de 2030. Até lá, 20% será energia limpa.**



O Globo 12/11/2014

Agostinho Vieira - 13.11.2014

| 09h32m

O Brasil na foto do clima (O Globo)

- O problema é saber se a natureza está disposta a esperar. Para que os chineses continuem emitindo CO₂ até 2030, alguém precisará cortar mais e antes. Os cientistas seguem dizendo que o limite aceitável de aumento da temperatura é de 2°C. Acima disso ninguém sabe ao certo o que poderá acontecer com a agricultura, com os animais e com os outros seres do planeta, inclusive os humanos. **Garantir esse limite significa chegar em 2050 emitindo 80% menos do que se emite hoje. Quase impossível. O pico de emissões deveria ser alcançado entre 2015 e 2020 e não em 2030.**
- <http://oglobo.globo.com/blogs/ecoverde/posts/2014/11/13/o-brasil-na-foto-do-clima-554607.asp>

Agostinho Vieira - 13.11.2014

| 09h32m

O Brasil na foto do clima (O Globo)

- E como fica o Brasil nessa história? Amanhã (14/11/2014), o Ministério da Ciência e Tecnologia vai divulgar os últimos dados do inventário brasileiro de emissões. Em 2012, o país emitiu 1,2 bilhão de toneladas de CO₂ equivalente, já incluindo outros gases de efeito estufa. O número é 52% menor do que emitíamos em 2004 e quase 15% abaixo de 1990, ano base de Quioto. Tudo por conta da redução no desmatamento da Amazônia, que chegou a ser de 27 mil km², em 2004, e hoje (2014) está em 5.591 km².
- <http://oglobo.globo.com/blogs/ecoverde/posts/2014/11/13/o-brasil-na-foto-do-clima-554607.asp>

Concentração de CO₂ na atmosfera bate recorde e preocupa (06/05/2015)



- **Em março (2015), a concentração de CO₂ ultrapassou limite de 400 partes por milhão. É a primeira vez que esse índice é atingido em todo o planeta (e não apenas numa medição local).**
- As quantidades de CO₂ aumentaram em mais de 120 ppm desde a era pré-industrial. Metade deste aumento foi produzido desde 1980

18/06/2015

- A chanceler alemã, Angela Merkel, pediu que o grupo de líderes do G7 concorde em limitar o aumento das temperaturas médias globais a 2 graus Celsius acima dos níveis pré-industriais, alertando que sem tal comprometimento um acordo climático mais amplo pode falhar (valor acordado em Copenhagen, 2009)
- Cientistas afirmam que, com base nas emissões atuais e nas promessas de redução já feitas, as temperaturas globais devem aumentar 4 graus Celsius até 2100.

<http://meioambienterio.com/2015/06/merkel-quer-que-g7-se-comprometa-com-meta-de-aquecimento-global/1946/>

Conferência do clima termina com 'acordo histórico' contra aquecimento global (12 dezembro 2015)

http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/12/151212_acordo_paris_tg_rb



- Após duas semanas de intensas negociações, a COP-21 (conferência do clima da ONU) terminou em Paris com um acordo histórico, que pela primeira vez envolve quase todos os países do mundo em um esforço para reduzir as emissões de carbono e conter os efeitos do aquecimento global.

- O ponto central do chamado Acordo de Paris, que valerá a partir de 2020, é a obrigação de participação de todas as nações - e não apenas países ricos - no combate às mudanças climáticas. Ao todo, 195 países membros da Convenção do Clima da ONU e a União Europeia ratificaram o documento.
- O objetivo de longo prazo do acordo é manter o aquecimento global "muito abaixo de 2°C". Esse é o ponto a partir do qual cientistas afirmam que o planeta estaria condenado a um futuro sem volta de efeitos devastadores, como elevação do nível do mar, eventos climáticos extremos (como secas, tempestades e enchentes) e falta de água e alimentos.

- Em referência ambiciosa, comemorada por ambientalistas e países menos desenvolvidos, o texto faz referência a esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C. Também define que os pontos do acordo serão revisados a cada cinco anos, para direcionar o cumprimento da meta de temperatura e dar transparência às ações de cada país.
- Foi acertado que países desenvolvidos irão bancar US\$ 100 bilhões por ano em medidas de combate à mudança do clima e adaptação em países em desenvolvimento. Eventuais injeções adicionais de recursos ficaram para 2025, refletindo a divisão que marcou as discussões sobre o assunto na COP-21.

Acordo de Paris

- Para o alcance do objetivo final do Acordo, os governos se envolveram na construção de seus próprios compromissos, a partir das chamadas Pretendidas Contribuições Nacionalmente Determinadas (iNDC, na sigla em inglês). Por meio das iNDCs, cada nação apresentou sua contribuição de redução de emissões dos gases de efeito estufa, seguindo o que cada governo considera viável a partir do cenário social e econômico local.

A [iNDC do Brasil](#) compromete-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025, com uma contribuição indicativa subsequente de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030. Para isso, o país se compromete a aumentar a participação de bioenergia sustentável na sua matriz energética para aproximadamente 18% até 2030, restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas, bem como alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030.

- Entrou em vigor em 04/11/2016

Cientistas alertam em artigo na Nature que planos nacionais submetidos à COP-21 não são suficientes para manter elevação da temperatura do planeta em até 2°C

- Artigo publicado na edição da revista Nature que circula em 30 de junho de 2016, alerta que as propostas apresentadas pelos representantes de 195 países, em dezembro de 2015, na COP-21, em Paris, não serão suficientes para conter a elevação da temperatura do planeta abaixo de 2°C, em relação aos níveis pré-industriais. Essa é uma das principais conclusões do estudo, assinado por 10 especialistas de diferentes países, entre eles o brasileiro Roberto Schaeffer, professor do Programa de Planejamento Energético da Coppe/UFRJ.



- Segundo Roberto Schaeffer, o estudo conclui que serão necessárias propostas mais ousadas para que se tenha uma chance razoável de atingir a meta climática, acordada em Paris, para manter a elevação da temperatura do planeta em até 2⁰C até o final do século.

A expectativa era de que as metas voluntárias de redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), que deverão ser implantadas no período 2020 a 2030, seriam suficientes para manter a elevação média da temperatura em até 2⁰C e, dependendo de alguns ajustes, em até 1,5 ⁰C. Porém, os especialistas alertam que as INDCs não são suficientes para manter, em 2 ⁰C, a meta de elevação da temperatura do planeta até 2100.

Na média, os pesquisadores trabalham com uma faixa de elevação da temperatura, que vai de 2,9⁰C, em um cenário menos conservador (50%), até 3,9⁰C, no cenário mais conservador (90%).

Diante desses cenários, será preciso reduzir as emissões propostas nas INDCs e fazer isso antes do que se imaginava. “Se esses ajustes forem realizados somente após 2020, dependendo da situação, poderá ser tarde demais”, explica o professor Roberto Schaeffer.

Trump retira os EUA do acordo de Paris sobre alterações climáticas

31/05/2017



- **Donald Trump decidiu que vai retirar os EUA do acordo de Paris sobre alterações climáticas assinado em 2015.** Apesar de ainda não serem conhecidos os contornos da saída, a Fox News e o site Axios garantem que Trump já tomou a decisão, que vai colocar os EUA ao lado da Nicarágua e Síria, como os únicos países que não se juntaram ao esforço global de redução de emissões poluentes.

<http://www.jn.pt/mundo/interior/trump-retira-os-eua-do-acordo-de-paris-sobre-alteracoes-climaticas-8521356.html>

Planeta bate novo recorde de concentração de CO₂ na atmosfera - 30/10/2017

- **OMM explicou que ação humana e 'poderoso' El Niño são responsáveis pelo resultado**
- **Em 2016, a concentração de de CO₂ chegou a 403, 3 ppm.**
- Estima-se que isso só aconteceu entre 3 e 5 milhões de anos atrás. A temperatura era cerca de 2 a 3 graus acima da atual e o nível do mar, 10 a 20 metros mais alto.



<https://oglobo.globo.com/sociedade/planeta-bate-novo-recorde-de-concentracao-de-co2-na-atmosfera-22008142#ixzz4yc660wX6>

- **Diversos exemplos mostram o efeito do aquecimento global**
- **A elevação dos níveis dos mares também já provocou o desaparecimento de ao menos cinco ilhas nas Ilhas Salomão, país no Oceano Pacífico considerado um dos mais ameaçados pelas alterações climáticas no planeta**

ver imagens em

<https://oglobo.globo.com/sociedade/planeta-bate-novo-recorde-de-concentracao-de-co2-na-atmosfera-22008142#ixzz4yc660wX6>

Controle de poluição do Ar

- Redução de emissões
 - Uso de energia limpa
 - Substituição da fonte de energia
 - Desenvolvimento de novas tecnologias/alterações nos processos
 - Aumento da eficiência energética
- Remoção de poluentes
 - Filtros
 - Catalisadores

Controle de poluição do Ar

- Melhorar a difusão dos poluentes na atmosfera
 - Uso de chaminés mais altas
- Legislação
 - Imposição de limites,
 - Restrições
 - Multas
 - Proibições

Energia no mundo e no Brasil

- A matriz energética mundial é composta por 13% de fontes renováveis no caso de países industrializados, caindo para 6% entre as nações em desenvolvimento (2010).
- No Brasil, a proporção de fontes renováveis no total foi de 40% em 2014 (ano com pouca chuva - em 2006: 45%) e de 43,5 em 2016, contra 14,2 no mundo.
- No caso particular da matriz ELÉTRICA brasileira, a participação das fontes renováveis (2014) é de 75 %.

Futuro ?

Maior necessidade de energia
(consumo mais uniforme)

- Menos petróleo
- Mais energia solar (e outras fontes renováveis)
- Melhor eficiência energética
- Muito mais conscientização

⇒ visando a sustentabilidade