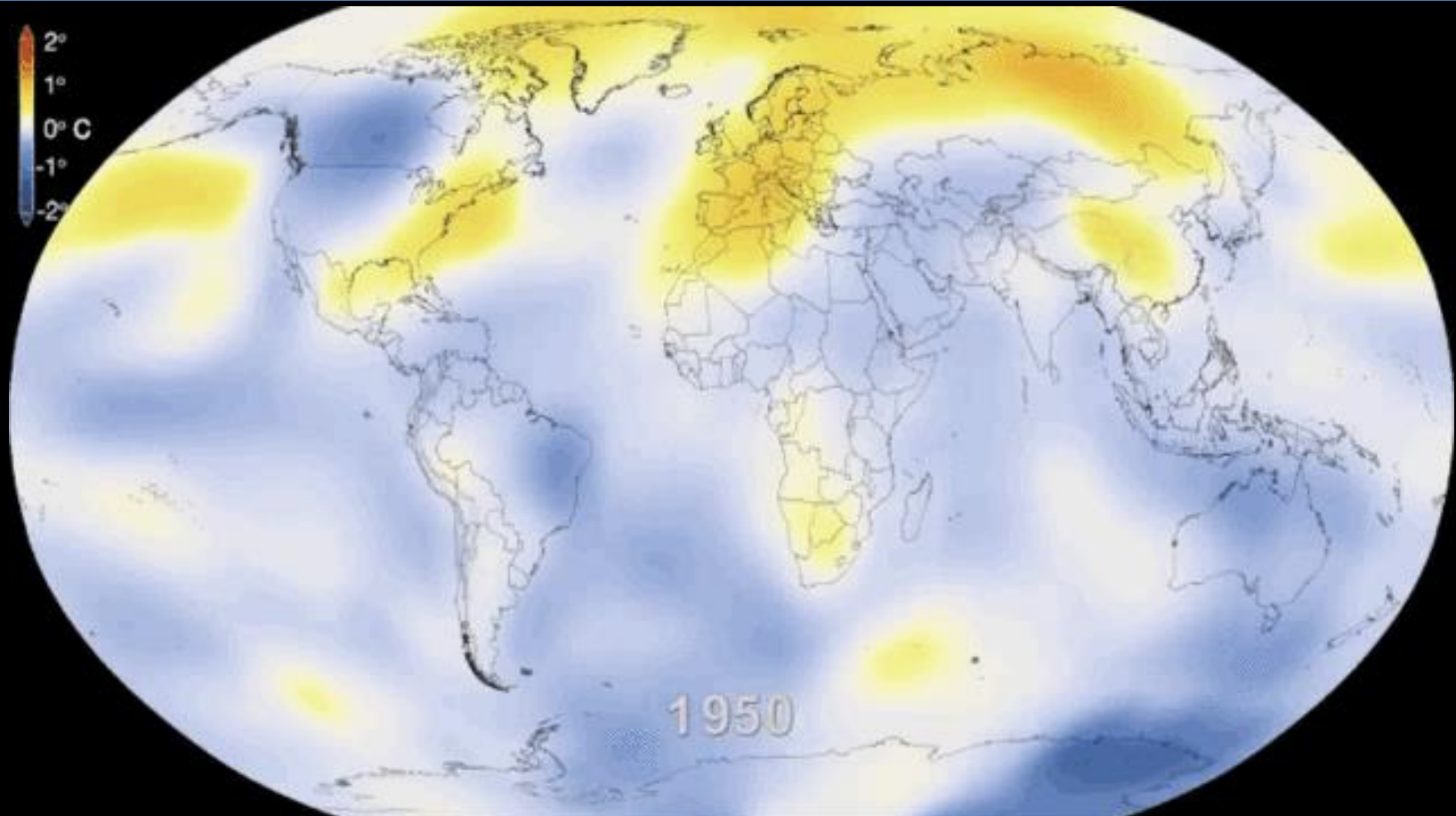


# ACORDOS CLIMÁTICOS: PASSADO, PRESENTE E FUTURO



## **Física da Poluição do Ar - Professor Henrique Barbosa**

Adolfo Forti (NUSP: 7580140); Ana Luísa Manciola (NUSP: 8011553); Evandro da Silva (NUSP: 6800181);  
Florindo Novaes (NUSP: 6552741); Robson Gomes Sobral (NUSP: 6799868); Willian Fernandes (NUSP:  
6800261)

Novembro/2016 - Universidade de São Paulo (USP)

# Índice

- Clima na Terra no passado
- Início das contribuições antrópicas no aquecimento global
- Relatório do IPCC e cenários previstos pro clima
- Cronologia dos diálogos sobre os Climas
- COP 21 (Conference of the Parties) – o que foi decidido?
- O Futuro
- Referências



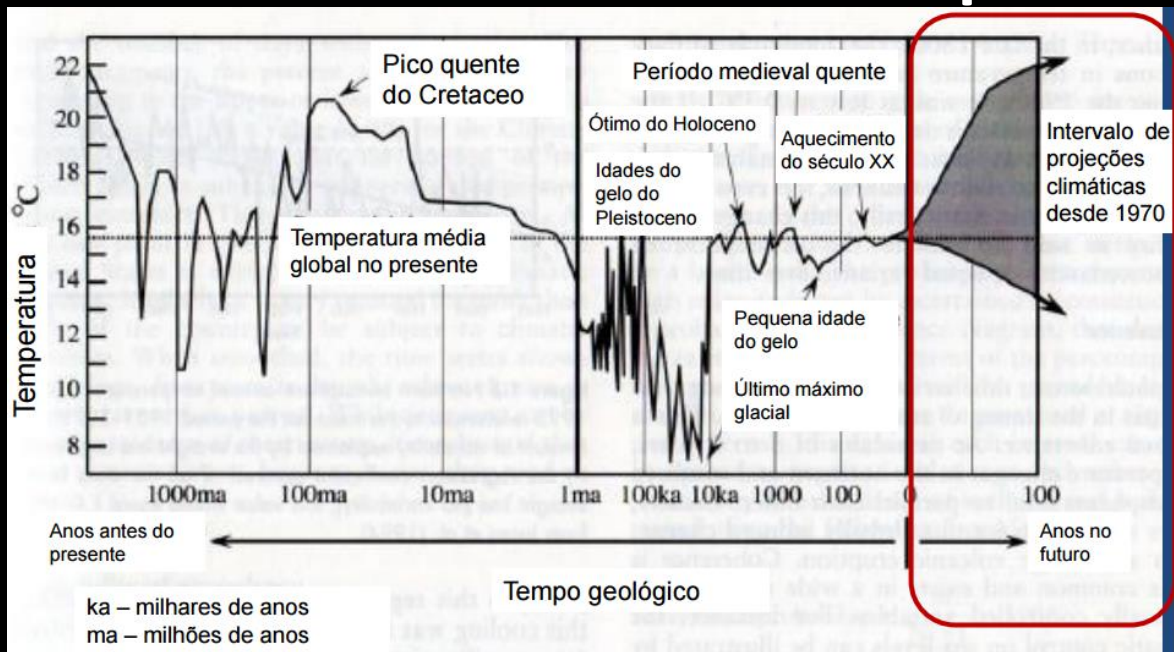
# O clima da Terra no passado

- Como é possível obter informações sobre o passado?
  - Paleoclimatologia (espeleologia, dendrocronologia, sedimentos do fundo dos oceanos)
- Algumas definições:
  - Tendência; Coerência; Extremos; Probabilidade de excesso; Persistência e mecanismos de retroalimentação; Correlação serial, defasagem e tempo de resposta; Ciclos; Teoria do caos; Efeitos aleatórios e estocásticos

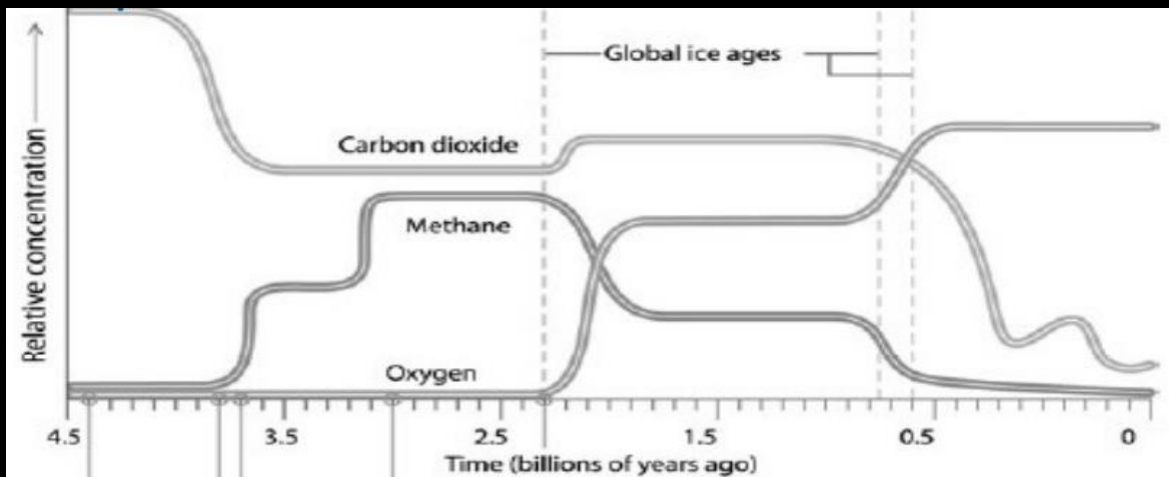




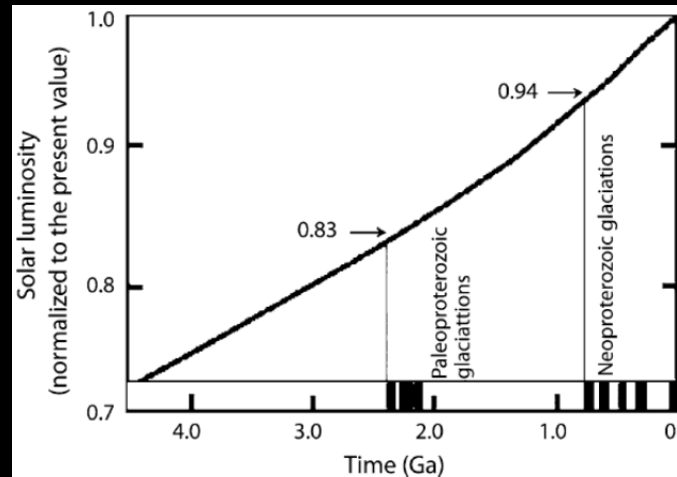
# O clima da terra no passado



- Alternância entre climas extremamente quentes (efeito estufa) e extremamente frios (eras glaciais).
- Sol x Efeito Estufa nos primeiros 2 bilhões de anos
- A história geológica da Terra começou a ser cronometrada a partir da solidificação das primeiras rochas sólidas.



Fonte: Bryant, E. 1997 (adaptado)

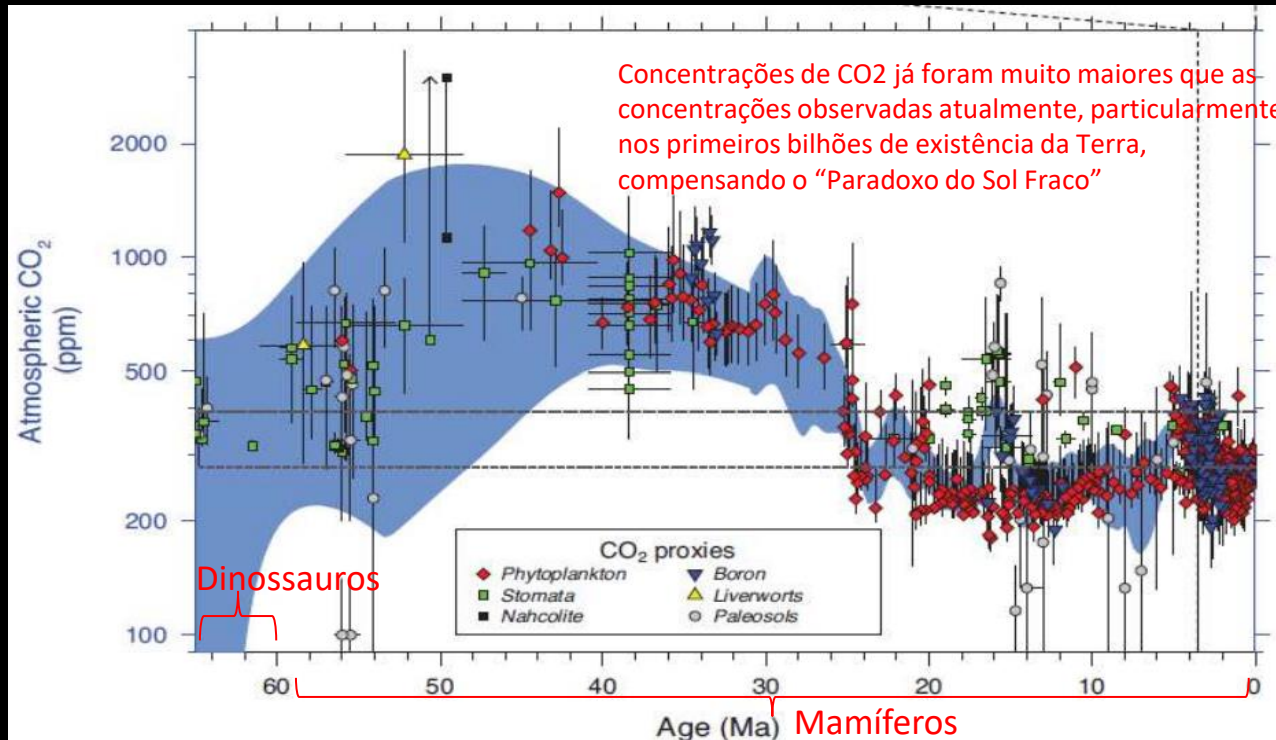


Fonte: Gough (1981)





# Ainda sobre o passado da Terra



Fonte: AR5 - IPCC, 2013

- Causas das variações climáticas no passado?
  - Alterações na vegetação; Derretimento das calotas polares; Aumento do nível do mar; Vulcanismo; Deriva continental; Fatores externos (Sol, Milankovitch)
  - \* Teorias (como Ramstein, 2011) indicam que a atividade vulcânica, em escala de tempo geológica, leva ao acúmulo de CO<sub>2</sub> na atmosfera, potencializando o efeito estufa.

EON	ERA	PERIOD	EPOCH	Ma			
Phanerozoic	Cenozoic	Quaternary	Holocene	Late	0,01		
			Pleistocene	Early	2		
		Tertiary	Neogene	Pliocene	Late	5	
				Miocene	Early	26	
				Oligocene	Late	37	
				Eocene	Early	53	
			Paleogene	Paleocene	Late	65	
					Early	136	
				Mesozoic	Cretaceous	Late	190
					Jurassic	Middle	225
	Triassic	Early	280				
	Paleozoic	Permian	Late	320			
			Middle	345			
			Early	395			
Pennsylvanian		Late	430				
		Middle	500				
Mississippian		Early	570				
		Middle	2300				
Devonian		Late	2800				
		Early	4600				
Silurian		Late					
	Early						
Ordovician	Late						
	Early						
Cambrian	Late						
	Early						
Precambrian	Proterozoic	Late Neoproterozoic (Z)					
		Middle Mesoproterozoic (Y)					
	Archean	Early Palaeoproterozoic (X)					
		Early					

Fonte: Graedel & Crutzen



# Então, qual a diferença?

- O homem primitivo conseguiu promover mudanças climáticas em pequenas regiões – escala local. Então as mudanças climáticas globais tinham como origem causas naturais.
- Isso tudo mudou com o domínio do fogo (alguns milhões de anos): alteração da dieta, desenvolvimento das capacidades física e mental (comunicação verbal, escrita), uso de ferramentas, domesticação de animais e plantas (agricultura).
- Existe correlação significativa entre a rota de extinção de alguns animais e os padrões de migração dos humanos.



Fonte: Steffen, Crutzen e McNeill (2007)



- Acreditava-se que haveria um novo período glacial na época em que o homem começou a queimar florestas para agricultura (~8mil de anos) e a cultivar arroz (~5 mil anos). => aumento do CO2 e CH4
  - Mas estudos recentes indicam que a variabilidade do Sol e o ciclo do carbono tiveram maior relevância no processo de aquecimento nessa época.
- 960-1279: primeiras evidências de uso de combustíveis fósseis (China – dinastia Song)
  - Fim do século XI: A China já superava a produção da Europa de 1700.
- Uso de Carvão Mineral e Madeira na Revolução Industrial – início de um holoceno?

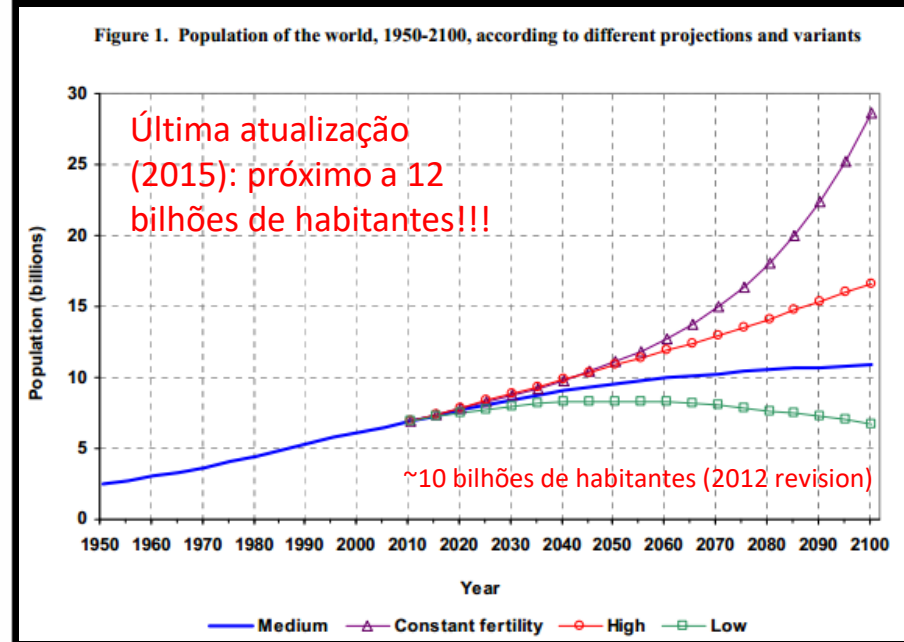
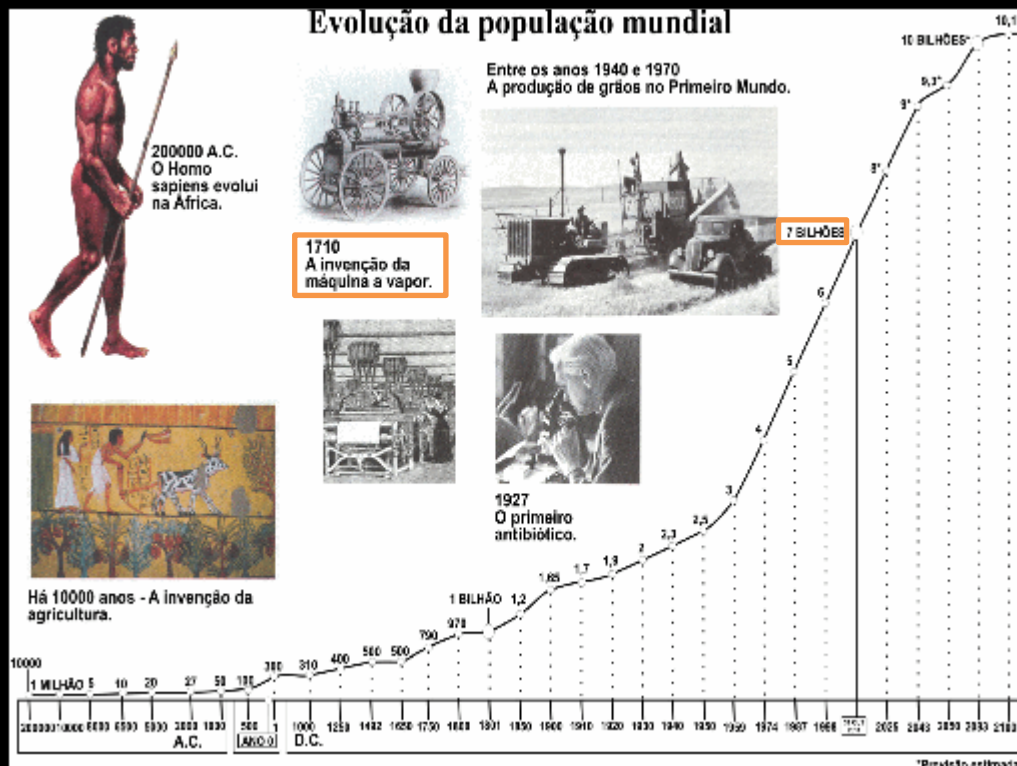






# Mudanças com a Revolução Industrial

- Áreas costeiras
  - Mudanças em escala reduzida, localizada e transitória – dentro dos padrões de variabilidade natural => Poucas pessoas
- Limitação do crescimento populacional devido a dependência de recursos naturais



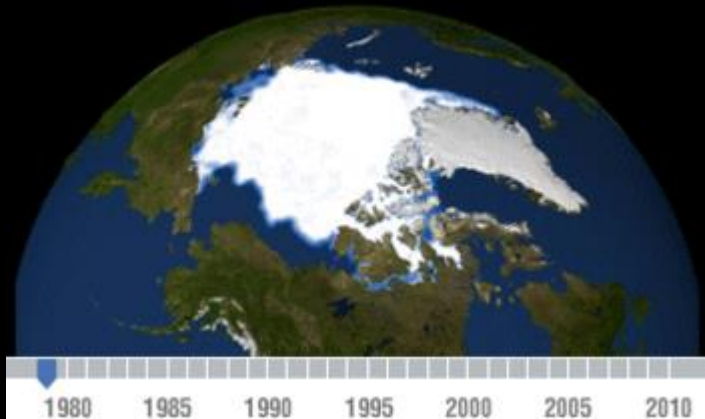
Source : United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2013)





# IPCC e os cenários

- O IPCC é baseado em um método complexo e segue uma série de etapas: inicia-se com uma reunião onde é delineado de maneira sumária o seu perfil, seus objetivos, seu cronograma e seu orçamento; forma-se uma Comissão encarregada de conduzir os trabalhos e selecionar os autores e os revisores da redação; depois de revisado, o relatório volta para a comissão e é submetido à aprovação e; a última etapa consiste em adicionar notas, caso seja necessário.



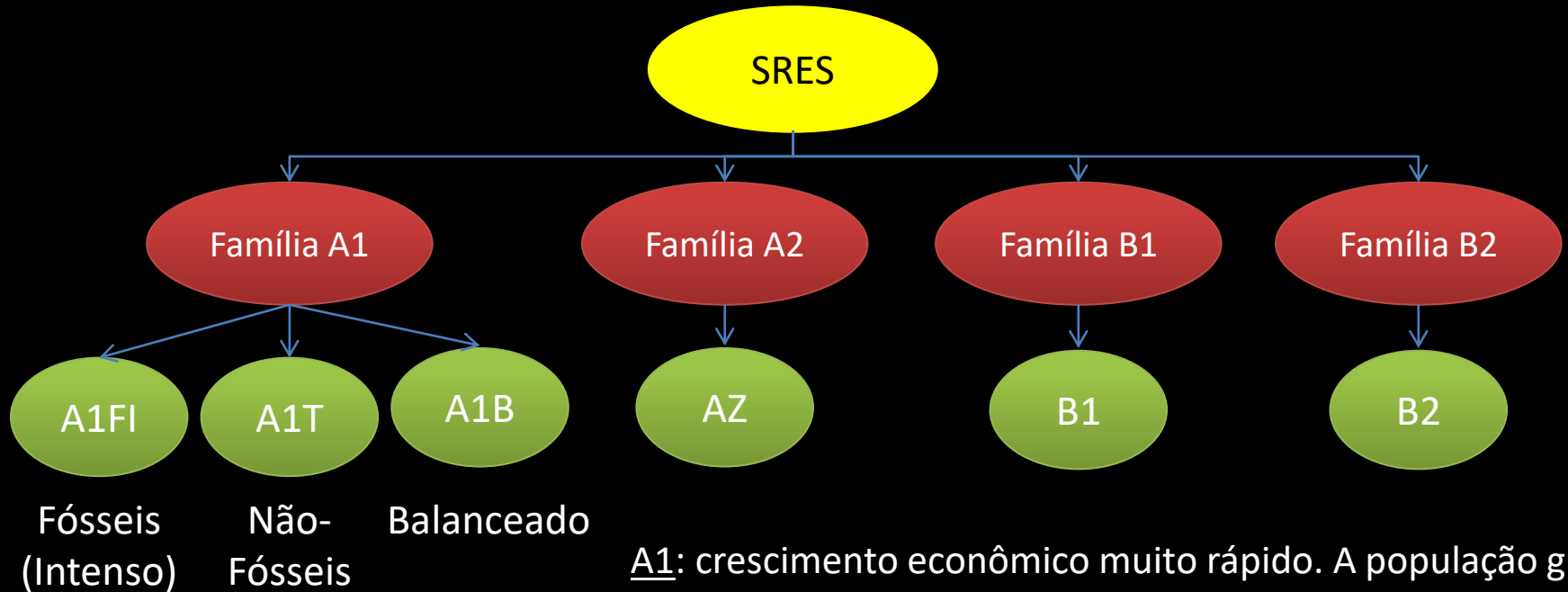
“Mudança climática: uma variação estatisticamente significativa em um parâmetro climático médio (incluindo sua variabilidade natural), que persiste num período extenso (tipicamente décadas ou por mais tempo).

Pode ser causada por processos naturais, e realmente no passado da Terra houve variações importantes no clima, como por exemplo os períodos glaciais.

Contudo, a mudança recente tem sua causa nas atividades humanas.”

(IPCC, 2014)

# IPCC e os cenários

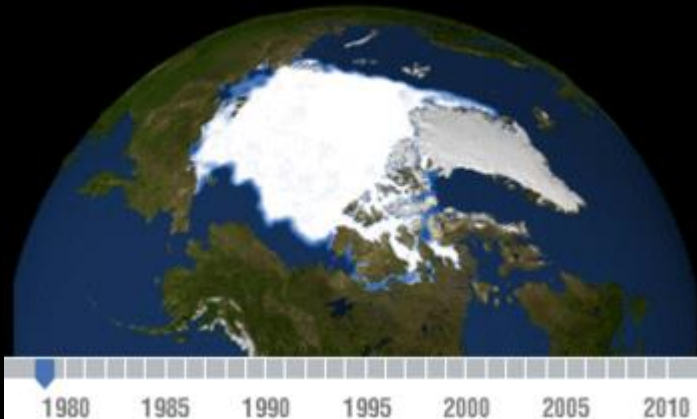


A1: crescimento econômico muito rápido. A população global atinge o pico na metade do século e declina logo depois.

A2: mundo muito heterogêneo. Autosuficiência nacional e na preservação de identidades locais. Aumento contínuo da população global.

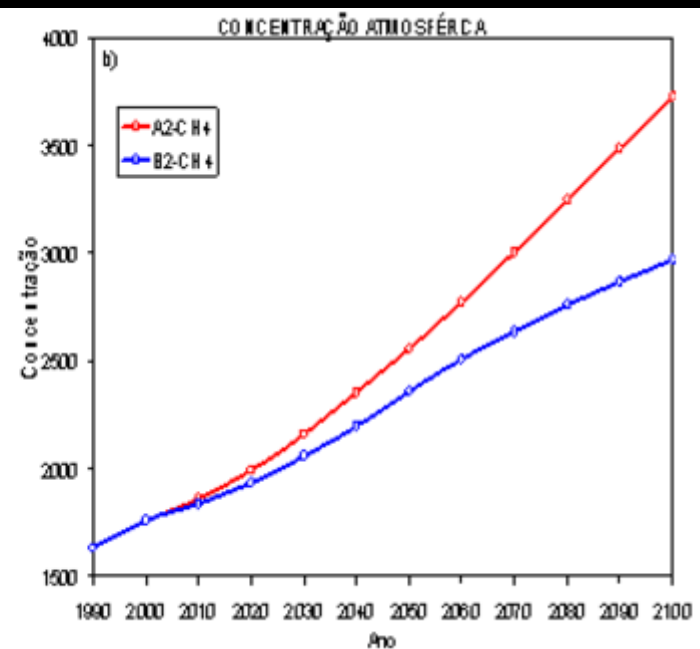
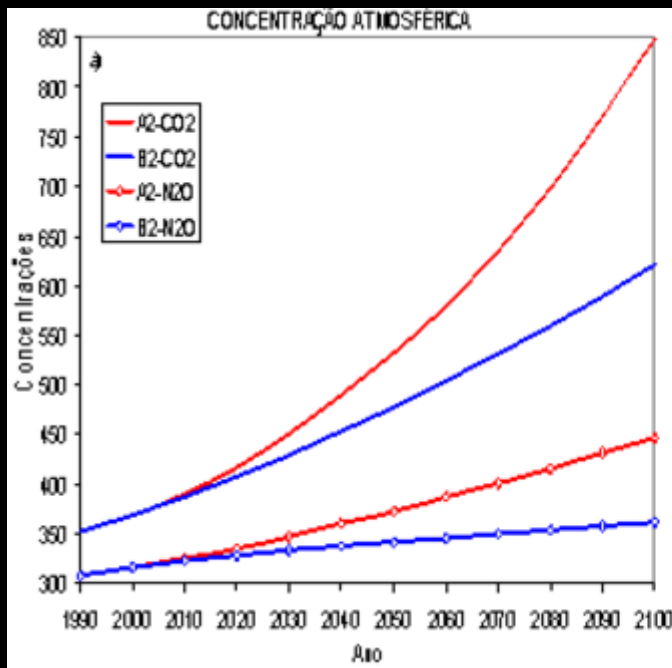
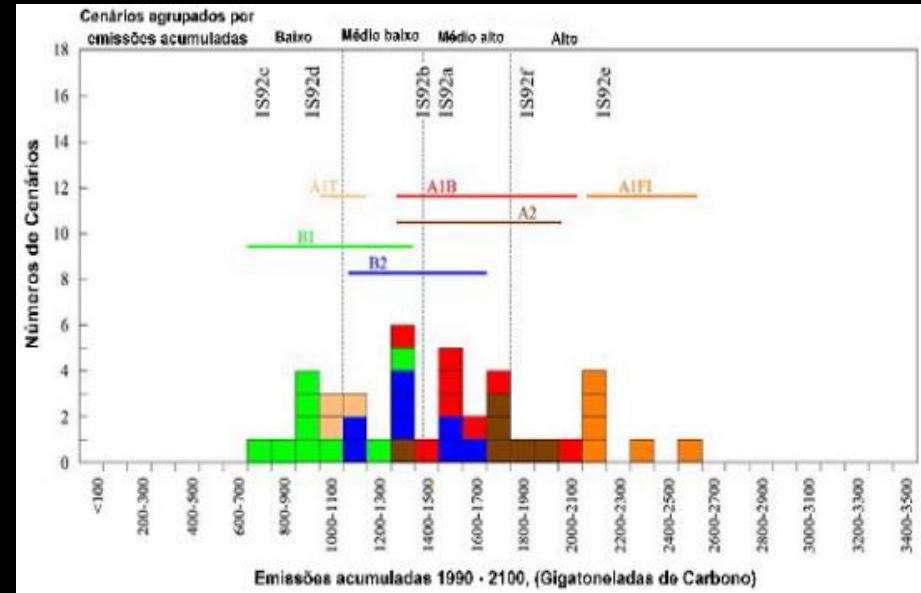
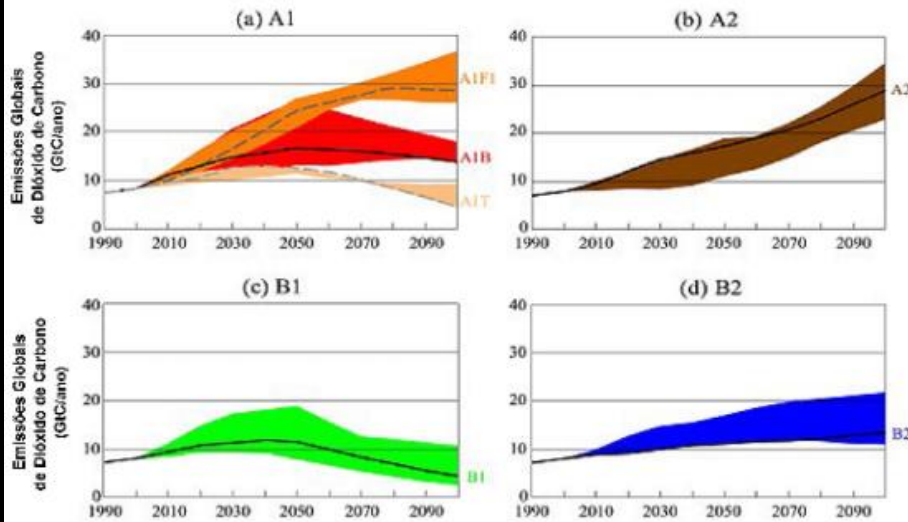
B1: Se assemelha a A1 mas dá ênfase em soluções globais para sustentabilidade econômica, social e ambiental, incluindo aumento de equidade

B2: mundo onde a ênfase está em soluções locais para sustentabilidade econômica, social e ambiental. Crescimento contínuo numa taxa menor que A2. Mudanças tecnológicas mais lentas.



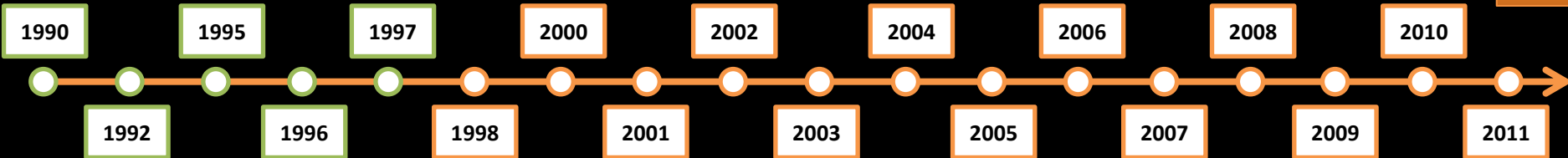
# IPCC e os cenários

Figura 3 - Emissões globais anuais de CO<sub>2</sub> de todas as fontes (energia, indústria e mudança do uso do solo) de 1990 a 2100 (GtC/ano)










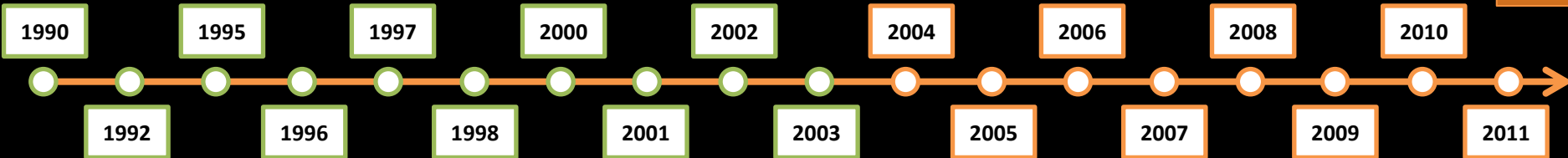
Em **1990**, em Genebra (Suíça), o 1º Relatório do IPCC estabeleceu a necessidade de um tratado climático, que seria estabelecido no próximo encontro, em 1992, e mostrou que a temperatura média do planeta estaria aumentando (0,15~0,3°C para a década seguinte).

Em **1992**, no Rio de Janeiro (Brasil), com objetivo de estabilizar a concentração de gases do efeito estufa na atmosfera, surgiram os tratados internacionais Agenda21, Convenção da Biodiversidade e Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (UNFCC, em inglês). 

Em **1995**, em Berlim (Alemanha), na primeira Conferência das Partes (COP1), foram definidos os compromissos legais de redução das emissões para o Protocolo de Kyoto (1997). Também foi divulgado o segundo relatório do IPCC.

Em **1996**, em Genebra (Suíça), na COP2, ficou decidido que as bases para as decisões futuras ficarão norteadas pelos relatórios do IPCC.

Em **1997**, em Kyoto (Japão), a COP3 convencionou que a comunidade internacional se comprometeria com as questões ambientais apesar das divergências políticas. O acordo definiu a redução de 5,2% das emissões do ano de 1990 e exigiu um compromisso maior dos países desenvolvidos, que emitiam 55% do total das emissões mundiais de CO2. Criação dos MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo) e os certificados de Carbono.



Em **1998**, em Buenos Aires (Argentina), começaram as discussões sobre um cronograma para implementar o Protocolo de Kyoto. No ano seguinte, na COP5 continuaram a discutir essas implementações.

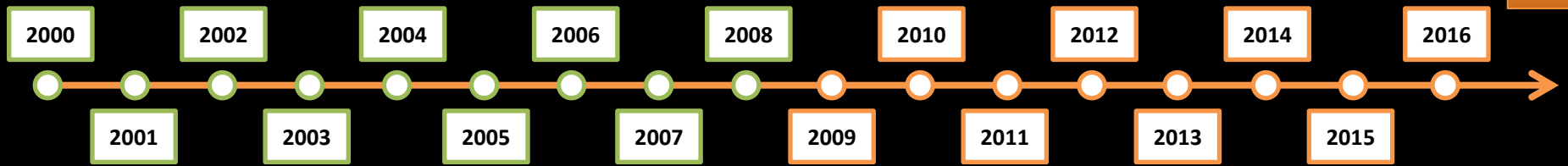
Em **2000**, em Haia (Bélgica), por causa das tensões entre União Europeia e os Estados Unidos, houveram impasses nas negociações. Isso fez com que o ex-presidente George W. Bush retirasse o apoio nas negociações e a saída do país mais poluidor do mundo colocou em risco a eficácia do protocolo de Kyoto.

Em **2001**, em Bonn (Alemanha) e em Marrakesh (Marrocos), o IPCC convocou uma COP extraordinária para divulgar o seu terceiro relatório que mostrou mais evidências do papel do homem nas mudanças climáticas. Isso reduziu as tensões entre os países industrializados.

Em **2002**, em Nova Déli (Índia), na COP8, a questão do desenvolvimento sustentável entrou em foco e os países entraram em acordo sobre as regras do MDL.

Em **2003**, em Milão (Itália), aprofundaram-se as diferenças entre países industrializados e o resto do mundo. Começou-se a discutir sobre o papel das florestas no equilíbrio climático.





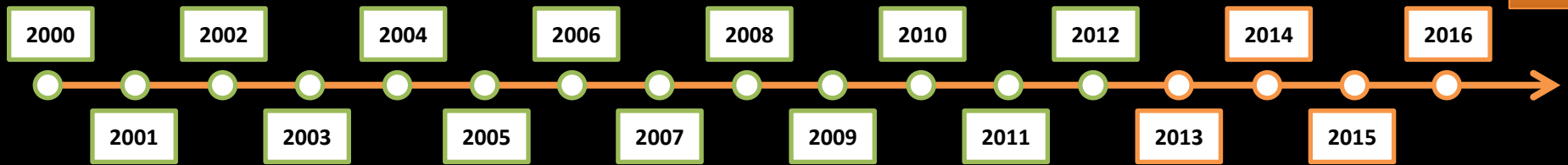
Em **2004**, em Buenos Aires (Argentina), começaram as discussões informais sobre novos compromissos de longo prazo, para depois de 2012, quando venceria o primeiro período do Protocolo de Kyoto.

Em **2005**, em Montreal (Canadá), devido à emergência de novos países como grandes emissores de gases estufa, surgiu a necessidade de um novo acordo internacional. O Brasil propôs dois acordos em paralelo: um para o pós-Kyoto e o outro para os países mais emissores, como os Estados Unidos.

Em **2006**, em Nairóbi (Quênia), na COP12, ficou evidente a questão dos países mais pobres e o contraste com o Relatório Stern, que relacionava os prejuízos econômicos e os prejuízos do aquecimento global. Surgiu, assim, uma proposta de um mecanismo de incentivo financeiro para a manutenção de florestas e para a redução de emissões por desmatamento e degradação (Redd).

Em **2007**, em Bali (Indonésia), é criado o Mapa do Caminho, com cinco tópicos para facilitar um acordo internacional: visão compartilhada, mitigação, adaptação, transferência de tecnologia e suporte financeiro – fundo de recursos para países em desenvolvimento e as NAMAS (ações de mitigação nacionalmente adequadas).

Em **2008**, em Poznan (Polônia), o Brasil lançou o Plano Nacional sobre Mudanças no Clima (PNMC) e o Fundo Amazônia.

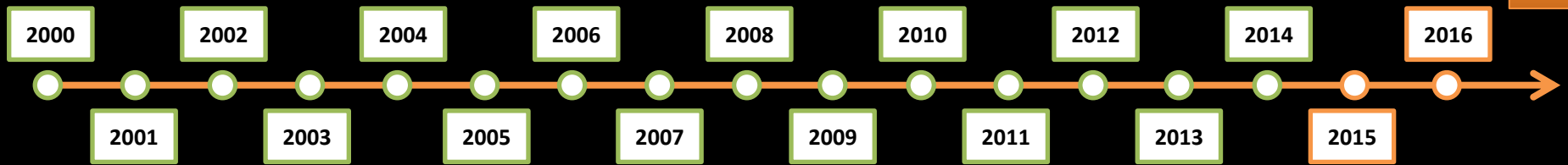


Em **2009**, em Copenhague (Dinamarca), ao contrário das expectativas, não se obteve o sucesso esperado nas COPs anteriores e o Acordo de Copenhague, documento de apenas 12 parágrafos, não conseguiu ter legalidade e nem representatividade necessárias.

Em **2010**, em Cancun (México), na COP16, os 194 países fecharam um acordo que previam a criação de um “Fundo Verde”, a partir de 2020, para ajudar os países emergentes a implementarem medidas no combate às mudanças climáticas, um mecanismo de proteção das florestas tropicais, uma “forte redução” das emissões de CO<sub>2</sub>, e a promessa de que haveriam encontros com novos protocolos como os de Kyoto com intervalos menores de tempo.

Em **2011**, em Durban (África do Sul), concordou-se que seria preparado um acordo em 2015, para entrar em vigor em 2020, incluindo todos os países. Houve progressos em relação ao Fundo Climático Verde, que contará com U\$ 100 bi/ano para ajudar a adaptação de países aos impactos do clima. Porém, cientistas e ambientalistas afirmaram que são necessárias ações mais urgentes

Em **2012**, em Doha (Qatar), ficou evidente que a divergência entre países desenvolvidos e em desenvolvimento é um grande obstáculo para se definir um acordo. O relatório concluiu que há um derretimento mais acentuado do solo permanente gelado que implica que um aumento de velocidade de 60% no aumento nível do mar.



Em **2013**, em Varsóvia (Polônia), foi aprovado o Mecanismo de Perdas e Danos, que força os países ricos a financiar países mais vulneráveis, que sofrem com mudanças climáticas, o desbloqueio do debate do financiamento a longo prazo, foi forçada a necessidade de aprovar um novo acordo em 2015, na COP21 e foi ratificado a proteção de florestas em países em desenvolvimento (Redd+).

Em **2014**, em Lima (Peru), na COP20, 196 países aprovaram o “rascunho zero” de um futuro acordo global do clima, após concessões das nações mais ricas. O documento aprovado culpa as históricas emissões de gases estufa pelos países desenvolvidos e atribui à eles a responsabilidade de comprometer todos os seus esforços. O “Chamamento de Lima para a Ação sobre o Clima” definiu três focos de atenção: medidas para conter o aquecimento global (corte de emissões, redução do desmatamento, inovação nas indústrias, investimentos em energias renováveis, etc), a determinação do tipo de metodologia para formular as metas (Contribuições Intencionais Nacionais Determinadas – INDCs) e o apelo às nações desenvolvidas para conter a poluição entre 2015 e 2020. A meta é evitar que a temperatura média do planeta aumente mais que 2°C até o final do século.





## 21ª Conferência das Partes

(no caso do Clima, Conferência das Partes da Convenção Quadro da ONU sobre o Clima)

Decisões coletivas, unânimes e/ou consensuais

Soberanas e valendo para todos países signatários

Limitar em 2°C o aquecimento até 2100

# AGENDA

## **21-28 de setembro**

7ª Semana do Clima da cidade de Nova York - organizada pelo Grupo do Clima (The Climate Group)- o evento acontecerá paralelamente à Assembleia Geral da ONU e à reunião da Cúpula do Desenvolvimento Sustentável.

## **26-27 de setembro**

Em Paris, apelo à mobilização em todo o planeta para valorizar iniciativas cidadãs que permitam lutar contra a mudança climática e impulsionar a transição energética. Em 27 de setembro, um domingo, Paris comemora o Dia Mundial sem carro, incentivando as pessoas a deixar o carro em casa e se locomover a pé, de bicicleta, de ônibus e de metrô.

## **3-4 de outubro**

Fim de semana de preparação das mobilizações da sociedade civil na Universidade de Cretéiul - Paris

## **28-29 de novembro**

Marcha pelo Clima nas ruas de Paris e nas cidades do mundo inteiros para pressionar os responsáveis pelas negociações do acordo de Paris

## **5-6 de dezembro**

Conferência Cidadã, em Montreuil (região metropolitana de Paris), para sensibilizar os chefes políticos e negociadores do acordo sobre as soluções existentes para combater a mudança climática  
Realização de concentrações em dezenas de espaços entre as estações de metrô Croix de Chavaux e Mairie de Montreuil

## **7-11 de dezembro**

Mobilizações organizadas pela Zona de Ação Climática estão previstas para o Centquatre (104 - espaço cultural que abrigará a Cúpula dos Povos). O Centquatre será um espaço para as pessoas se informarem, se organizarem, criarem e se encontrarem

## **12 de dezembro**

Grande marcha final da sociedade civil em Paris. Chamada de A última palavra, a marcha é uma ação de massa para demonstrar que o movimento pela justiça climática dispõe da energia e determinação necessárias para propor soluções e tornar-se mais forte em 2016

## EXPECTATIVAS

### Novo acordo

(Protocolo de Kyoto, expirava em 2012, foi estendido até que um novo acordo)

Divisão dos países em dois blocos



desenvolvidos

em desenvolvimento





Brasil e Estados Unidos informam que reduziram suas emissões de gases estufa desde 2005: o primeiro em aproximadamente 41% e os Estados Unidos em cerca de 10%

## BRASIL

recuperar 120 mil km<sup>2</sup> de florestas até 2030

biocombustíveis, devem representar entre 28% e 33% do total de recursos usados, também até 2030

MP 735/2016



Operação de 2023 a 2027 [2]

## ONGs pedem veto de Temer ao carvão

segunda-feira, 24 de Outubro de 2016

Mudanças Climáticas

Like Share 61

Tweetar

G+ 3

in Share

Esta notícia está associada ao Programa: **Política e Direito Socioambiental**

*Em carta enviada ao presidente, sociedade civil aponta dano climático, social e econômico com artigo contrabandeado em MP que cria programa de estímulo a novas térmicas. Do Observatório do Clima*



BRASÍLIA/SÃO PAULO – 22.10.2016 – Um grupo de 21 organizações e redes de organizações da sociedade civil pediu nesta sexta-feira (21) ao presidente Michel Temer que vete o programa de estímulo às termelétricas a carvão, recém-aprovado pelo Congresso Nacional.

O programa foi inserido de contrabando na forma de um artigo na Medida Provisória no 735/2016, que regula privatizações no setor elétrico. Escrito sob encomenda do lobby carvoeiro dos Estados do Sul do país, o artigo prevê

# Novo Acordo

## Nations Unies Conférence sur les Changements Climatiques 2015

COP21/CMP11

Paris France



United Nations



Framework Convention on  
Climate Change

FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1

Distr.: Limited  
12 December 2015

Original: English

### Conference of the Parties

Twenty-first session

Paris, 30 November to 11 December 2015

Agenda item 4(b)

**Durban Platform for Enhanced Action (decision 1/CP.17)**

**Adoption of a protocol, another legal instrument, or an  
agreed outcome with legal force under the Convention  
applicable to all Parties**

### **ADOPTION OF THE PARIS AGREEMENT**

**Proposal by the President**

**Draft decision -/CP.21**

*The Conference of the Parties,*

*Recalling decision 1/CP.17 on the establishment of the Ad Hoc Working Group on  
the Durban Platform for Enhanced Action*

## G-7: Estados Unidos, Japão, Canadá, Alemanha, França, Reino Unido e Itália

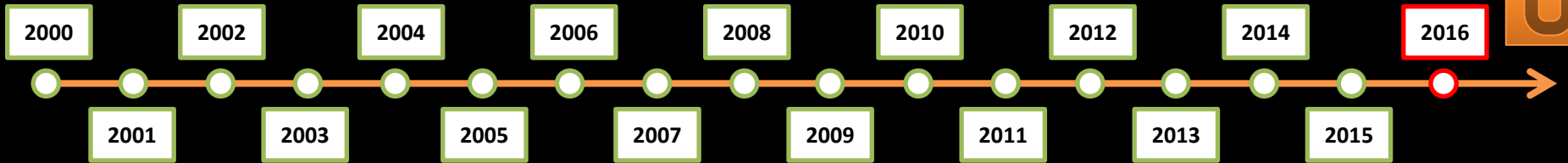


junho de 2015

“descarbonizar” suas economias, eliminando o uso de combustíveis fósseis até 2100

aproximadamente 87% do combustível consumido no planeta é de origem fóssil [1]





# E o futuro?

12 bilhões de pessoas;  
 Eventos críticos;  
 Problemas energéticos;  
 Extinção de espécies;  
 Conflitos políticos

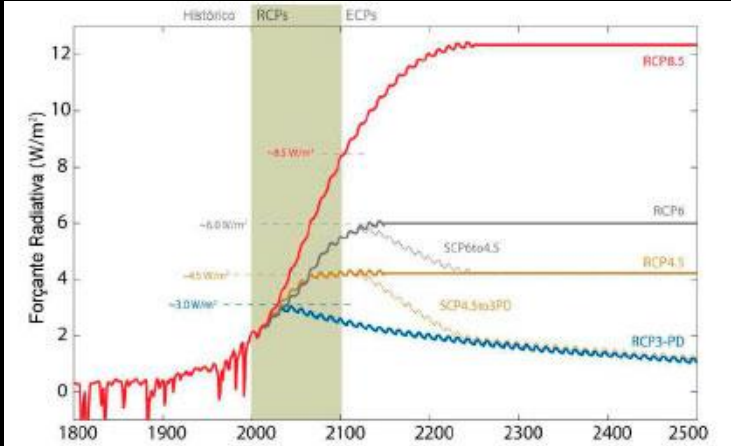
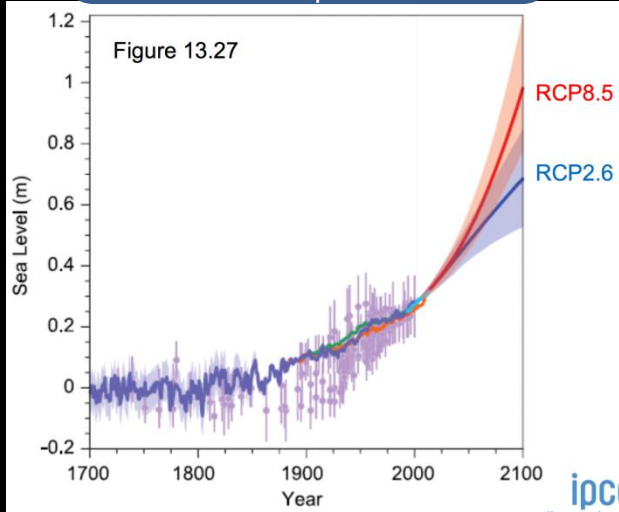
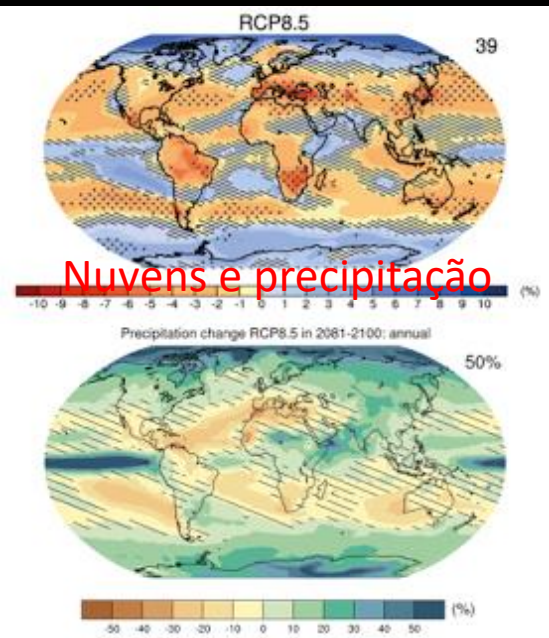
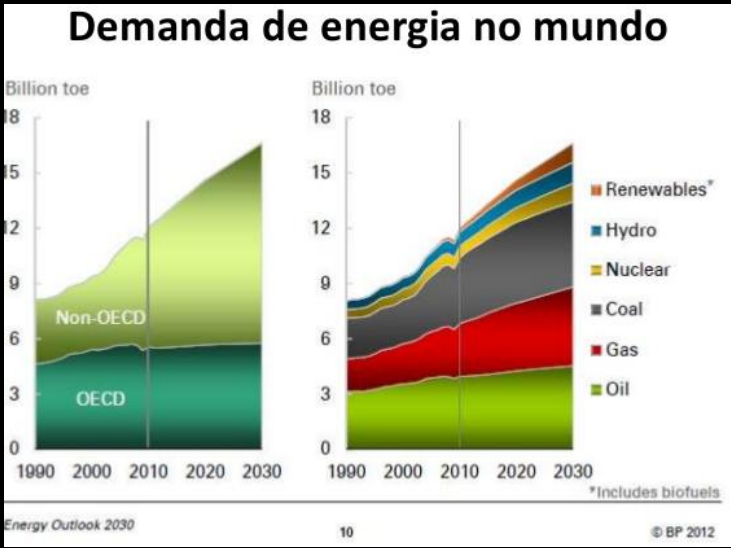
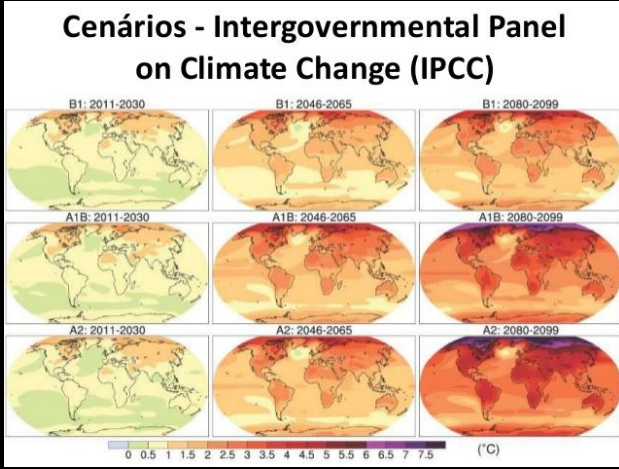
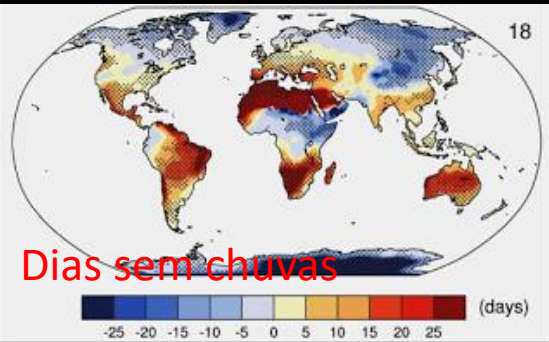


Figura 2 - Cenários do IPCC-AR5 e forçante radiativa antropogênica global para cada um deles.  
 Fonte: <http://www.pik-potsdam.de/~mmalte/rcps/>.







# Referências

- [http://www.dca.iag.usp.br/www/material/omassamb/clima/aula\\_2\\_marcia.pdf](http://www.dca.iag.usp.br/www/material/omassamb/clima/aula_2_marcia.pdf)
- [http://www.ecclesia.com.br/biblioteca/fe\\_e\\_meio\\_ambiente/principais\\_conferencias\\_internacionais\\_sobre\\_o\\_meio\\_ambiente\\_e\\_documentos\\_resultantes.html](http://www.ecclesia.com.br/biblioteca/fe_e_meio_ambiente/principais_conferencias_internacionais_sobre_o_meio_ambiente_e_documentos_resultantes.html)
- [http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=12292](http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=12292)
- <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/conferencia-onu-meio-ambiente-rio-92-691856.shtml>
- [https://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_and\\_data\\_reports.shtml#4](https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml#4)
- <http://blog.observatoriodoclima.eco.br/?p=2225#sthash.CwDPY9Gp.dpbs>
- [http://www.dca.iag.usp.br/www/material/omassamb/clima/Aula10\\_MudancasClimaticas\\_2016.pdf](http://www.dca.iag.usp.br/www/material/omassamb/clima/Aula10_MudancasClimaticas_2016.pdf)
- [http://www.dca.iag.usp.br/www/material/omassamb/clima/aula\\_5\\_marcia.pdf](http://www.dca.iag.usp.br/www/material/omassamb/clima/aula_5_marcia.pdf)
- [http://www.dca.iag.usp.br/www/material/omassamb/clima/Anthropocene\\_Steffen.pdf](http://www.dca.iag.usp.br/www/material/omassamb/clima/Anthropocene_Steffen.pdf)
- [http://www.dca.iag.usp.br/www/material/omassamb/clima/aula\\_4\\_marcia.pdf](http://www.dca.iag.usp.br/www/material/omassamb/clima/aula_4_marcia.pdf)
- “Climates of the Earth and Cryosphere Evolution”, Gilles Ramstein (2011)
- “Glacier fluctuations during the past 2000 years”, Solomina (2016)
- [http://www.centroclima.coppe.ufrj.br/new2/ccpdf/IPCC\\_Emissions\\_Cenarios.pdf](http://www.centroclima.coppe.ufrj.br/new2/ccpdf/IPCC_Emissions_Cenarios.pdf)
- <https://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/ongs-pedem-veto-de-temer-ao-carvao>
- <https://nacoesunidas.org/cop21/>