

*Programa FAPESP sobre Mudanças Climáticas
Globais*

Acompanhamento e Perspectivas

Acordo de Paris e Necessidades Científicas

Thelma Krug

INPE / IPCC

São Paulo, FAPESP, 20 fevereiro 2019

Acordo de Paris

- 21a Conferência das Partes da Convenção do Clima (2015)
 - Paris, dezembro de 2015
 - Em força em novembro 2016
- Papel das comunidades científicas
 - Instrumental para criar o *momentum*; sensibilizando os formuladores de políticas, negociadores, opinião pública
- Mobilização global para implementar e aumentar as ações para combater a mudança do clima
- Avanços na ciência necessários para informar as negociações e orientar as escolhas políticas para aumentar a ambição

Papel da Ciência para Impulsionar Ação

- Negociações na Convenção do Clima sempre foram informadas pela ciência
 - Ciência e política sempre estiveram interligadas
- Acordo de Paris em 2015
 - 5º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima – IPCC (2014)
 - Negociações dando um senso de direção para as comunidades científicas
- Nova era da política global do clima
 - Interação mais profunda entre cientistas e formuladores de políticas
- Ciência no centro da transformação
 - sociedades com baixas emissões e mais resilientes à mudança do clima

Ciência no Acordo de Paris

- Recognizing the need for an effective and progressive response to the urgent threat of climate change **on the basis of the best available scientific knowledge**
- 7. Parties should strengthen their cooperation on enhancing action on adaptation, taking into account the Cancun Adaptation Framework, including with regard to:
 - (c) **Strengthening scientific knowledge on climate**, including research, systematic observation of the climate system and early warning systems, in a manner that informs climate services and supports decision-making

Ciência no Acordo de Paris

- Article 4
 - In order to achieve the long-term temperature goal set out in Article 2, Parties aim to reach global peaking of greenhouse gas emissions as soon as possible, recognizing that peaking will take longer for developing country Parties, and to undertake rapid reductions thereafter in accordance with best available science, so as to achieve a balance between anthropogenic emissions by sources and removals by sinks of greenhouse gases in the second half of this century, on the basis of equity, and in the context of sustainable development and efforts to eradicate poverty.

Ciência no Acordo de Paris

- Article 7
 - 5. Parties acknowledge that adaptation action should follow a country-driven, gender-responsive, participatory and fully transparent approach, taking into consideration vulnerable groups, communities and ecosystems, **and should be based on and guided by the best available science** and, as appropriate, traditional knowledge, knowledge of indigenous peoples and local knowledge systems, with a view to integrating adaptation into relevant socioeconomic and environmental policies and actions, where appropriate.

- Acordo de Paris
 - *Objetivos de longo prazo : manter o aumento da temperatura média global em bem menos de 2°C acima dos níveis pré-industriais e de envidar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1.5°C acima desses níveis*
 - Janela de oportunidade para as comunidades científicas atuarem como propositores de soluções para se alcançar um mundo de baixo carbono
- ***Relação fortalecida entre ciência e política e mais relevante para formuladores de políticas***
- Fundamental alcançar a consistência entre os esforços voluntários (NDCs) e os objetivos definidos no Acordo de Paris
 - avanços em pesquisa e inovação

Acordo de Paris - desafios

- Assegurar que o mundo está caminhando para uma trajetória compatível com os objetivos do Acordo de Paris
- ***Ciclos de Revisão Global***
 - Atualização contínua dos compromissos dos países
 - Ampliação de suas ambições, aumento das metas de redução de emissões
- ***Ciência será crucial***
- 2018 : Diálogo de Talanoa
 - Aonde estamos?
 - Aonde queremos estar?
 - Como chegar lá?

Acordo de Paris : Diálogo de Talanoa

- Preparação para o Diálogo de Talanoa:
- **Convite da Convenção do Clima ao IPCC** : prover um relatório especial em 2018 sobre os impactos de um aquecimento global de 1.5°C acima dos níveis pré-industriais e trajetórias de emissões de gases de efeito estufa associadas
 - Oportunidade para avaliar os impactos projetados neste nível de aquecimento global
 - Pensar “fora da caixa” em temas de inovação e soluções
 - Aquecimento global de 1.5°C é um tema desafiador para a comunidade científica’
 - Urgência de resposta : rápida descarbonização (como chegar a isto?), implicações tecnológicas

Trajelórias compatíveis com 1.5°C

- **Limitar o aquecimento global a 1.5°C requer transições durante as próximas duas décadas, nos sistemas energia, terrestre, urbanos e industriais.**
- **Energia:**
 - Declínio na intensidade de carbono da eletricidade a zero até a metade do século
 - Aumento na eletrificação do uso de energia.
- **Até 2030 :** energia primária renovável (incluindo bioenergia, hidro, eólica, solar) aumenta em 60% comparado a 2020, enquanto a energia primária por carvão decresce 2/3.
- **Até 2050 :**
 - Suprimento da energia primária com renováveis : 49 a 67%
 - Suprimento com carvão : 1–7%.

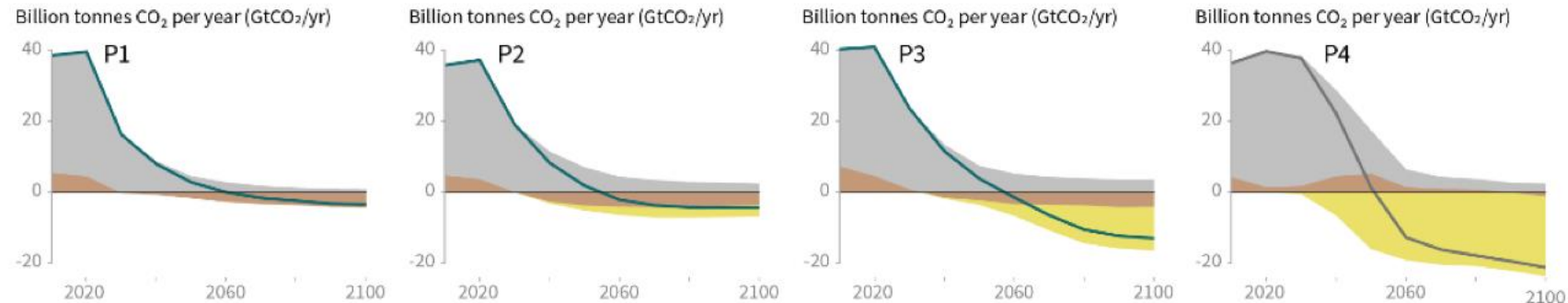
Transições compatíveis com 1.5oC

- Emissões na indústria cerca de 70-90% menores em 2050 comparadas a 2010
- Reduções através de combinações de tecnologias e práticas inovadoras
 - Eletrificação de baixa emissão
 - Hidrogênio
 - Substituição de produtos
 - CCS.
 - Tecnicamente provado. Implementação em larga escala limitada : viabilidade econômica e restrições institucionais.

SPM3b | Characteristics of four illustrative model pathways

Breakdown of contributions to global net CO₂ emissions in four illustrative model pathways

● Fossil fuel and industry ● AFOLU ● BECCS



P1: A scenario in which social, business and technological innovations result in lower energy demand up to 2050 while living standards rise, especially in the global South. A downsized energy system enables rapid decarbonization of energy supply. Afforestation is the only CDR option considered; neither fossil fuels with CCS nor BECCS are used.

P2: A scenario with a broad focus on sustainability including energy intensity, human development, economic convergence and international cooperation, as well as shifts towards sustainable and healthy consumption patterns, low-carbon technology innovation, and well-managed land systems with limited societal acceptability for BECCS.

P3: A middle-of-the-road scenario in which societal as well as technological development follows historical patterns. Emissions reductions are mainly achieved by changing the way in which energy and products are produced, and to a lesser degree by reductions in demand.

P4: A resource- and energy-intensive scenario in which economic growth and globalization lead to widespread adoption of greenhouse-gas-intensive lifestyles, including high demand for transportation fuels and livestock products. Emissions reductions are mainly achieved through technological means, making strong use of CDR through the deployment of BECCS.

Carbon Dioxide Removal no SR1.5

- CDR : todas as trajetórias que limitam o aquecimento global a 1.5°C (com limitado ou sem overshoot) usam CDR
- BECCS (bioenergia com captura e armazenamento de carbono) presente na maior parte dos cenários, mas não em todos
- CDR em larga escala pode ter impactos significativos na terra (land), segurança alimentar e de água, ecossistemas e biodiversidade
- Quanto maior e mais longo for o overshoot, maior a dependência de CDR ao final do século

CDR : Algumas Abordagens em Consideração

- Aumento do armazenamento de carbono terrestre e costeiro nas plantas e solos (Florestamento/Reflorestamento)
- Aumento do estoque de carbono no solo e outras opções de manejo como conservação, restauração em áreas naturais e manejadas
- Sequestro por biochar
- Armazenamento de dióxido de carbono atmosférico em formações geológicas (inclui BECCS, captura direta do ar com armazenamento usando solventes químicos)
- Sequestro de CO₂ pelos oceanos (e.g. através da alcalinização dos oceanos)

Ciência com foco em tópicos de vanguarda e cooperação regional

- Barreiras para a mudança sistemática, transformativa, e de amplo alcance
- Necessidades de avanços em tecnologia e inovação
- Identificação de opções compatíveis com trajetórias de descarbonização e seus desafios sócio-tecnológicos (engajamento de economistas, sociólogos – pensar o mundo de amanhã)
- Redução das incertezas sobre o potencial para implementação de tecnologias chave em larga escala — eficiência energética, bioenergia, captura e armazenamento de CO₂, renováveis — focando nos desafios e oportunidade políticas, sociais, econômicas e técnicas
- Superação das barreiras (Institucionais, econômicas, ambientais, geofísicas, sócio-culturais, tecnológicas) para a implementação de ações de mitigação/adaptação e o papel das políticas públicas

Ciência com foco em tópicos de vanguarda e cooperação regional

- Desenvolvimento de um arcabouço de pesquisa interdisciplinar estável e de longo prazo para todos os tipos de CDRs
- Melhor entender os processos de mudança social e cultural
- Reconciliar mitigação baseada no uso da terra (e.g., reflorestamento, bioenergia) com a demanda por terra para desenvolvimento e adaptação
 - Disponibilidade de terras para mitigação (onde, quanto?)
- Pesquisa orientada para apoiar decisões de diversos stakeholders (planejamento urbano, serviços climáticos)
- Uma nova dimensão de pesquisa com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs) – sinergias e trade-offs das ações de mitigação/adaptação com os ODSs.

Ciência com foco em tópicos de vanguarda e cooperação regional

- Efeito da mudança de dietas e da redução de desperdícios
- Estudo sobre potenciais impactos dos veículos elétricos e transporte urbano não motorizado
- Questões de governança e aceitação pública, impactos de remoções de larga escala no ciclo de carbono, aceleração de implementação e modos de estímulo
- Pesquisa sobre a efetividade de políticas para permitir a transição para 1.5°C e quais fatores ajudam os tomadores de decisão a aumentar a ambição de suas NDCs