

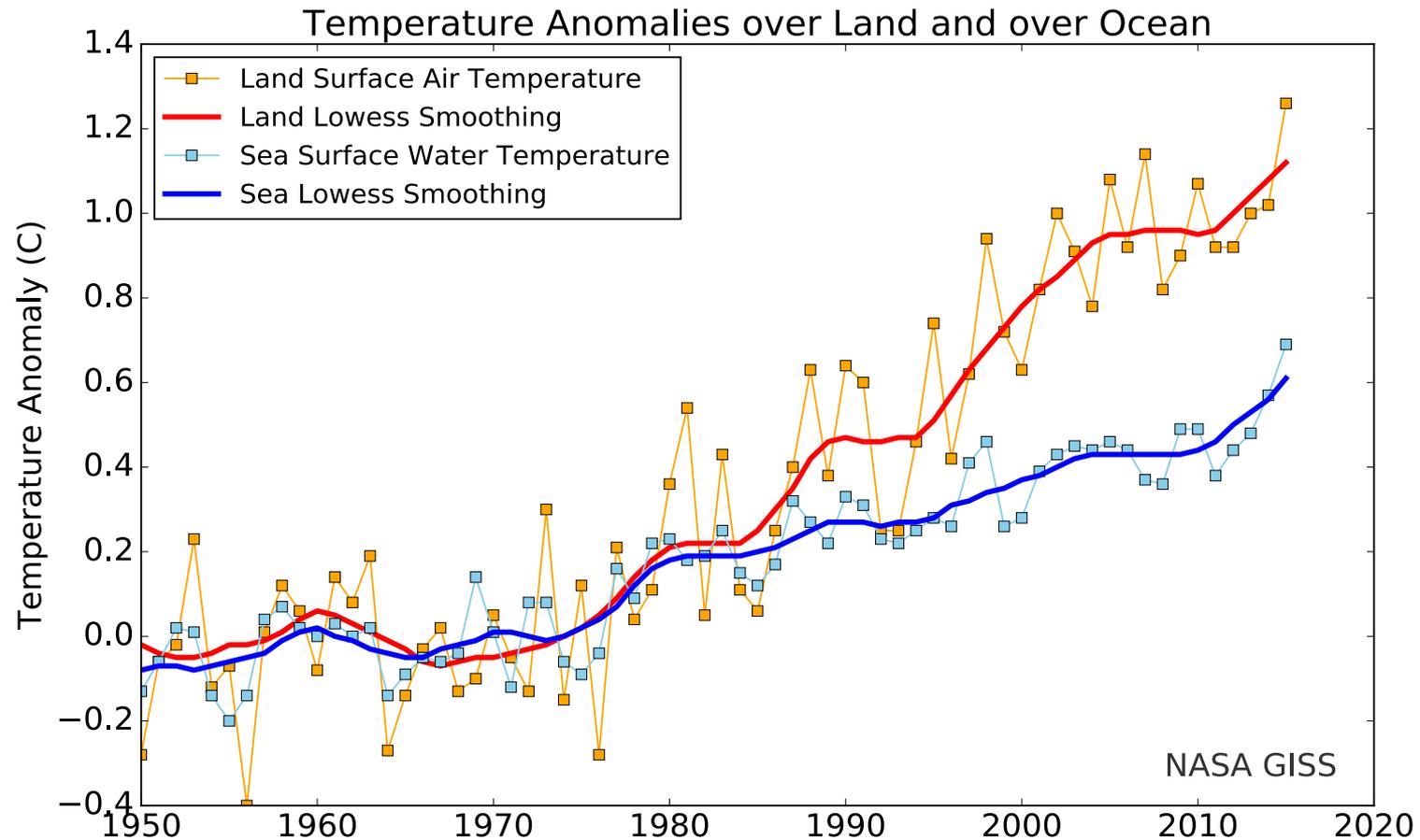
# Uso da terra no Brasil: desafios e oportunidades de mitigação e adaptação às mudanças climáticas

Mercedes Bustamante  
5 de junho de 2019  
Câmara Federal - CMADS



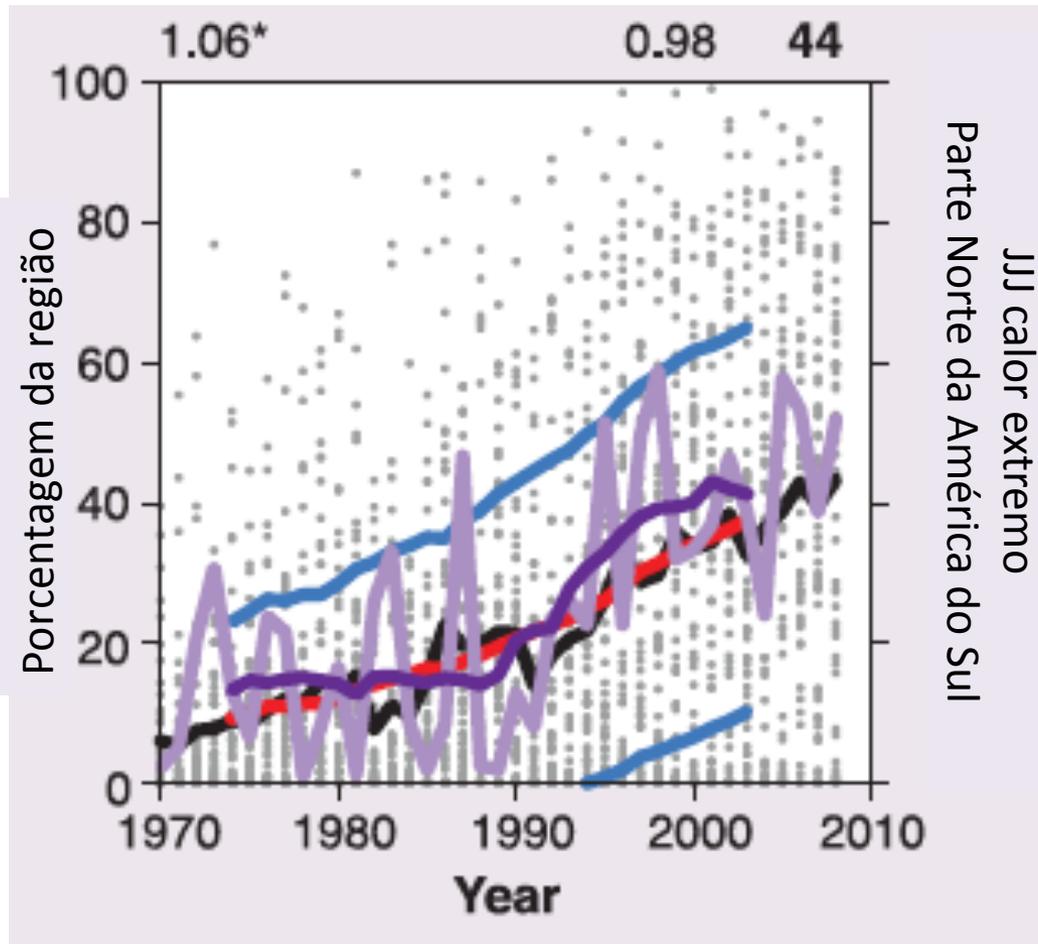
# Temperaturas globais (sistemas terrestres e oceânicos) desde 1950

(Fonte: <http://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs/>)



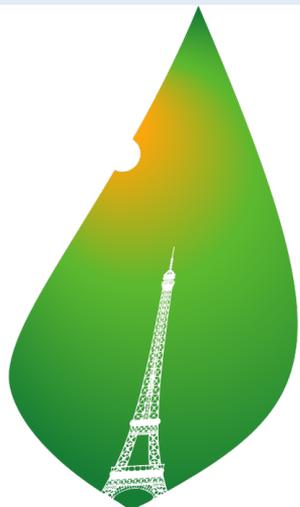
Linhas anuais (finas) e cinco anos (linhas grossas) para as anomalias de temperatura média sobre a área terrestre da Terra e as anomalias de temperatura média da superfície do mar na fração livre de gelo (oceano aberto).

# Trimestre (Jun-Jul-Ago) - calor extremo



Diffenbaugh and Field (2013)

# Acordo Climático Global – Paris 2015



**PARIS2015**  
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE  
COP21·CMP11

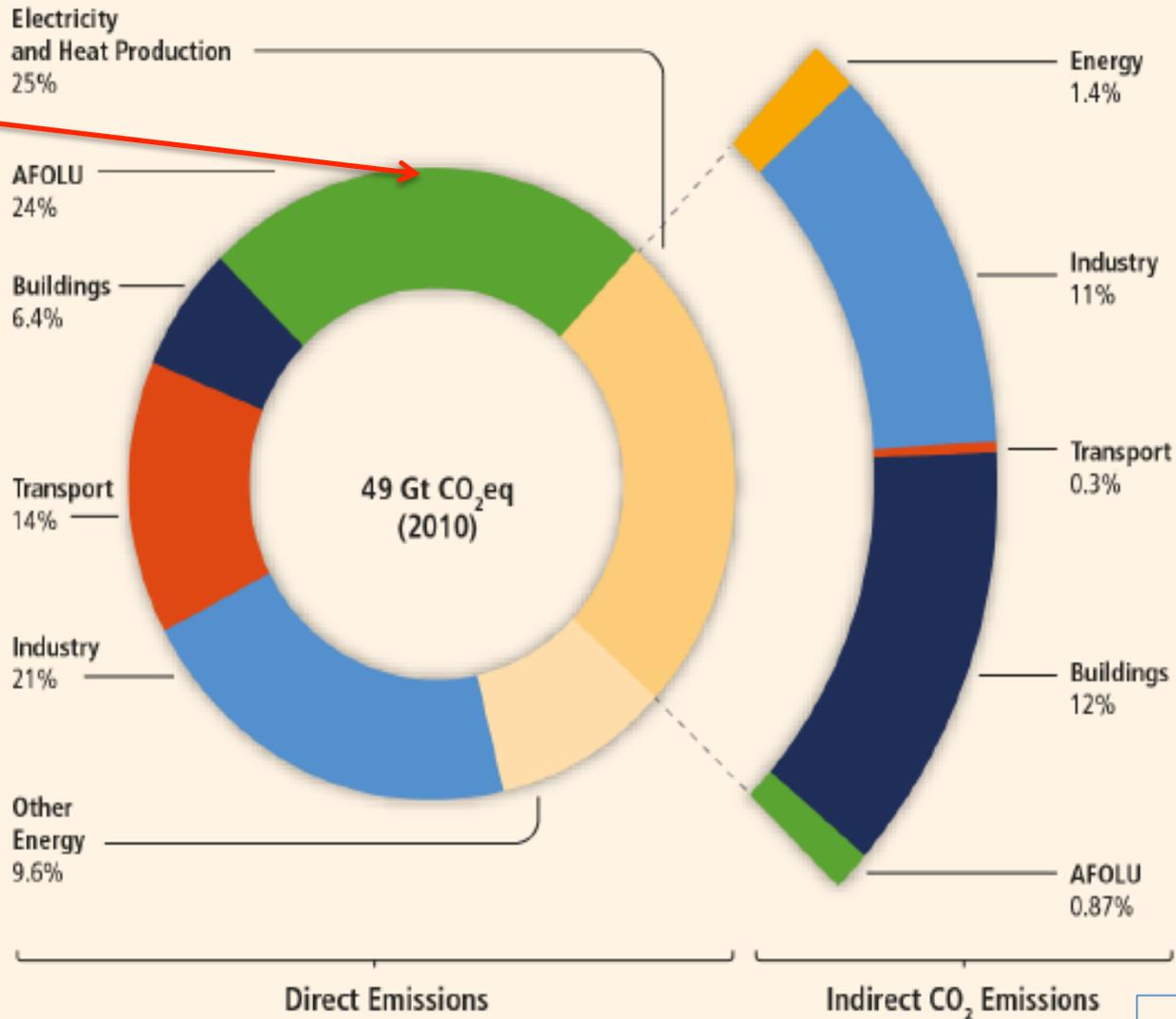


- O Acordo de Paris foi previamente aprovado por 197 países em 2015 na Conferência do Clima de Paris (COP 21).
- Ratificado pelo governo brasileiro no dia 12 de setembro de 2016.
- O principal objetivo do tratado é manter o aquecimento global, até 2100, dentro do limite de 2°C em comparação às temperaturas médias da Terra na era pré-industrial.

# Emissões globais por setores da economia

## Agricultura, Florestas e Outros Usos da terra

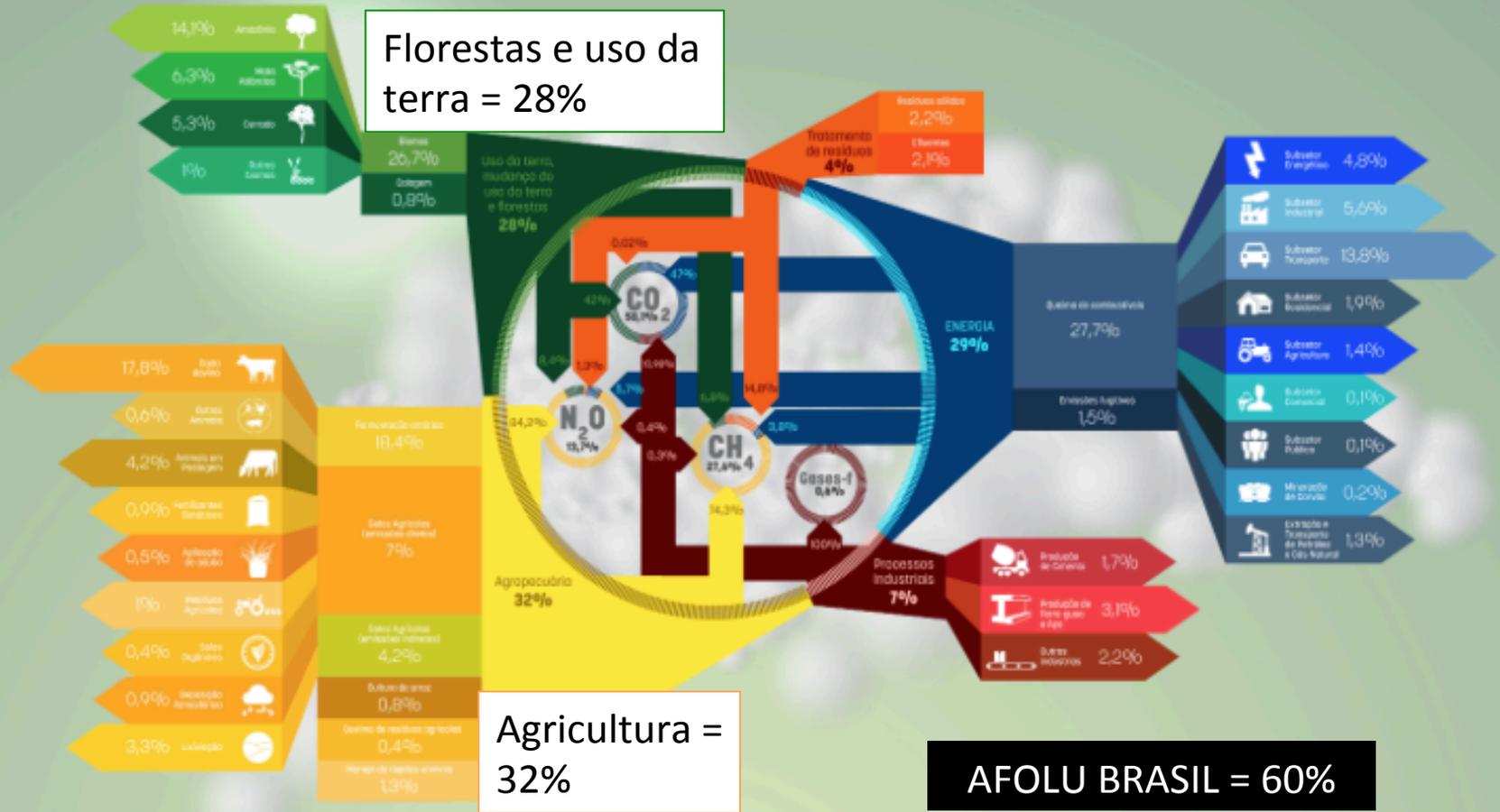
**Agricultura, florestas e outros usos da terra = 24%**



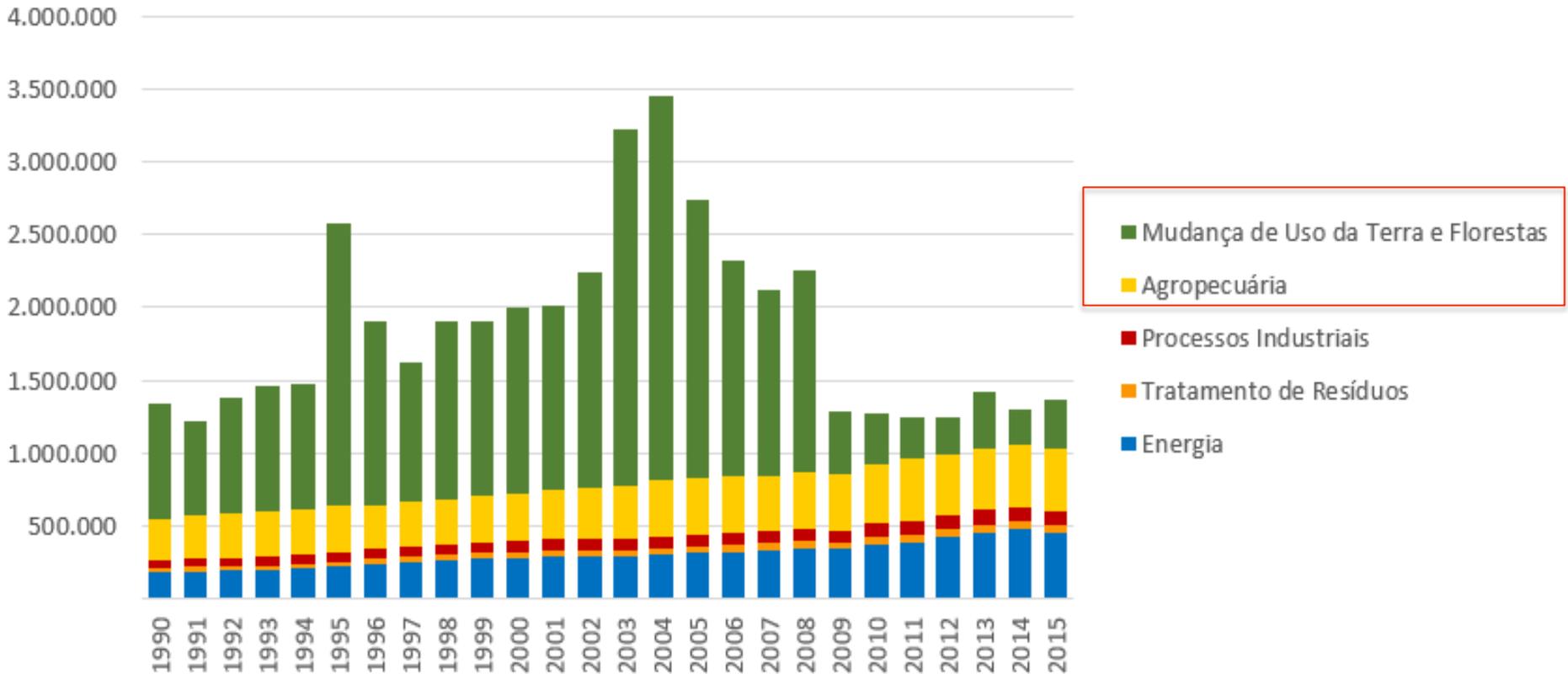
# BRASIL

# ANO 2010

total de emissões (Gg CO<sub>2</sub>e - GWP SAR) = 1.271.399



## Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil, por setor, em Gg CO<sub>2</sub>e (GWP-AR2)



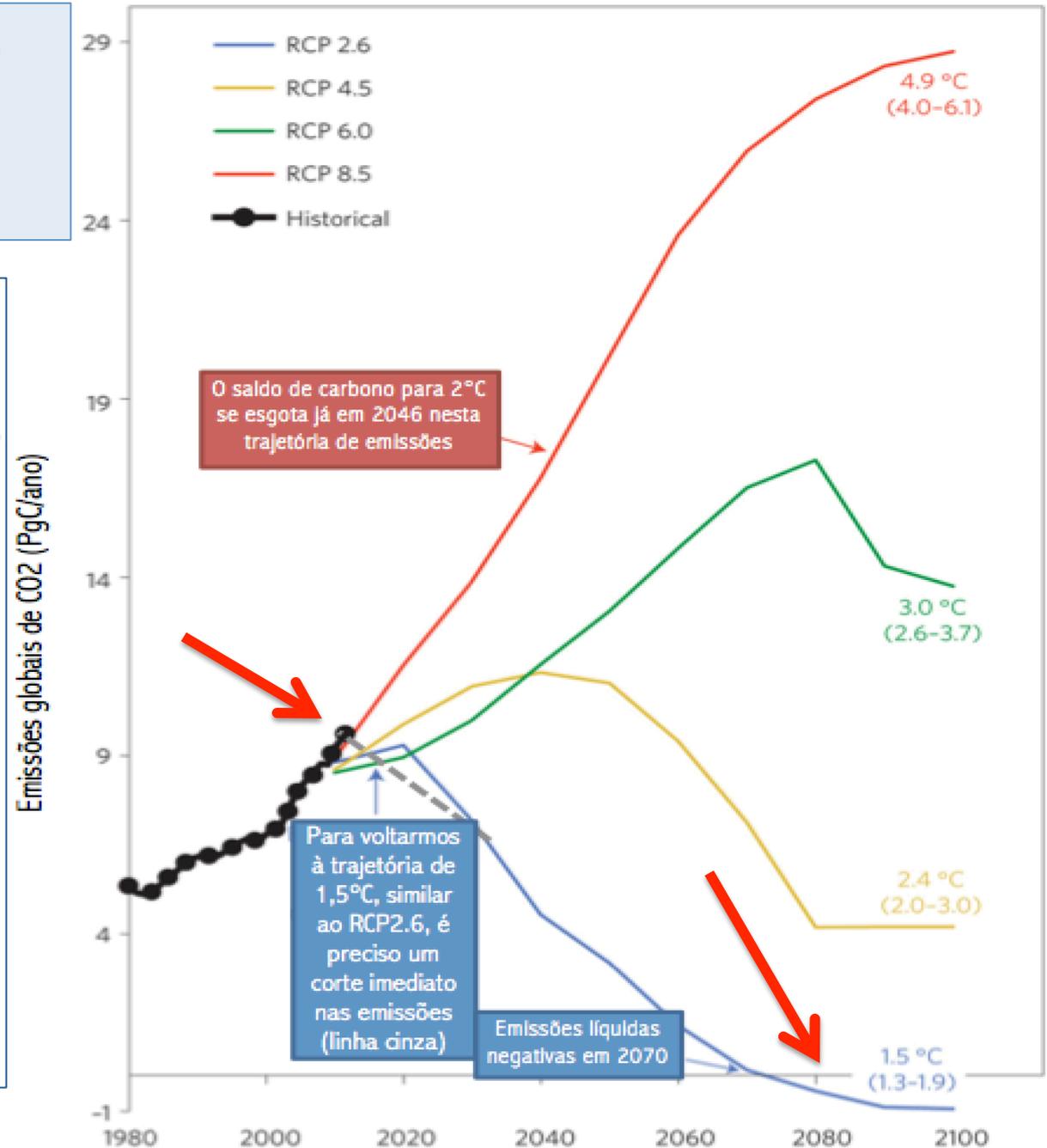
Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil disponíveis no SIRENE. (<http://dados.gov.br/dataset/sirene-sistema-de-registro-nacional-de-emissoes>)

Trajétoria de emissões dos quatro principais cenários avaliados na literatura científica.

O RCP2.6 é o único que nos mantém com **boa margem de segurança abaixo de 2°C e permite que 1,5°C** se mantenha como objetivo tangível.

Problemas?

1. As emissões desse cenário já foram ultrapassadas...
2. Necessidade de emissões negativas



# NDCs e a meta de 2°C

- O desafio é reduzir a trajetória das emissões o mais rápido possível para garantir que a meta de emissões líquidas zero em 2060-2075 esteja ao alcance.

# Conclusões do relatório de 1,5°C sobre Agricultura, Florestas e Outros Usos da Terra - AFOLU

- Limitação do aquecimento global a 1,5°C = Transições no uso global e regional do solo
- Mas, a sua escala depende do portfolio de ações de mitigação.

Transições de uso consideradas

Terras agrícolas não-pastoris para culturas alimentares e forrageiras

Terras de pastagem convertidas para culturas energéticas

Mudanças na cobertura de florestas

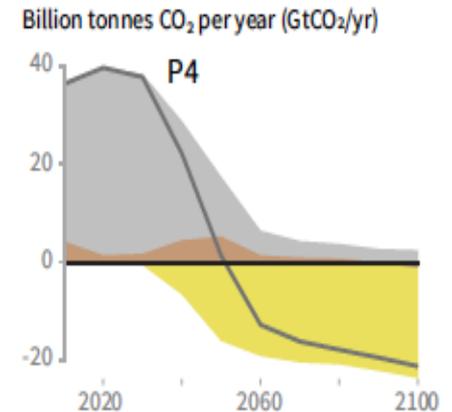
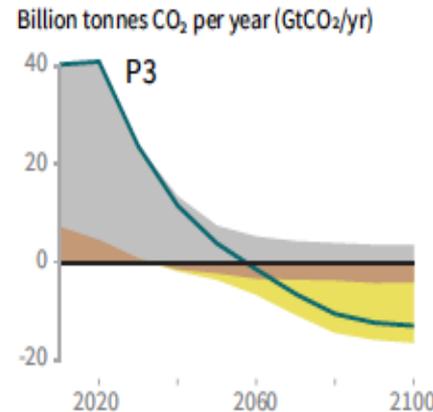
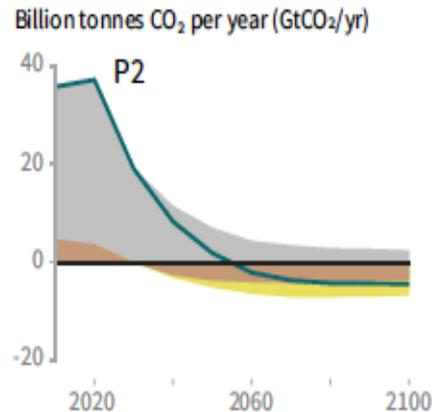
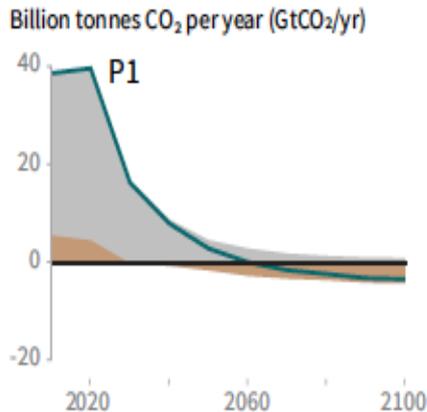


# Repartição das contribuições para as emissões líquidas globais de CO<sub>2</sub> em quatro trajetórias

Combust. fósseis e indústria

AFOLU

Bioenergia e captura de C



Descarbonização rápida

Foco na sustentabilidade

Cenário *meio do caminho*

Intenso uso de energia e recursos

- Quanto mais tarde os esforços de mitigação forem implementados, maior deverá ser o papel das emissões negativas para compensar as emissões passadas.
- Com isso, há um maior peso da mitigação na bioenergia e na captura de carbono - fortes impactos nos usos futuros do solo.

## Paris Agreement climate proposals need a boost to keep warming well below 2 °C

Rogelj et al. *Nature* **534**, 631–639 (30 June 2016) doi:10.1038/nature18307

- Os NDCs coletivamente reduzem as emissões de gases de efeito de estufa em comparação com as políticas atuais, mas...
- **ainda implicam em um aquecimento médio de 2,6-3,1 °C até 2100.**
- Melhoria substancial nas metas dos NDCs - para manter uma chance razoável de cumprir o objetivo de 2 °C.

# Acordo de Paris – Contribuição brasileira

- Setembro de 2015
- Redução das emissões de gases de efeito de estufa (GEE) em relação aos níveis de 2005:
- 37% até 2025.
- 43% até 2030.

## Setor Florestas e Uso da terra

- restaurar **12 milhões de hectares de floresta**, até 2030, para usos múltiplos (?);
- eliminar o **desmatamento ilegal** na Amazônia até 2030.
- Reforçar os esforços de **implementação do Código Florestal**

# Acordo de Paris – Contribuição brasileira

- Setembro de 2015
- Redução das emissões de gases de efeito de estufa (GEE) em relação aos níveis de 2005:
- 37% até 2025.
- 43% até 2030.

## Setor Florestas e Uso da terra

- restaurar **12 milhões de hectares de floresta**, até 2030, para usos múltiplos (?);
- eliminar o **desmatamento ilegal** na Amazônia até 2030.
- Reforçar os esforços de **implementação do Código Florestal**

# Cumprimento do Código Florestal

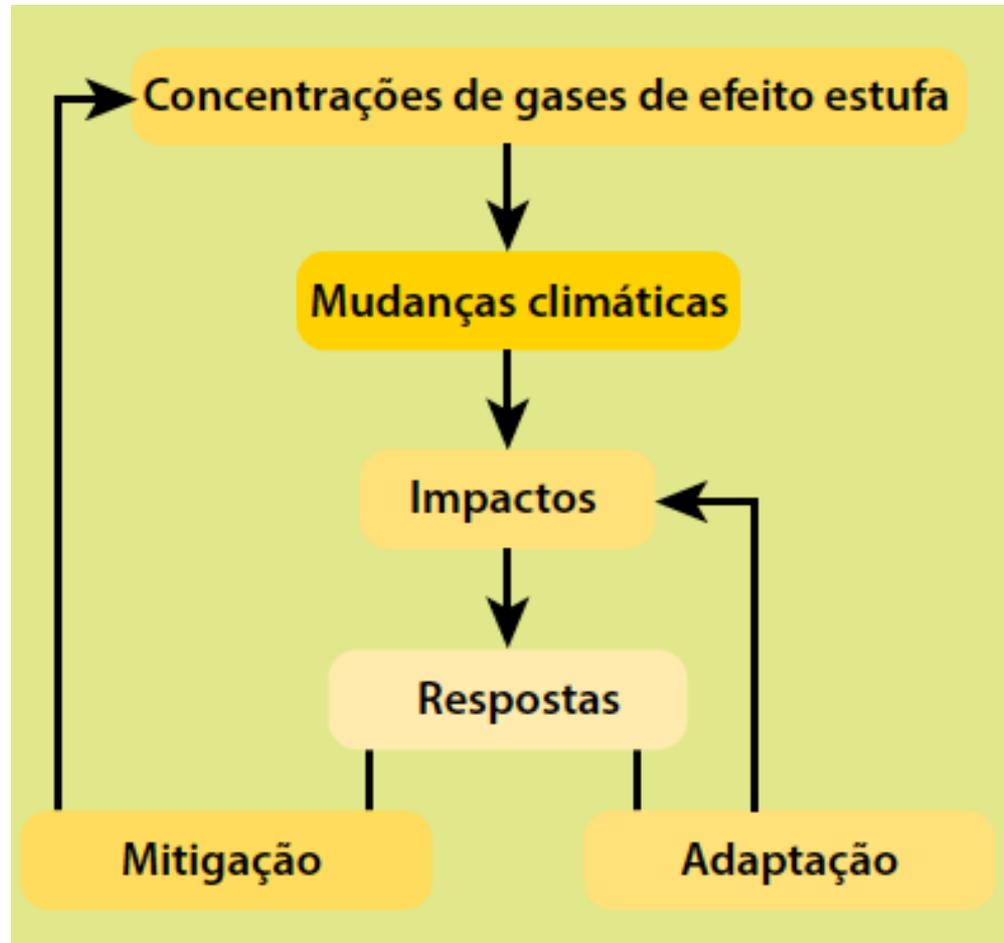
## Restauração

- Hoje, no Brasil, áreas de APP e RL que precisam ser recuperadas sob a legislação atual = cerca de **21 milhões de hectares (Mha)**

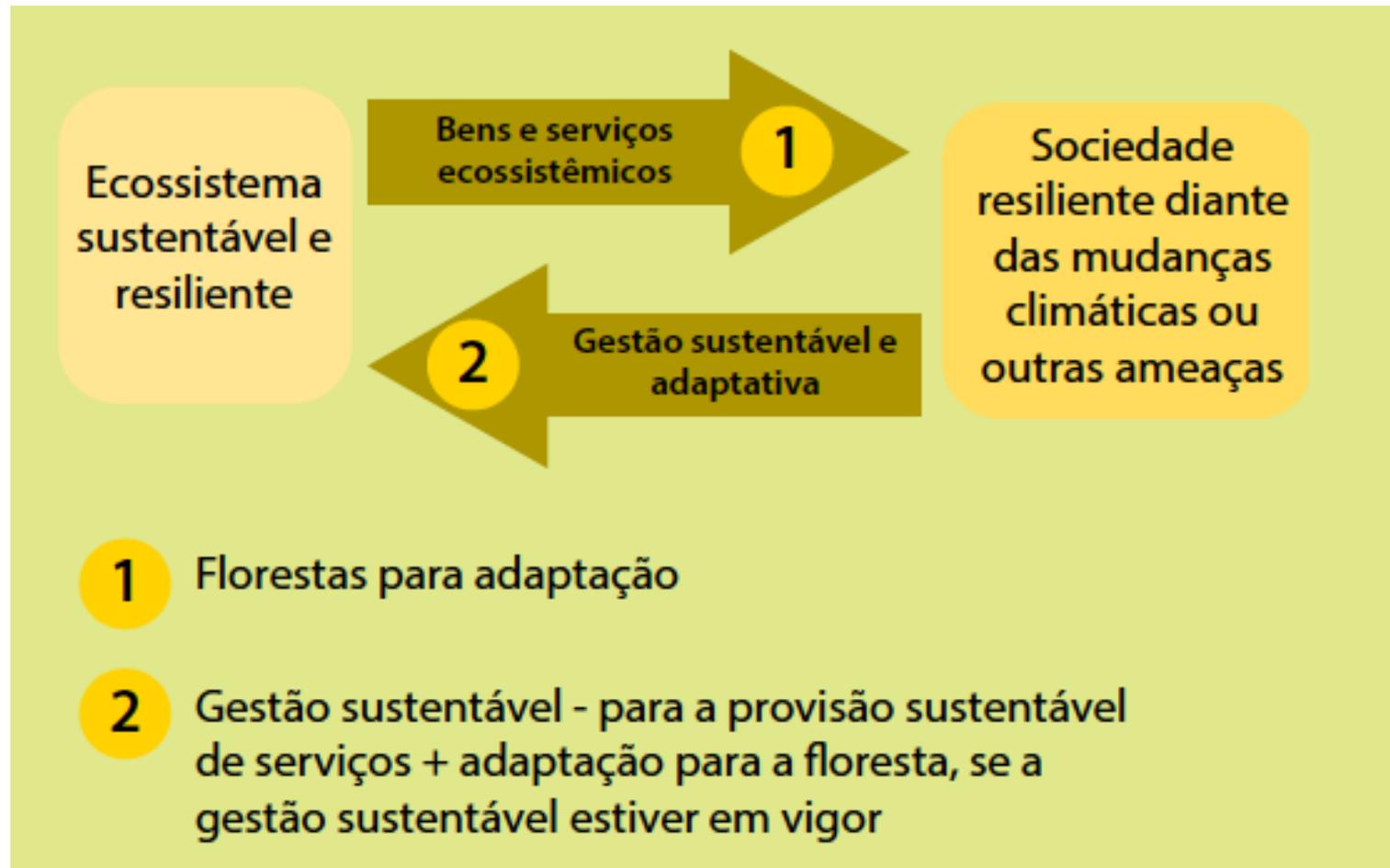
(SAE 2013)

- Amazônia (8 Mha) - transição para o Cerrado
- Mata Atlântica (6 Mha) - quase toda a extensão
- Cerrado (5 Mha) - parte sul
  
- Considerando apenas os APPs a serem restaurados = 4,8 Mha
- Cerrado ( $\approx 1,7$  Mha)
- Mata Atlântica ( $\approx 1,5$  Mha)
- Amazônia ( $\approx 1$  Mha).

# A cobertura vegetal é importante tanto para a **mitigação** quanto para a **adaptação**



# Mudanças climáticas e resiliência de ecossistemas



# Acordo de Paris – Contribuição brasileira

- Setembro de 2015
- Redução das emissões de gases de efeito de estufa (GEE) em relação aos níveis de 2005:
- 37% até 2025.
- 43% até 2030.

## Setor Florestas e Uso da terra

- restaurar **12 milhões de hectares de floresta**, até 2030, para usos múltiplos (?);
- eliminar o **desmatamento ilegal** na Amazônia até 2030.
- Reforçar os esforços de **implementação do Código Florestal**

# Outros compromissos de restauração

- Em 2011, signatários da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CBD) compromissos de:
- Restaurar a 15% de todos os ecossistemas degradados até 2020.
- A restauração de vegetação nativa possui importante papel em termos ecológicos e socioeconômicos entre os quais:

# Benefícios da restauração

- 1. A restauração de vegetação nativa **contribui para a mitigação e adaptação** às mudanças climáticas, conservação da **biodiversidade e serviços ecossistêmicos**.
- 2. A restauração da vegetação nativa **é um dos alicerces do desenvolvimento rural sustentável**. É essencial que se estenda a todas as áreas degradadas e não apenas às áreas de preservação permanente (APP) e de reserva legal (RL).

# Princípios da restauração

- **O planejamento, a execução e o monitoramento da restauração são dependentes do contexto e diagnóstico da área:**
- **Vegetação original, histórico de uso, meio físico e contexto socioeconômico**
- **Devem respeitar os ecossistemas de referência (por exemplo, florestas, savanas, campos, áreas úmidas).**

# Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa - PLANAVEG

Plano Lei de proteção da vegetação nativa (Lei 12.651/2012)

Meta de recuperação de um mínimo de 12,5 milhões de hectares de vegetação nativa

Próximos 20 anos, sobretudo áreas de preservação permanente (APPs) e reservas legais (RLs).

A implementação do PLANAVEG, demanda:

Harmonização e integração com outras políticas e ações de estados, municípios, organizações não governamentais, setor privado.

Tal articulação deve estimular sinergias e troca de experiências, além de evitar possíveis conflitos.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS  
DEPARTAMENTO DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE



**PLANO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DA  
VEGETAÇÃO NATIVA**

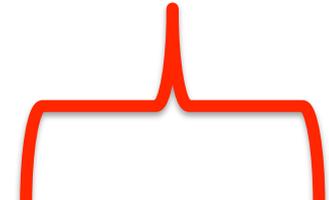
Versão Preliminar



# Fatores de sucesso para a recuperação nativa

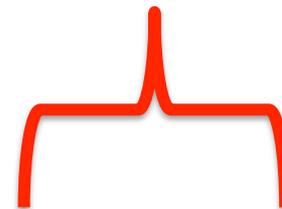
- Avaliação qualitativa dos fatores-chave de sucesso para a recuperação da vegetação nativa nos diferentes biomas:
- **Verde:** quando as condições estão presentes;
- **Amarelo:** quando as condições são parcialmente presente;
- **Vermelho:** quando as condições estão ausentes.

# Motivação



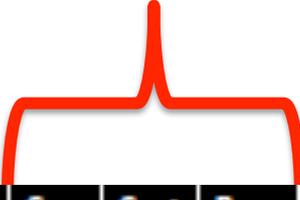
Eixo	Aspecto	Fator chave de sucesso	Mat.	Amz	Cerr	Caat	Pam
1. Motivar	a. Benefícios	A recuperação proporciona benefícios sociais e ambientais	Green	Green	Green	Green	Green
		A recuperação é viável economicamente	Red	Red	Red	Red	White
	b. Sensibilização	Publicação dos benefícios da recuperação	Red	Red	Red	Red	Red
		Oportunidades para a recuperação são identificadas	Green	Yellow	Red	Red	Red
	c. Eventos extremos	As ocorrências de crises são transformadas em oportunidades	Red	Red	Red	Red	Red
	d. Mecanismos legais	Existência de legislação para recuperação da vegetação nativa	Green	Green	Green	Green	Yellow
		Legislação para recuperação da vegetação nativa é compreendida e aplicada	Red	Red	Red	Red	Red
	e. Cultura	Existência de uma ligação cultural com os diferentes tipos de vegetação	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red
		Reconhecimento nacional desejado	Green	Green	Yellow	Red	Red

# Facilitação



Eixo	Aspecto	Fator chave de sucesso	Mat.	Amz	Cerr	Caat	Pam
2. Facilitar	a. Condições ecológicas	As condições de solo, água, clima e fogo são adequadas à recuperação	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Vermelho	Amarelo
		Ausência de plantas e animais que podem impedir a recuperação	Vermelho	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Vermelho
		Disponibilidade de sementes, mudas, banco de sementes e propágulos.	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
	b. Condições de mercado	Redução de demandas concorrentes em áreas degradadas ou alteradas	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
		Existência de mercados para produtos das áreas recuperadas	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Branco
	c. Condições políticas	Garantia da posse da terra e dos recursos naturais	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Vermelho	Amarelo
		Alinhamento e coerência entre as políticas que influenciam a recuperação	Amarelo	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Amarelo
		Existência de restrições ao desmatamento da vegetação nativa	Verde	Verde	Vermelho	Verde	Amarelo
		Aplicação das restrições e penalidades sobre o desmatamento da vegetação	Verde	Amarelo	Branco	Amarelo	Amarelo
	d. Condições sociais	Engajamento e empoderamento da comunidade local para tomada de decisões	Verde	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
		População local se beneficia da recuperação da vegetação nativa	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
	e. Condições institucionais	Clareza na definição dos papéis e responsabilidade pela recuperação	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
		Existência de arranjo e articulação institucional eficaz	Amarelo	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Vermelho

# Implementação



Eixo	Aspecto	Fator chave de sucesso	Mat.	Amz	Cerr	Csat	Pam
3. Implementar	a. Lideranças	Existência de lideranças em nível nacional e/ou local	Green	Yellow	Yellow	Red	Red
		Existência de compromisso político de longo prazo	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red
	b. Conhecimento	Existência de conhecimento sobre a recuperação de ecossistemas	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red
		Transferência de conhecimento por meio de serviços de assistência técnica e extensão rural.	Red	Red	Red	Red	Red
	c. Técnicas	As técnicas e métodos para recuperação ecológica tem base científica	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red
	d. Financiamento e incentivos	Os incentivos "positivos" e recursos superam os incentivos "negativos"	Yellow	Red	Red	Red	Red
		Incentivos e recursos financeiros estão prontamente acessíveis	Red	Red	Red	Red	Red
	e. Monitoramento	Existência de um sistema efetivo de monitoramento e avaliação do resultado.	Red	Yellow	Red	Red	Red
		Os bons exemplos são amplamente divulgados e conhecidos pela sociedade.	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red

# Retomando a agenda de restauração no Brasil

1. **Estruturação de mercado e cadeia produtiva** (produtos e serviços) para sistemas florestais e sistemas naturais não-florestais são fundamentais para a viabilidade da restauração.
2. Restauração depende de **recursos financeiros** nacionais e internacionais, públicos e privados, reembolsáveis e não-reembolsáveis que, por sua vez, dependem de segurança jurídica.
3. **Arcabouço jurídico e institucional efetivo** que dê segurança e instrumentos econômicos são fundamentais para a sustentabilidade ambiental e econômica da restauração

# Retomando a agenda de restauração no Brasil

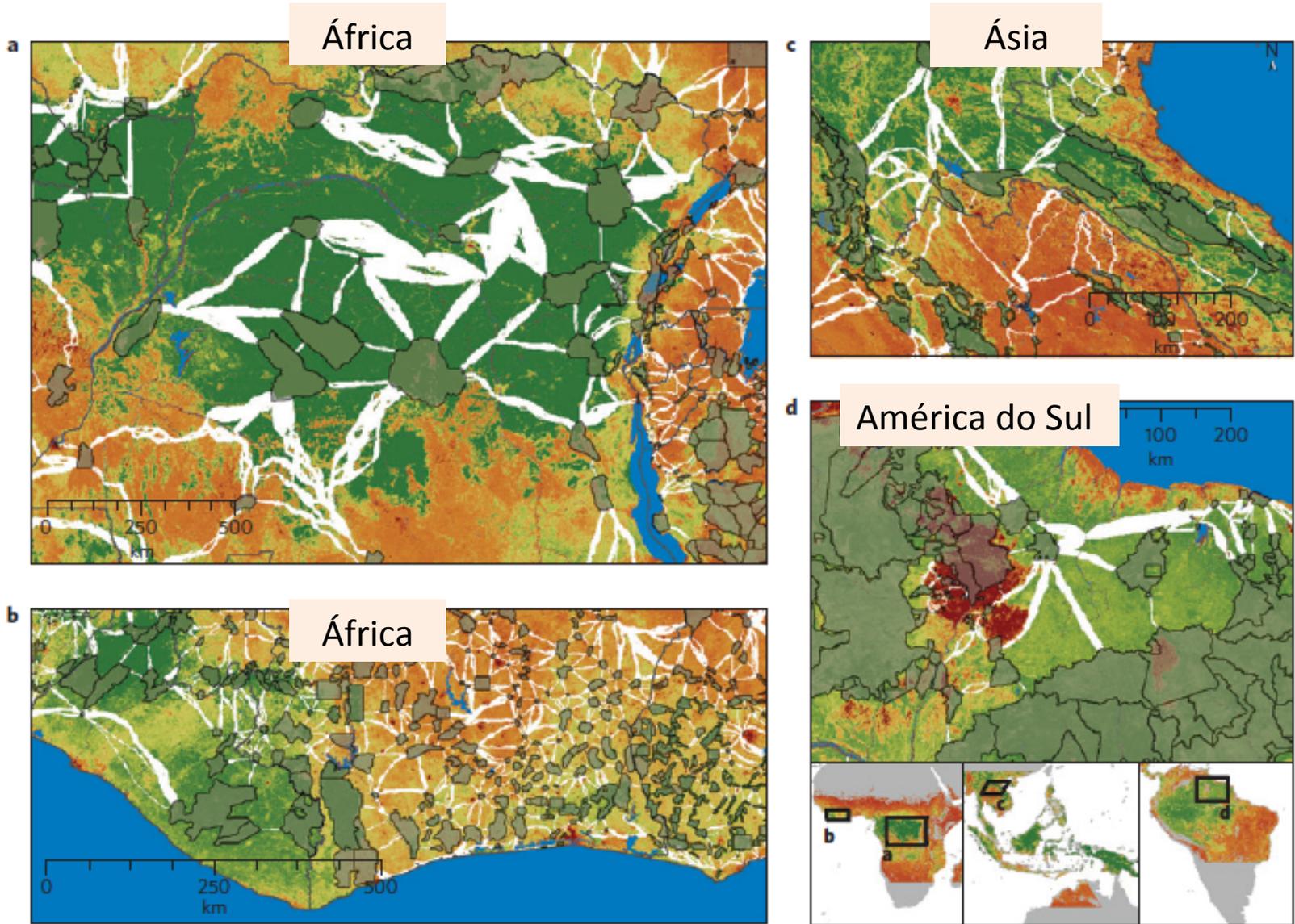
4. A adesão dos proprietários rurais depende da simplicidade e eficiência de processos.
5. Instrumentos econômicos devem atender objetivos ambientais, sociais e econômicos igualmente, em cumprimento à finalidade das leis
6. A restauração deve ser acompanhada de eliminação de supressão ilegal de vegetação e critérios adequados para autorização de supressão legal em todos os biomas.

# Oportunidades mitigação e conservação

- **As áreas protegidas** têm sido a estratégia dominante para conservação de florestas tropicais e elas têm aumentado substancialmente nas últimas décadas.
- *Questão-chave - Como **co-benefícios da biodiversidade** podem ser incorporados em atividades de mitigação de uso da terra e mudança climática?*
- **Evitar o desmatamento**, preservando o carbono armazenado na vegetação entre as áreas protegidas é uma oportunidade para:
- mitigar os efeitos do uso da terra e mudanças climáticas sobre a biodiversidade através da **manutenção de conectividade do habitat** através das paisagens.

# Oportunidades mitigação e conservação

- **Exemplo: Jantz et al. 2014 - Carbon stock corridors to mitigate climate change and promote biodiversity in the tropics**
- **Dados de alta resolução de estoque de carbono da vegetação para mapear os corredores que atravessam áreas de maior biomassa entre áreas protegidas nos trópicos.**



**Figure 1 | Corridors passing through the densest VCS between protected areas. a–d,** Central Africa (a), western Africa (b), southeast Asia (c) and the Guiana Shield (d). Corridors are shown in white, protected areas in semi-transparent grey and VCS as a gradient from low density in red to high density in green.

# Oportunidades mitigação e conservação

- Os corredores derivados contêm 15% do total de carbono de superfície desprotegida na região tropical.
- Um grande número de corredores têm densidades de carbono que se aproximam ou excedem os das áreas protegidas que conectam =
  - áreas adequadas para alcançar a conectividade de habitats e benefícios para a mitigação de mudanças do clima.

# Transições de uso da terra colocam desafios profundos ao desenvolvimento sustentável

## Biodiversidade



## Serviços ecossistêmicos



Seguranças hídrica e alimentar



## Meios de vida



Uso e cobertura da terra

Desenvolvimento Sustentável

# Mitigação e adaptação com base no uso do solo

Brasil  
Aumentar a ambição

1. COORDENAÇÃO DE POLÍTICAS
2. DEMANDA POR INFORMAÇÃO E TECNOLOGIAS APROPRIADAS



**Sistemas multifuncionais - diversificação e resiliência das paisagens**

# Sinergia entre Mitigação e Adaptação AFOLU

## Diversificação dos sistemas de produção

- Diversificação de culturas
- Plantação florestal multi-espécies
- Regeneração de espécies nativas

## Integração dos sistemas de produção

- Lavoura / pecuária
- Agrofloresta
- Promoção de leguminosas em rotação de culturas
- Adoção de espécies comerciais de curta rotação

## Práticas de tecnologias de manejo

- Práticas de conservação de solo, nutrientes e água
- Sementes de alta qualidade,
- Evitar a queima de resíduos de culturas

## Conservação e Restauração de ecossistemas

- Conservação Florestal
- Manejo de áreas protegidas
- Florestamento e reflorestamento
- Controle de incêndios

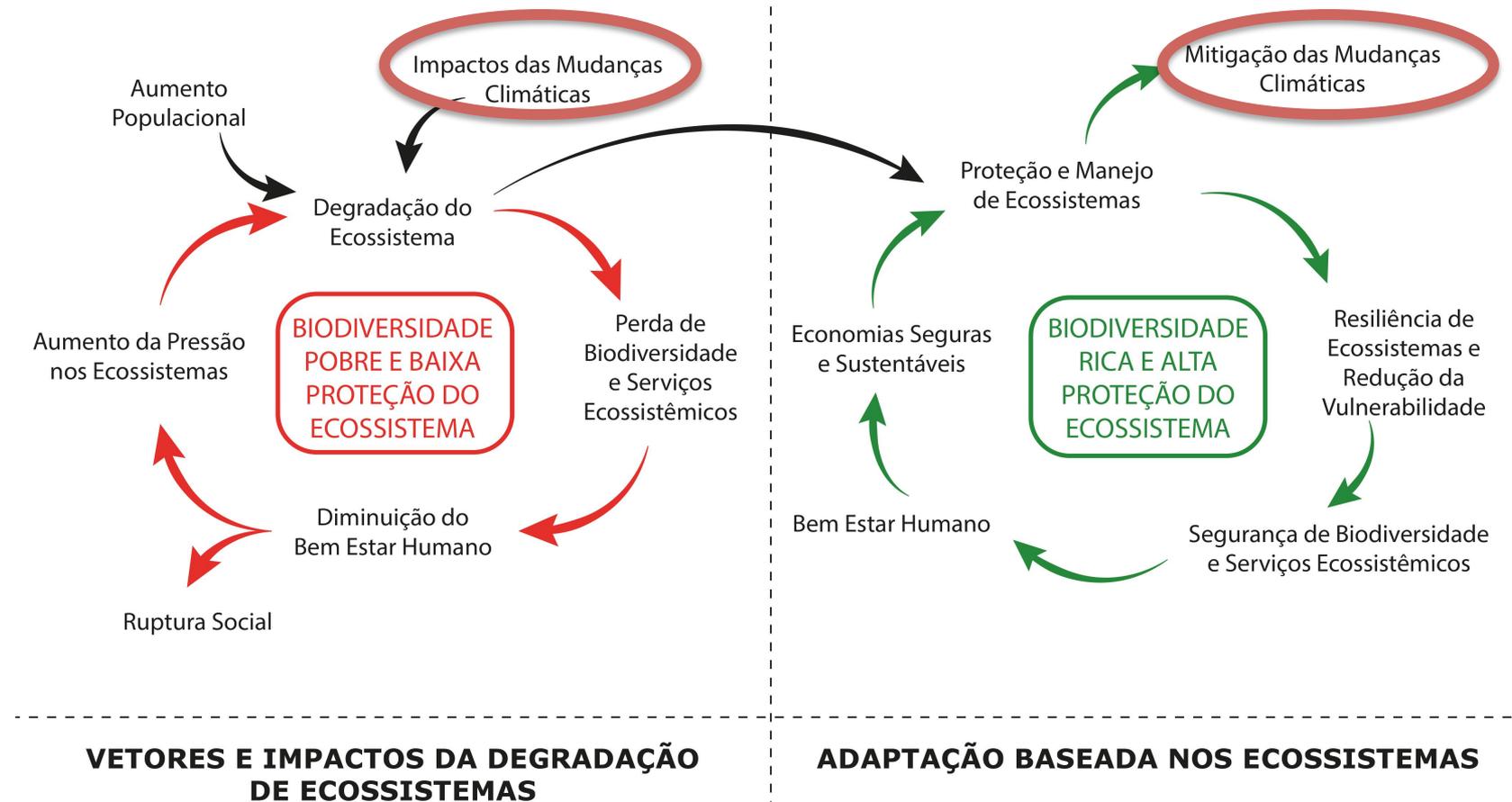


# Demanda pela sustentabilidade ambiental

- Identificar incentivos adequados para **reduzir o desmatamento**
- **Sinergias** entre prioridades de conservação e prioridade de restauração
- Beneficiar pessoas cuja **subsistência depende dos ecossistemas naturais**



# Rompendo o ciclo vicioso da pobreza, degradação dos ecossistemas e mudanças climáticas



Obrigada!  
[mercedes@unb.br](mailto:mercedes@unb.br)