

Emissões de gases de efeito estufa no Cerrado

Prof. Mercedes Bustamante – Departamento de Ecologia, UnB

Seminário “Bioma Cerrado: Normas de Conservação e Uso Sustentável”
Comissão de Meio Ambiente de Desenvolvimento Sustentável
Brasília, 17 e 18/9-2015

Introdução

Dois dos maiores desafios da humanidade



- Alimentar 9-10 bilhões de pessoas até 2050
- Mitigar a mudança climática antrópica

Emissões globais de gases de efeito estufa aceleraram, apesar dos esforços de redução

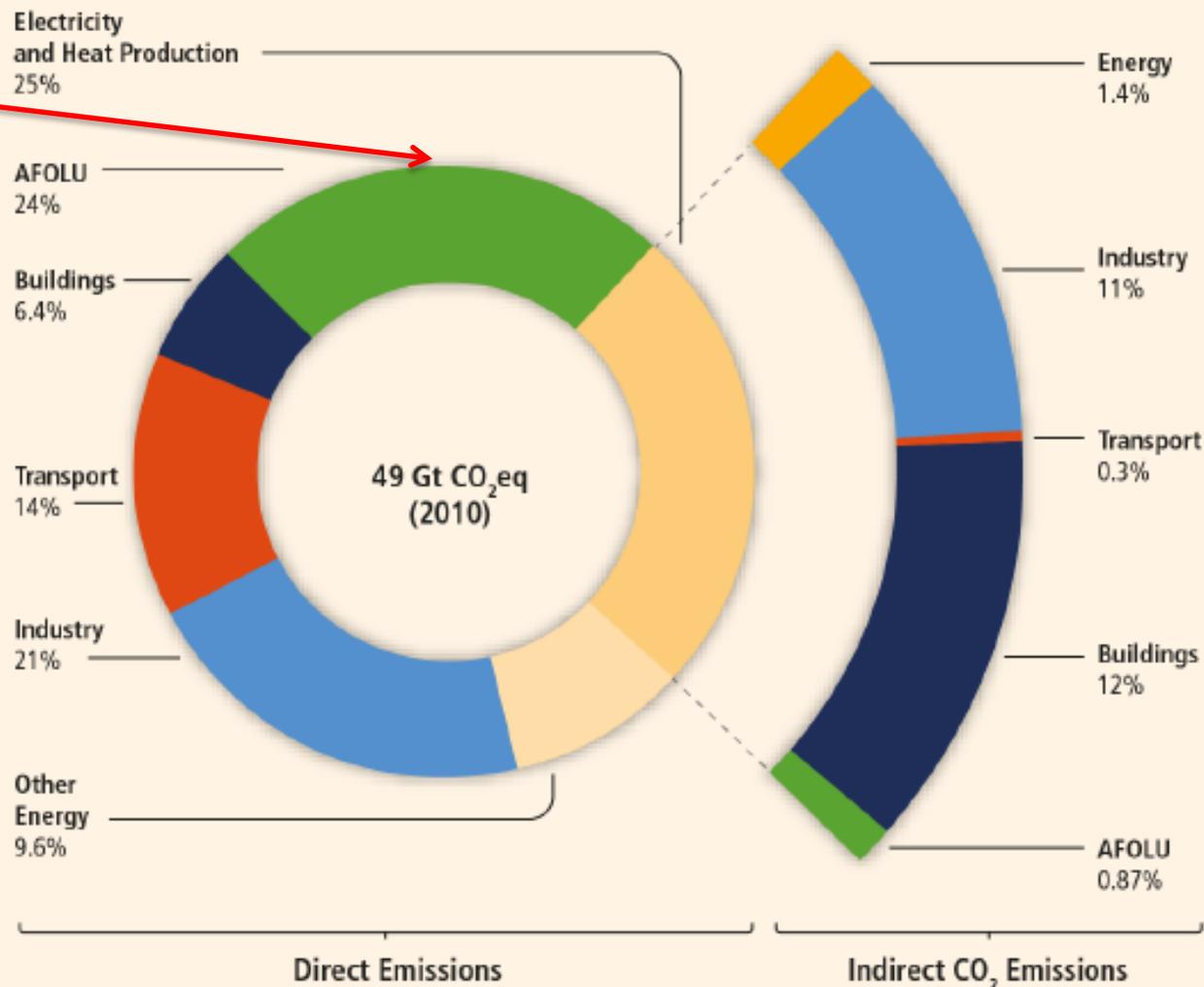
Fonte : IPCC, AR5

1. Emissões acumuladas de CO₂ mais que duplicaram desde 1970.
2. A oferta de energia e a indústria são responsáveis por três quartos do aumento das emissões.
3. Com um papel crescente na última década.
4. As emissões globais de CO₂ provenientes da queima de combustíveis fósseis são conhecidos dentro de $\pm 8\%$ incerteza.
5. Emissões de CO₂ de Florestas e uso da terra têm grandes incertezas associadas na ordem de $\pm 50\%$.

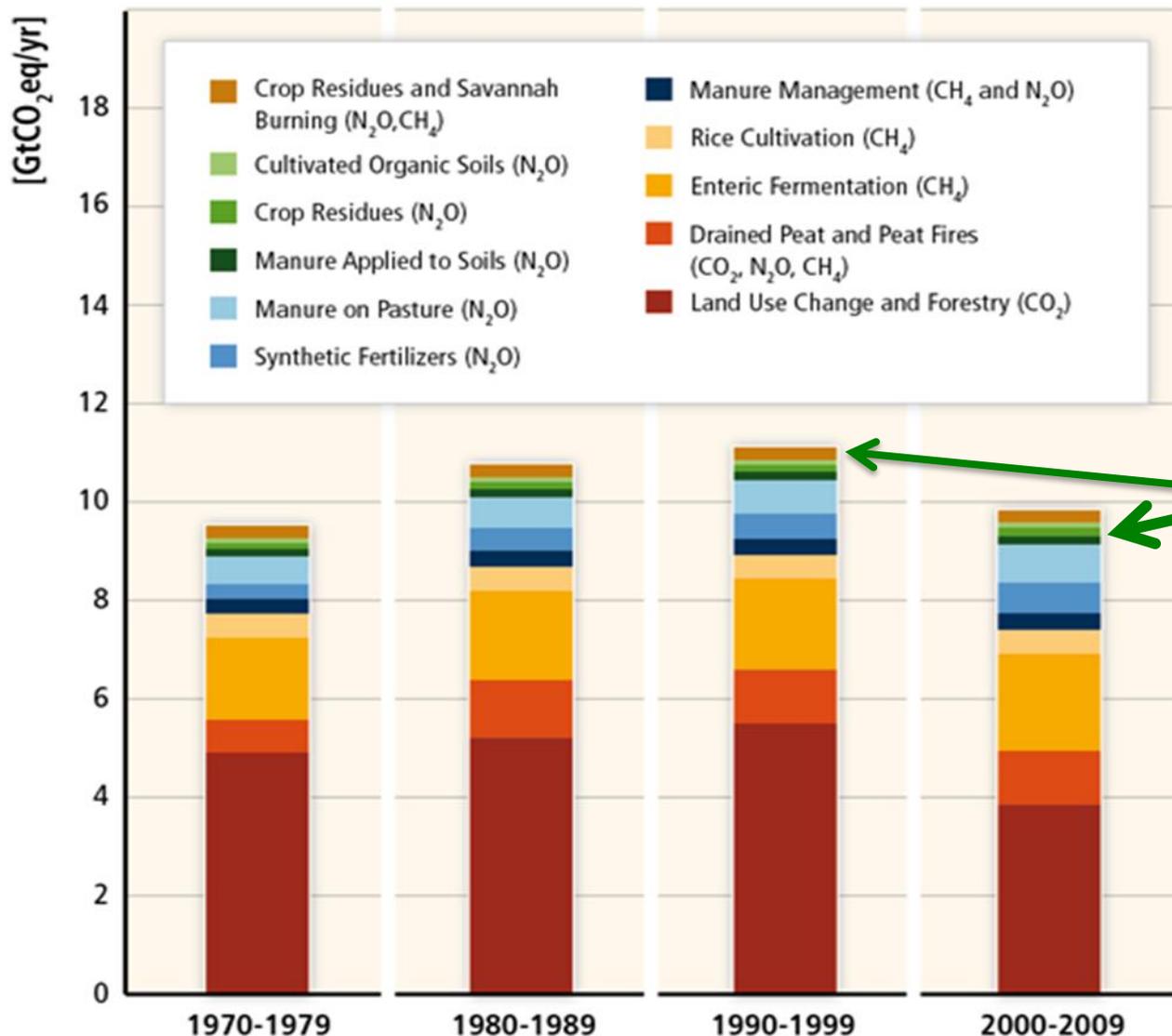
Emissões globais por setores da economia

Fonte : IPCC, AR5

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

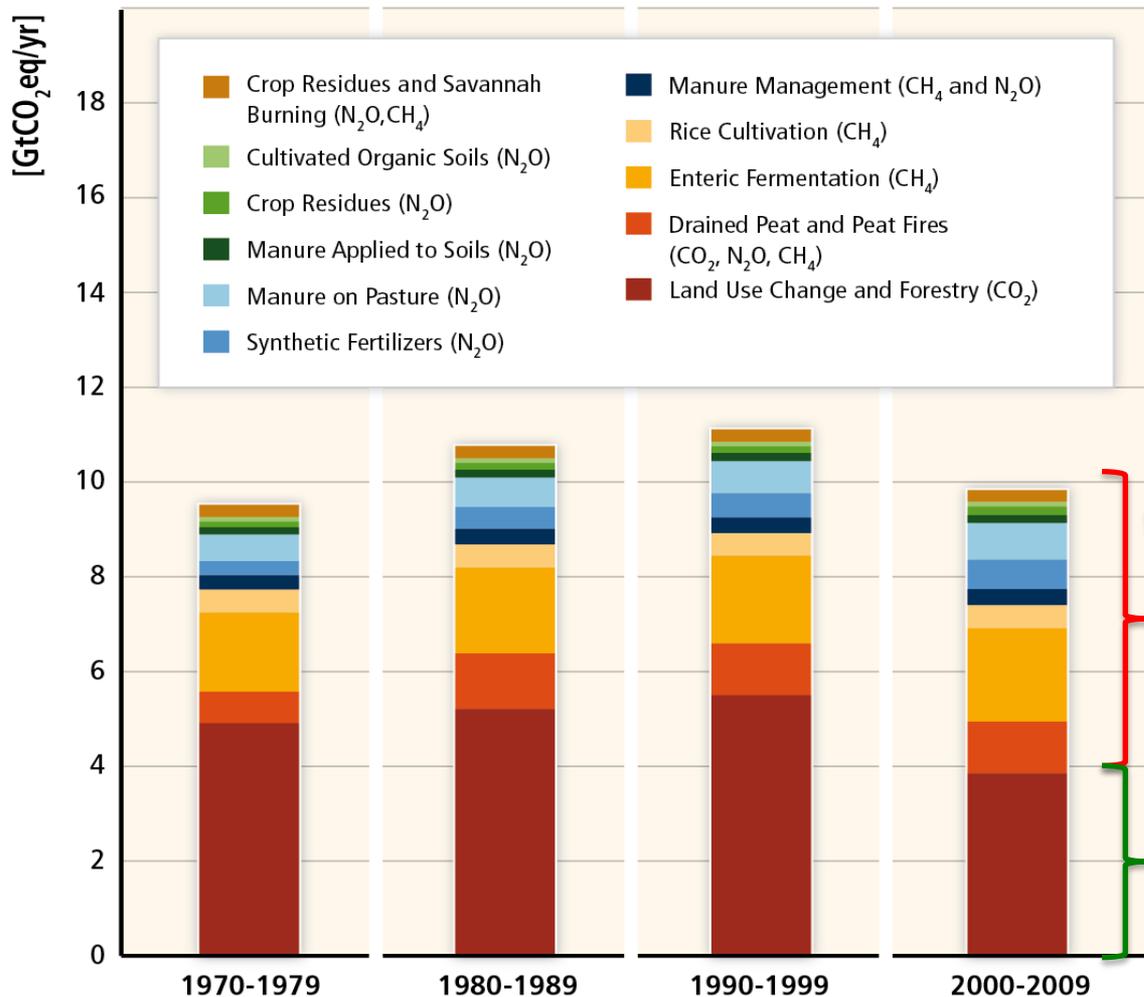


Emissões AFOLU nas 4 últimas décadas



- AFOLU é o único setor em que as emissões líquidas caíram na década mais recente

Emissões líquidas de CO₂ florestal líquidas caíram recentemente mas... Emissões agrícolas estão aumentando



- Enquanto agrícolas emissões de GEE (não CO₂) aumentaram,
- Emissões líquidas de CO₂ diminuíram, principalmente devido à diminuição do desmatamento e aumento das taxas de plantio de florestas.

Agricultura, Florestas e Outros Usos do Solo (AFOLU) é um setor único

- Diferentemente da maioria dos setores, as emissões de GEE em sua maioria não vem do uso de energia no setor – mas são emissões oriundas do uso e manejo da terra.
- O mundo depende do uso da terra para fornecer alimentos, madeira e muitos outros serviços do ecossistema – portanto há competição por terras para mitigação das mudanças climáticas.
- A terra oferece o potencial para remoções de GEE (sumidouros de CO₂), e não apenas de emissões .

O atraso nas ações de mitigação aumenta a dificuldade e reduz as opções para limitar o aquecimento a 2 °C

1. Atrasos na redução das emissões de GEE e disponibilidade limitada de tecnologias aumentam o desafio da mitigação, os custos e o risco de exceder este limite de temperatura.
1. **Cenários diferem, mas indicam potencialmente muitas mudanças no uso da terra:**
 - refletindo diferentes suposições sobre os custos de uso da terra,
 - o potencial de produção de bioenergia em larga escala,
 - potencial do florestamento e redução do desmatamento.

Manejo da terra e serviços ambientais

Água e alimentos



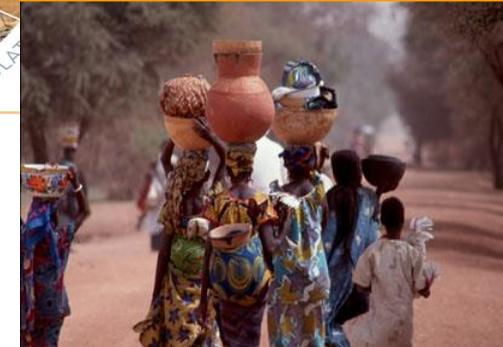
Serviços ambientais



Biodiversidade



Sustento



Mudanças de uso
e cobertura
do solo

Desenvolvimento Sustentável

Desmatamento

Do local para o global...

- Altas taxas de desmatamento em regiões tropicais trazem graves consequências
- Preocupações a respeito de serviços prestados pelos ecossistemas e comprometimento da biodiversidade global



O desmatamento é um vetor significativo da mudança climática global



Brasil- Mudanças no uso da terra

Figura 3.8 Biomas brasileiros

Biomas brasileiros

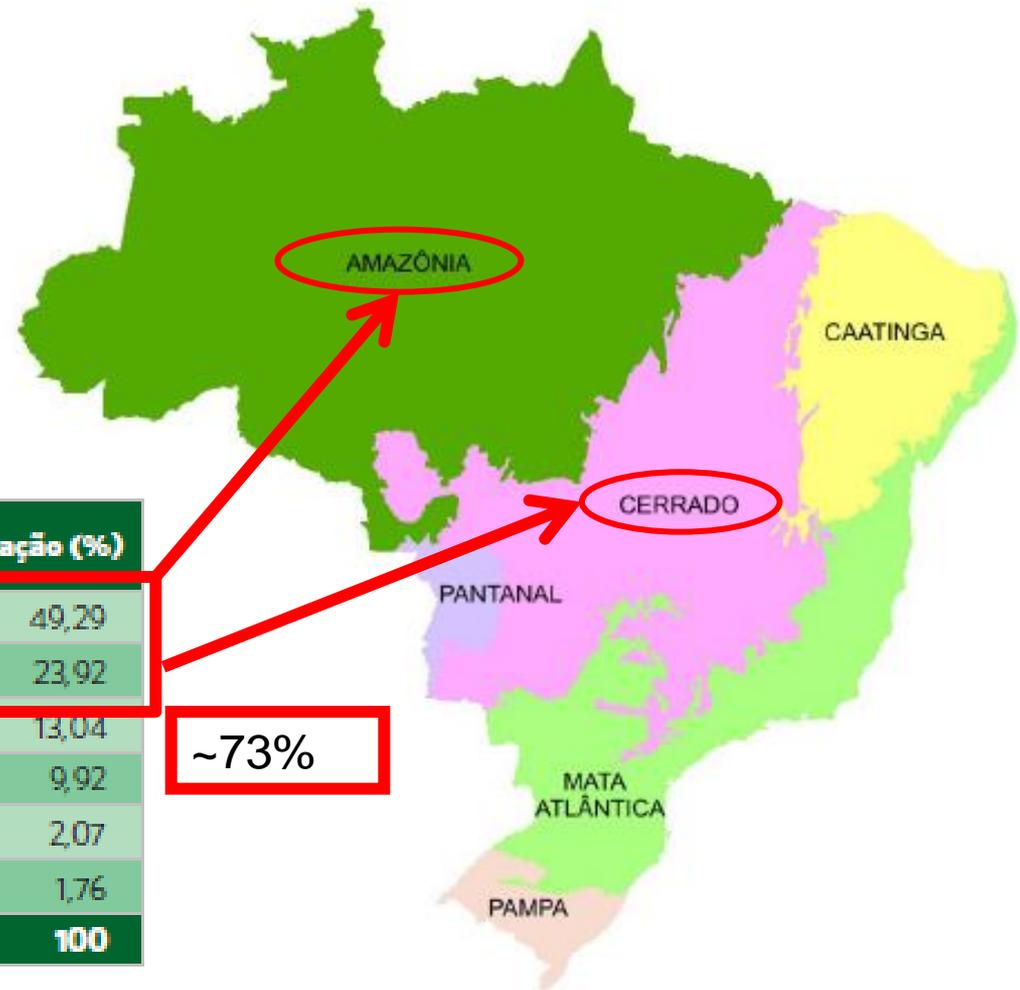


Tabela 3.85 Área dos biomas brasileiros

Biomas Continentais Brasileiros	Área Aproximada (km ²)	Participação (%)
Amazônia	4.196.943	49,29
Cerrado	2.036.448	23,92
Mata Atlântica	1.110.182	13,04
Caatinga	844.453	9,92
Pampa	176.496	2,07
Pantanal	150.355	1,76
Brasil	8.514.877	100

Fonte: IBGE, 2004.

Fonte: IBGE, 2004.

Cerrado - Aspectos ecológicos e estoques de carbono

Distribuição sazonal de precipitação
Estação chuvosa = 90% da precipitação anual

Solos =
Baixa fertilidade,
muito profundos

Occorrência de
queimadas

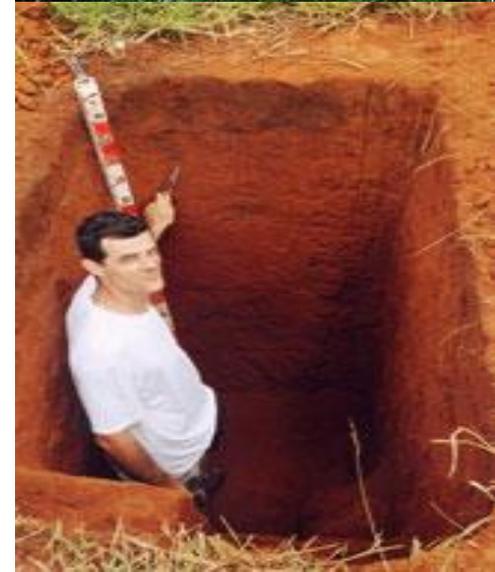
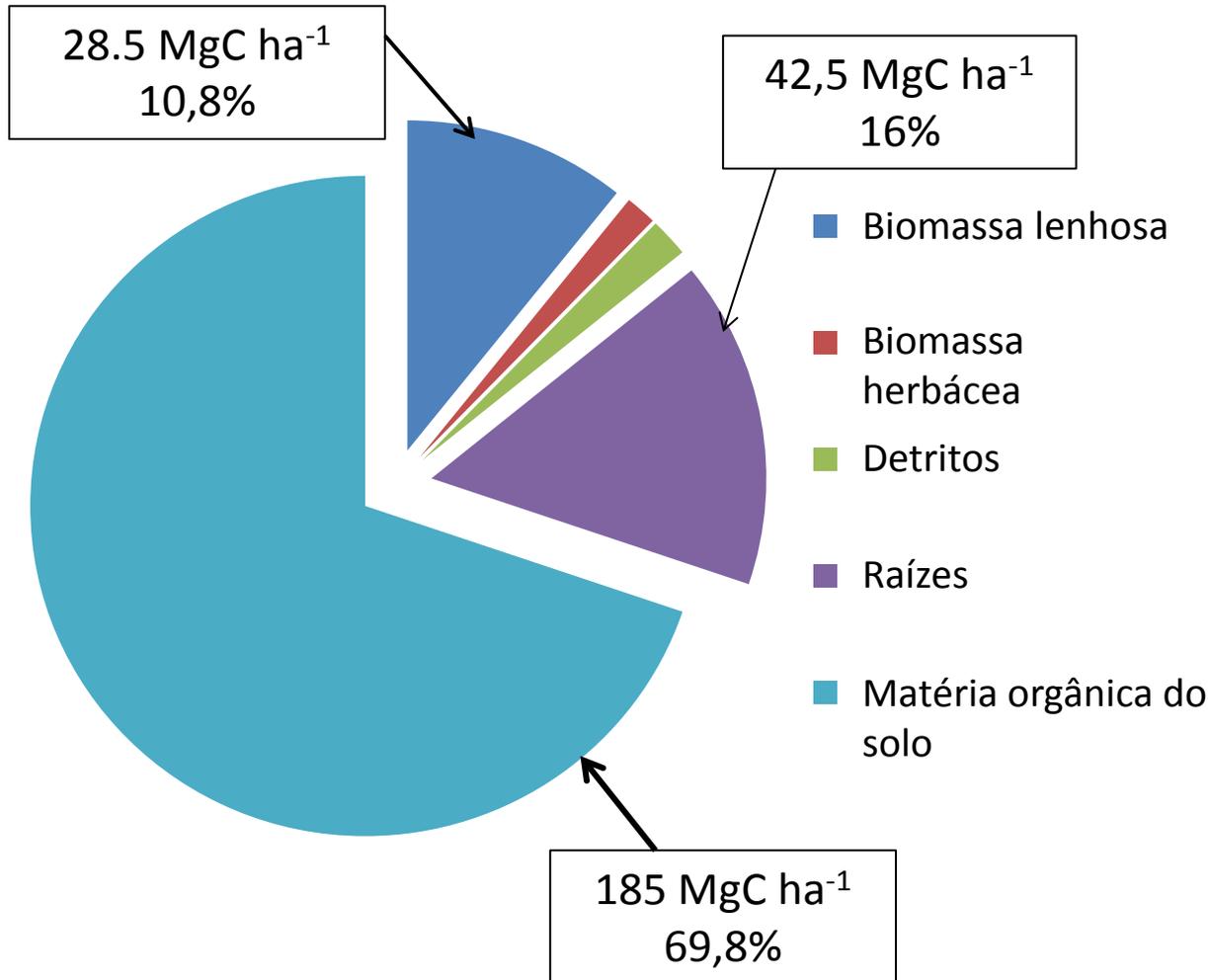
Conservação de C e nutrientes =
decomposição lenta da matéria orgânica

Plantas – alta alocação de C na parte subterrânea
Razão raiz/parte aérea = $\sim 2.6 - 7.7$



Estoque total de C no Cerrado típico

Vegetação + solo (até 1 m de profundidade) = 265,0 Mg C ha⁻¹



Taxas de desmatamento no Cerrado

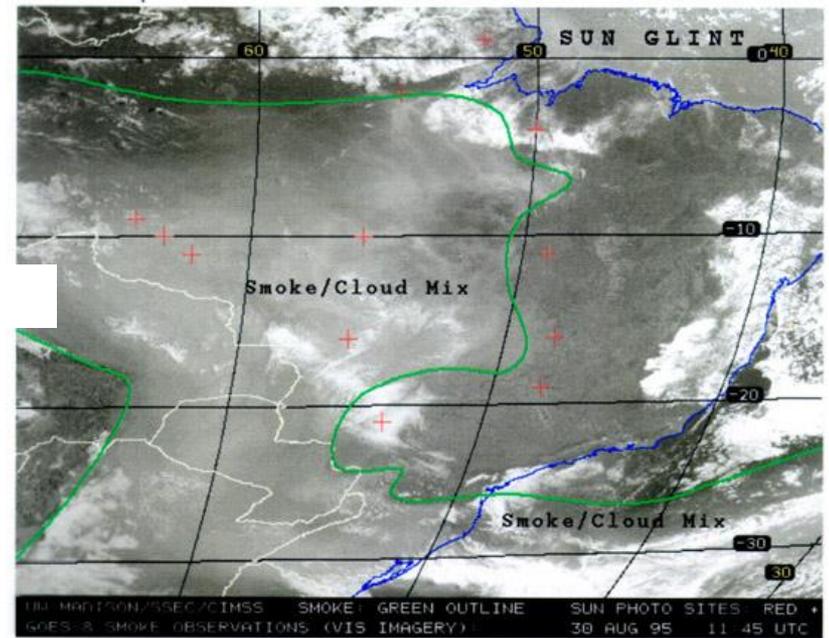
- **Média histórica entre 1999-2008** = 15700km²/ano
- 2008-2009 = 7637 km²
- 2009-2010 = 6469 km² (Amazônia 2010 = 7000 km²)

- **Desmatamento entre 2002-2008** (% da área do bioma)
 - Amazônia = 3,2%
 - Cerrado = 4,1%

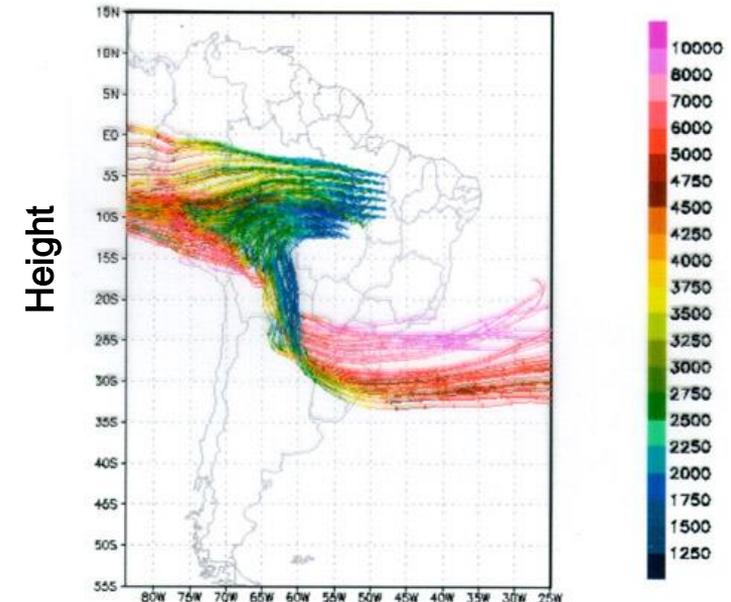
- **Área de floresta original remanescente:**
 - Amazônia = 82%
 - Cerrado = 52%

Queimadas no Brasil

- O Brasil concentra 63% do total de queimadas na América do Sul, seguido pela Argentina, com 21%
- ~70% das áreas queimadas ocorrem no Cerrado
- Rápida ocupação da região do Cerrado = mudanças no regime natural de queimadas (estação e frequência das queimadas)



AR-B, 1995



Freitas Longo e Silva Dias, 1996

Cerrado – impactos da conversão...

Mudanças no regime de queimadas – mais frequentes, mudanças na estrutura da vegetação

Substituição de sistemas nativos de dossel heterogêneo e raízes profundas por: Gramíneas ou culturas anuais com dossel homogêneo e raízes superficiais

Impactos sobre:

- 1. Armazenamento de carbono**
- 2. Troca de calor e energia com a atmosfera**
- 3. Conservação de recursos hídricos**



Mudanças na região do Cerrado: uma via de mão dupla...

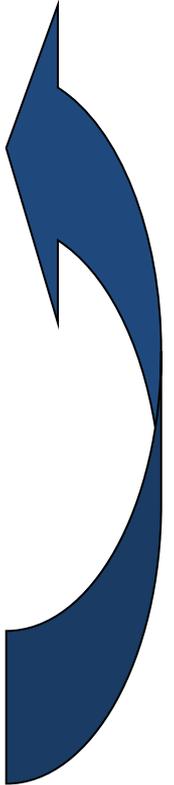
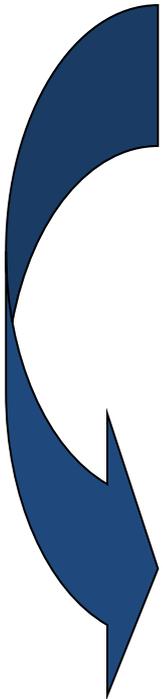
Atividades agrícolas +
aumento na frequência de queimadas



Impacto direto sobre as emissões de gases do
efeito estufa

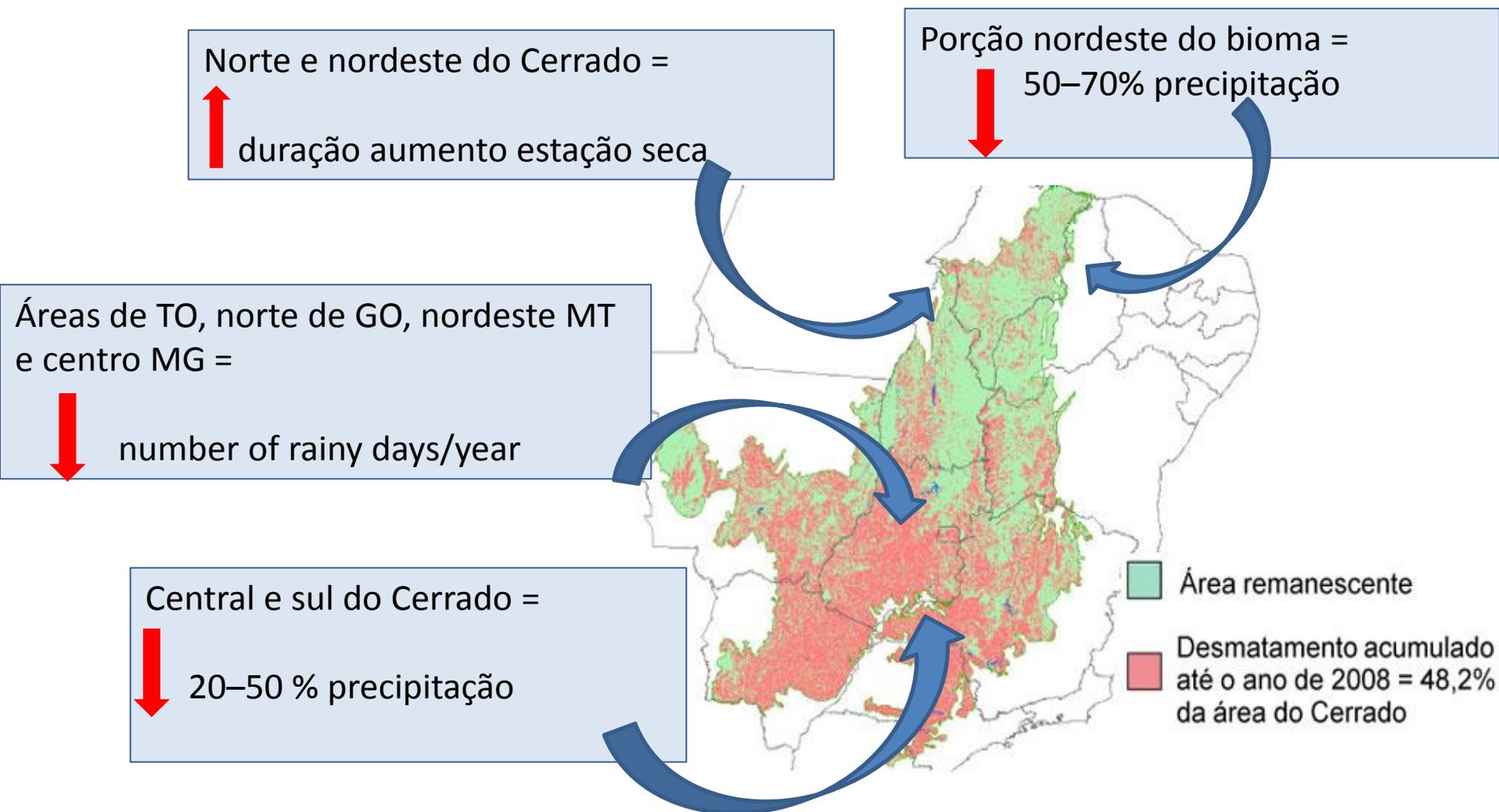
Mudança Climática

Mudanças na temperatura e na
disponibilidade de água



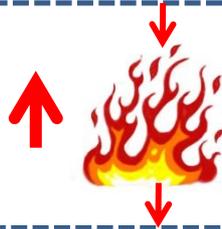
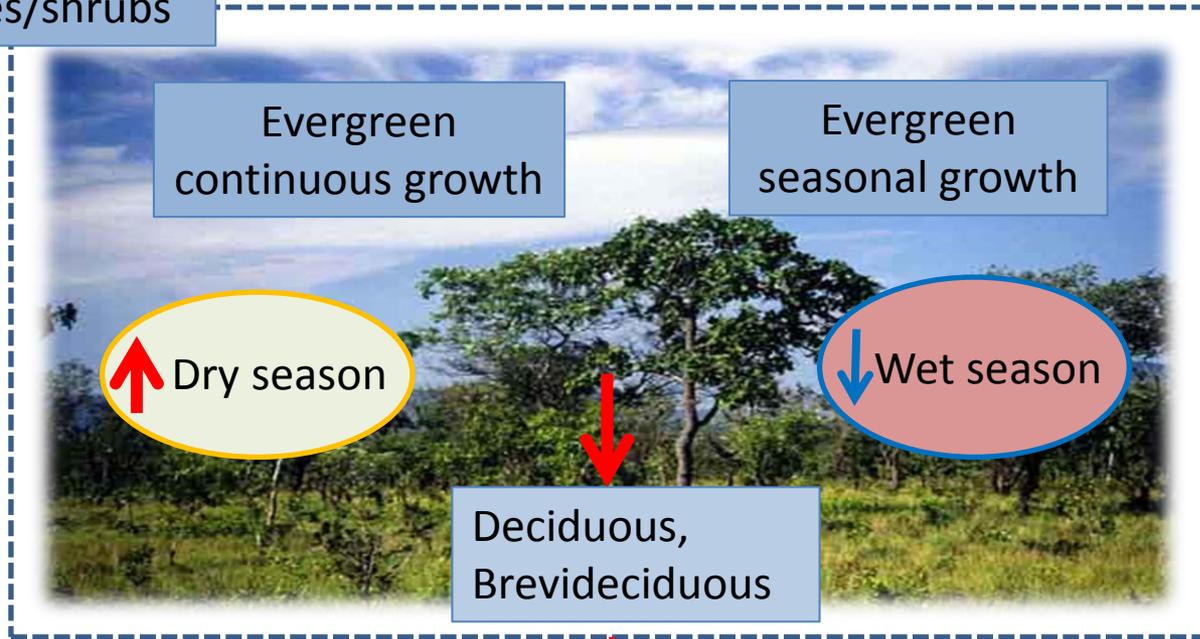
Mudanças projetadas na precipitação

Modelos regionais baseados em diferentes cenários de emissões de GEE:

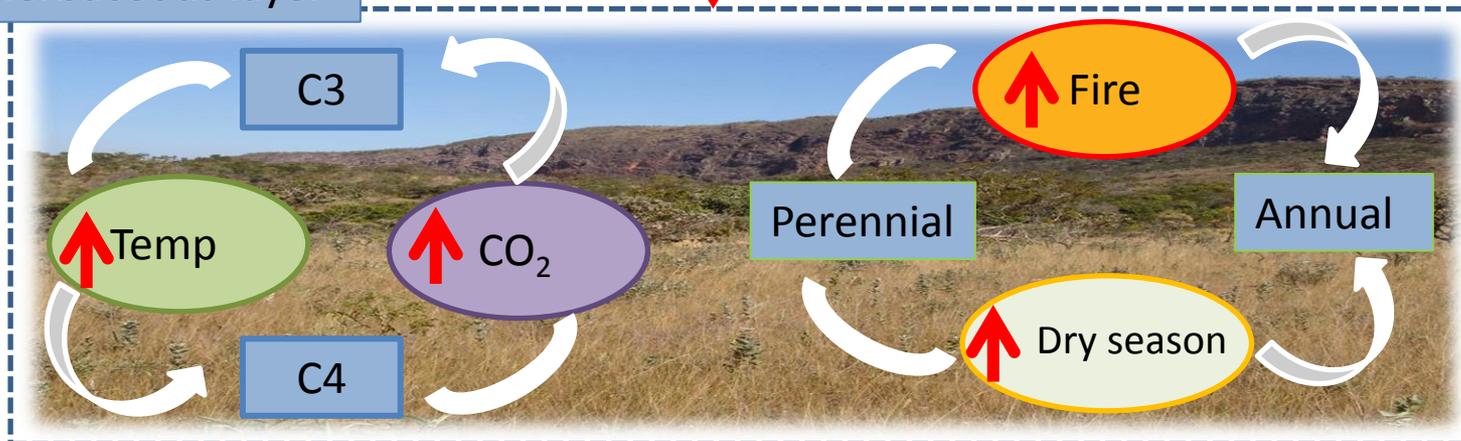


(Marengo 2007, Marengo et al. 2009, 2010)

Trees/shrubs



Herbaceous layer



Realidade que o cerrado enfrentará nas próximas décadas...

- = concorrência entre os diversos usos da terra
- Pressões irão crescer para prover alimentos, combustível e fibras para maior número de pessoas
- Interações entre mudanças ambientais globais e locais



Cerrado

muito mais que carbono...

Hotspot Biodiversidade

Savana mais diversa do mundo - altos níveis de endemismo

Três centros regionais de biodiversidade:

1. Cerrado sudeste,
2. Cerrado nordeste
3. Cerrado central

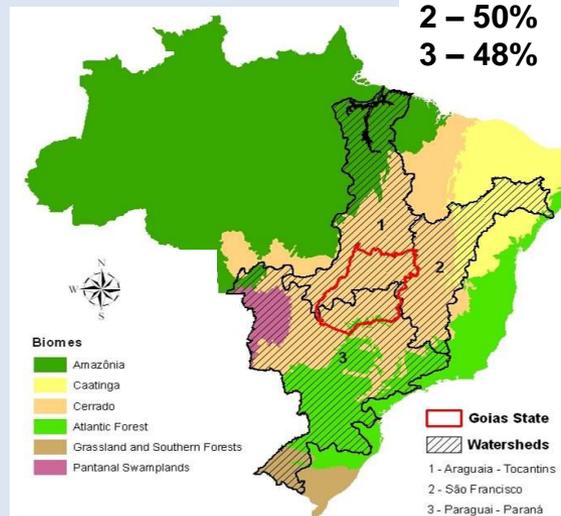


Recursos hídricos

Cabeceiras de importantes bacias hidrográficas = abastecimento de água para milhões de pessoas:

- 1. Araguaia- Tocantins
- 2. São Francisco
- 3. Paraná

1 – 78%
2 – 50%
3 – 48%



Diversidade social

- 38 grupos indígenas
- Comunidades quilombolas
- Comunidades rurais tradicionais



Cerrado – Bioma ameaçado, mas estratégico...

Recursos hídricos



Estoques de C



Biodiversidade



Diversidade Social



Mudanças regime de fogo



Produção de carne



Produção de grãos



Expansão de bioenergia



Por que o Cerrado é um caso único?

- Relevância ecológica – Biodiversidade e serviços ambientais associados
- Mudanças no uso da terra
 - muito rápidas (últimos 40 anos – 50% do bioma convertido)
 - e também muito drásticas – transição direta da vegetação nativa para agricultura mecanizada com uso intensivo de insumos, fertilizantes, irrigação, etc.
- Relevância econômica e social – segurança alimentar e energética
- **Estrutura fundiária**

Florestas em estabelecimentos agrícolas

- Entre 1995 e 2006, estabelecimentos agrícolas reportaram:
- Aumento de
 - pastagens plantadas (1,8 %)
 - terras cultivadas (19,4%) (maior crescimento na região Centro-Oeste, + 63,9%)
- Redução de
 - áreas florestadas(-11%)
 - campos naturais(-26.6%)

AFOLU – opções de mitigação

LADO DA PRODUÇÃO

← Manejo pecuária Manejo de culturas Sist. integrados Silvicultura →



... and bioenergia

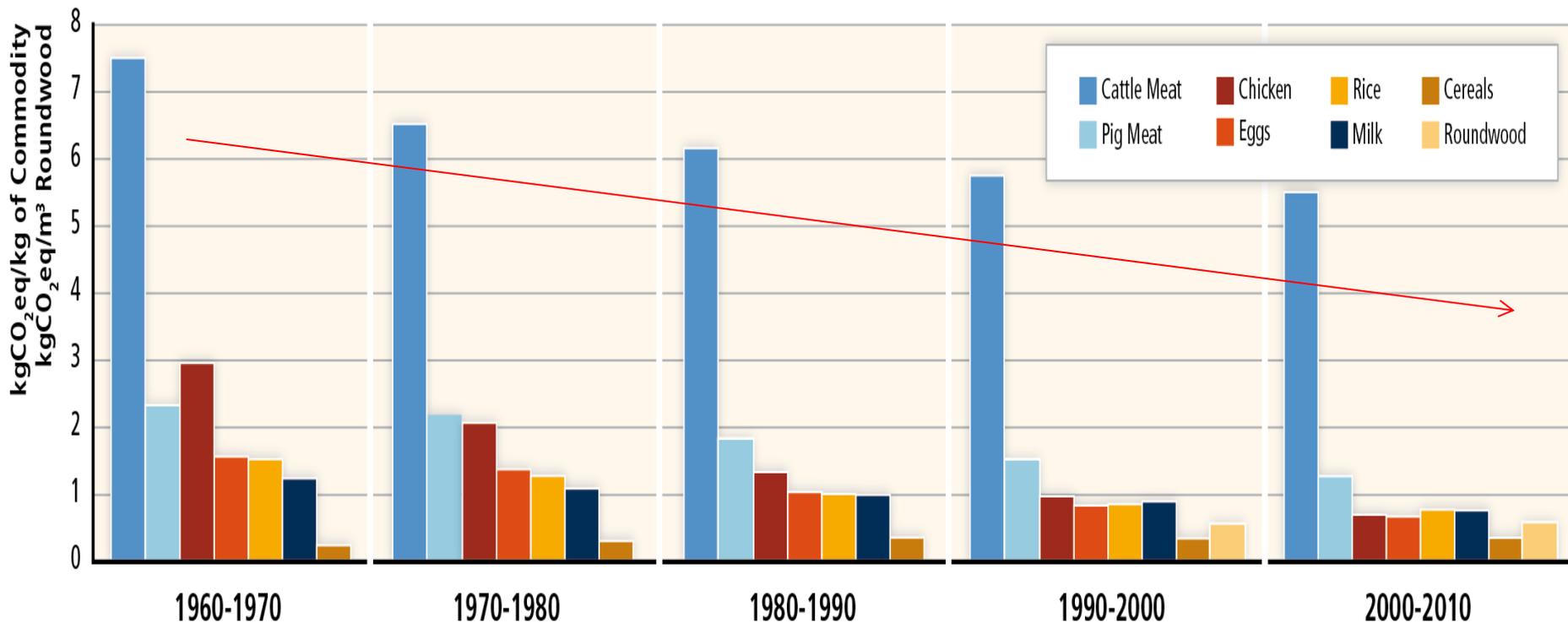


LADO DA DEMANDA



Mudanças na dieta
Melhoria da cadeia de alimentos
Uso de produtos madeiros

Intensidade de emissões de produtos do setor AFOLU está caindo em função de maior eficiência na agricultura e a silvicultura



Fonte: IPCC, AR5

Potencial econômico

- Potencial econômico global de mitigação na agricultura em 2050 = 0,5 – 10,6 GtCO₂eq/yr.
- Reduzir as perdas de alimentos e resíduos = 0,6 – 6,0 GtCO₂eq/yr.
- Mudanças na dieta = 0,7 – 7,3 GtCO₂eq/yr.
- Contribuição de opções florestais de mitigação = 0,2 – 13,8 GtCO₂eq/yr.

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



Coordenação de políticas

1. COORDENAÇÃO DE POLÍTICAS = AGRICULTURA + MEIO AMBIENTE
2. DEMANDA POR INFORMAÇÃO E TECNOLOGIAS APROPRIADAS



Sistemas multifuncionais e diversificação das paisagens

Demanda pela sustentabilidade ambiental

- Identificar incentivos adequados para reduzir o desmatamento
- Beneficiar pessoas cuja subsistência depende dos ecossistemas naturais



CERRADO - CONTEXTO

Ecológico

- Estoques significativos de carbono (C), sobretudo abaixo do solo
- Grande variação estrutural da vegetação nativa
- Alta diversidade biológica
- Relevância na geração conservação de recursos hídricos
- Susceptibilidade a queimadas e incêndios florestais

Uso e ocupação fundiária

- Aproximadamente 50% da área já foi convertida
- Ocupação antiga na porção sul e frentes de ocupação nas porções norte e nordeste
- Principal uso: pastagens
- Cultivos anuais com processos intensivos
- Predomínio de grandes propriedades

Social e econômico

- Grande importância para a economia brasileira (PIB agricultura)
- Desigualdades intrarregionais
- Sociodiversidade
- Cultura baseada predominantemente em agricultura e pecuária

Político e institucional

- Lei ambiental define reserva legal entre 20 e 35% das propriedades
- Concentração de terras no setor privado
- Distribuído em 11 estados em 4 regiões geopolíticas (N, NE, CO e SE)

DESAFIOS

- Deficiência em informações sistemáticas sobre recursos naturais e estoques florestais
- Destino dos estoques de C – manejo pós conversão é determinante para as emissões de C

- Falta de um sistema adequado de monitoramento da cobertura e uso da terra
- Baixa eficiência no uso de pastagens já abertas
- Baixa sustentabilidade ambiental do modelo agrícola atual

- Integração da produção e conservação
- Ampliação da capacitação em modos de produção mais sustentáveis em áreas e grupos sociais diversos

- Ampliação da oferta de alternativas para minimizar desmatamento
- Estabelecimento de estratégia de conservação em paisagens com predomínio de propriedades privadas

Considerações finais

- Políticas que regem as práticas na agricultura e na conservação e manejo florestal precisam considerar tanto mitigação como adaptação.
- Os problemas que a humanidade enfrenta no século 21 são extremamente desafiadores, e as políticas que abordem vários objetivos são agora mais que nunca necessárias.

Obrigada!

Mercedes Bustamante
mercedes@unb.br

