

# POTENCIAIS E CUSTOS DE ABATIMENTO DE EMISSÕES DE GEE PARA SETORES-CHAVE DA ECONOMIA BRASILEIRA

## AGRICULTURA, FLORESTAS E OUTROS USOS DO SOLO

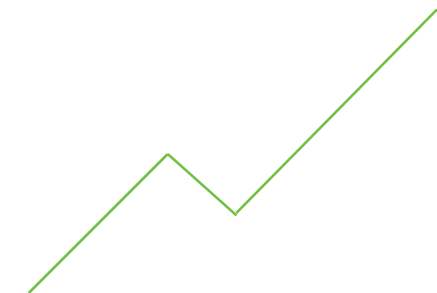
Juliana Leroy Davis

Junho de 2016





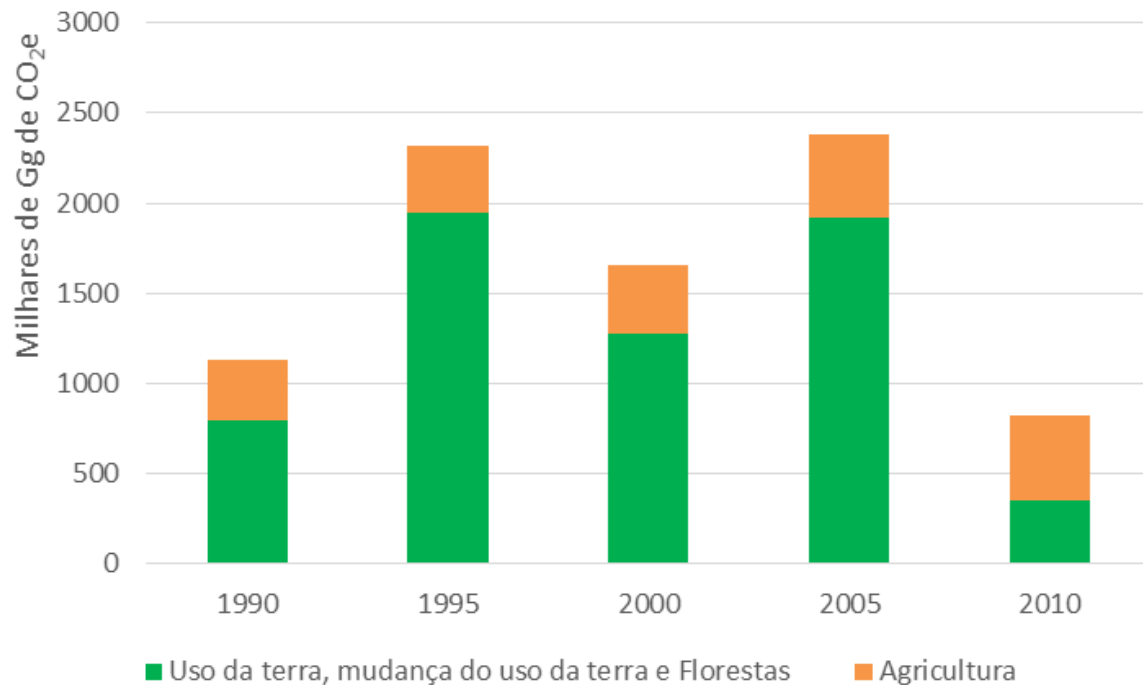
*Esse material objetiva a capacitação acerca das metodologias empregadas no projeto “Opções de mitigação de emissões de GEE em setores-chave do Brasil”. Portanto, seu conteúdo não expressa resultados do projeto.*



# Índice

1. Caracterização do setor de AFOLU
2. Atividades típicas de baixo carbono para o setor de AFOLU
3. Premissas para elaboração dos cenários
4. Potencial de mitigação e custo marginal de abatimento das medidas do setor
5. Co-benefícios, barreiras e instrumentos de política pública para a adoção das principais atividades de baixo carbono
6. Considerações finais

# Caracterização do setor de AFOLU



Fonte: Terceira Comunicação Nacional, 2016

## Agricultura Florestas e Outros Usos do Solo

### Agricultura

Fermentação entérica

Manejo de dejetos animais

Cultivo de arroz

Solos agrícolas

Fertilizante sintético

Resíduos dos cultivos

Vinhaça

Animais em pastagem e adubo animal

Queima da palha de cana

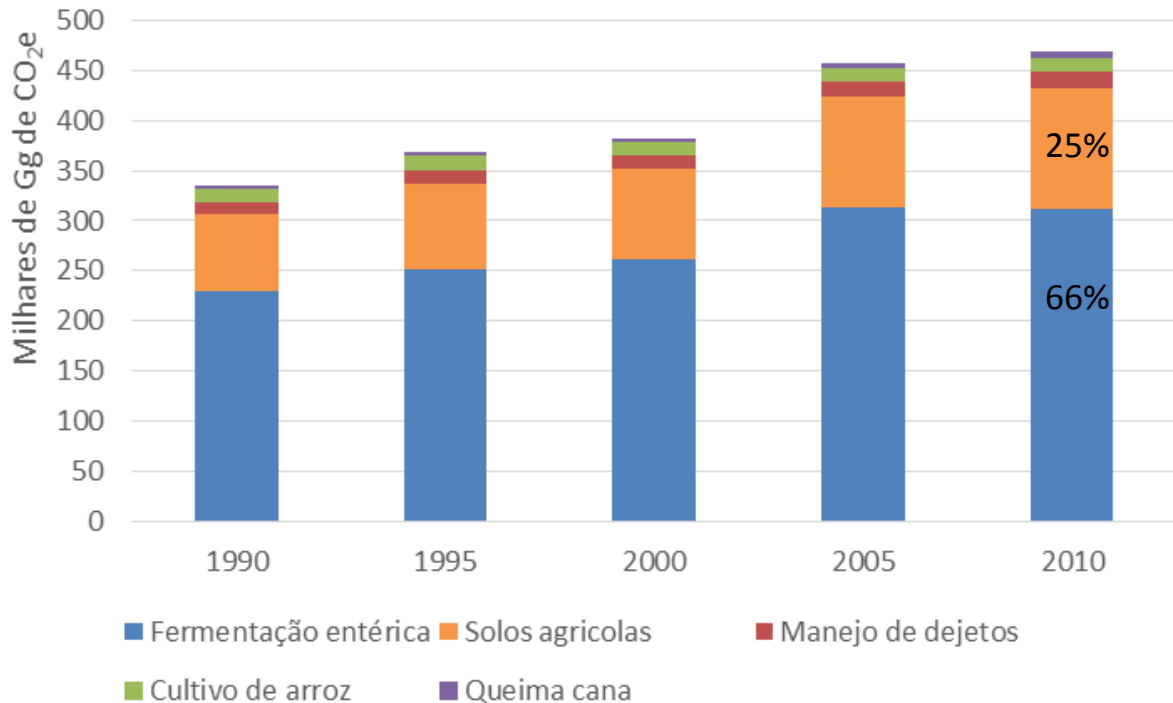
### Florestas e Outros Usos do Solo

Alterações na biomassa e solos por mudanças de uso do solo

Queima de vegetação natural

Uso de calcário

# Caracterização do setor de AFOLU



Fonte: Terceira Comunicação Nacional, 2016

## Agricultura

- Fermentação entérica do gado – Maior fonte de emissões
- Emissões crescentes pelos solos agrícolas
- Aumento da produção agrícola (expansão da área e aumento de produtividade)

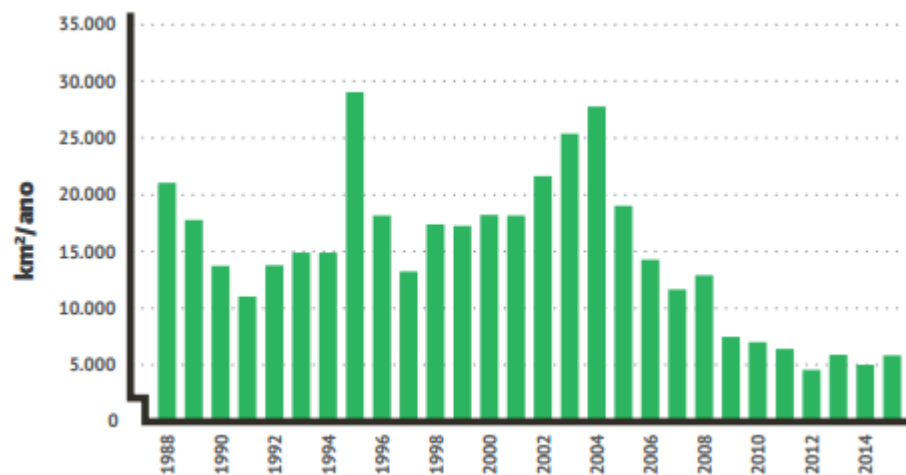


Uso Intensivo de Tecnologia

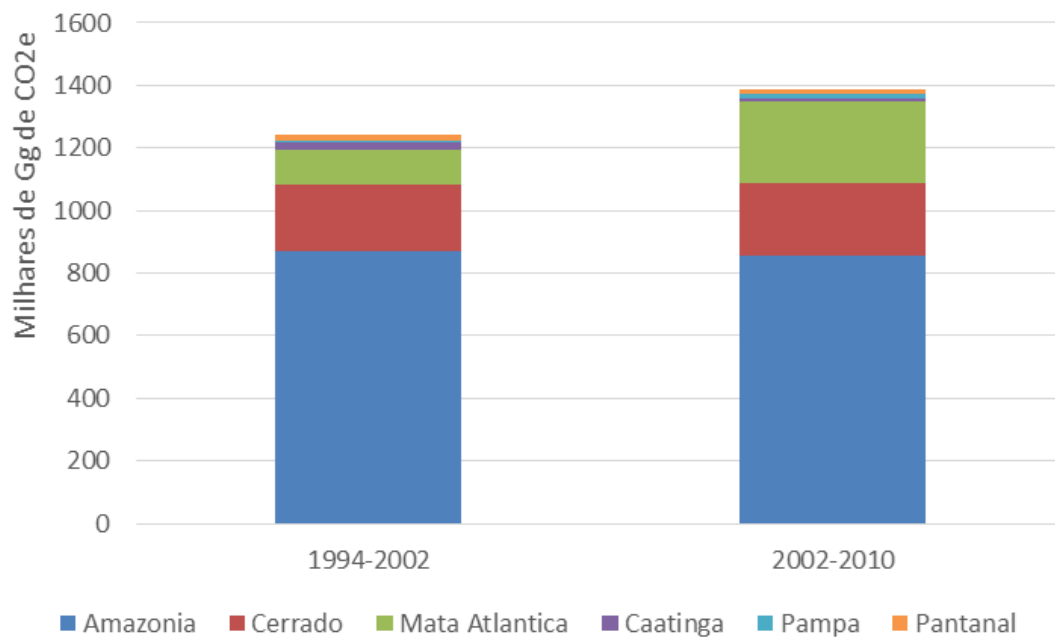


- Aumento da produção pecuária
- Sistema tradicional extensivo
- Crescimento horizontal

# Caracterização do setor de AFOLU



Fonte: Terceira Comunicação Nacional, 2016



Fonte: Terceira Comunicação Nacional, 2016

## Uso da terra, mudanças de uso da terra e florestas

- 62% do Brasil é ainda coberto por vegetação nativa
- Até 2005 atividades produtivas e ocupação da terra muito ligadas ao desmatamento
- Desde 2005 – MIX de estratégias para diminuição do desmatamento na Amazônia
  - Queda de 77% até 2012
  - 2012 -> 2015 – Taxas oscilantes
- Cerrado ainda com altas taxas de desmatamento

## Atividades típicas de baixo carbono para o setor de AFOLU

### Agropecuária

#### Medida

#### Contribuição – Emissões GEE

#### Plantio Direto

- Incremento do conteúdo de matéria orgânica do solo (carbono)
- Redução do consumo de energia fóssil

#### Fertilização Biológica de Nitrogênio

- Menor uso de fertilizantes

## Atividades típicas de baixo carbono para o setor de AFOLU

### Agropecuária

#### Medida

#### Contribuição – Emissões GEE

#### Recuperação de pastagens degradadas

- Recuperação e conservação no estoque de carbono no solo
- Maior produtividade e menor idade de abate do gado

#### Semiconfinamento e Confinamento

- Maior produtividade e menor idade de abate do gado

#### Sistemas integrados

- Recuperação e conservação no estoque de carbono no solo
- Maior produtividade e menor idade de abate
- Expansão de áreas florestais

Intensificação  
da Pecuária



## Atividades típicas de baixo carbono para o setor de AFOLU

### Mudanças de uso do solo

#### Medida

#### Contribuição – Emissões GEE

#### Expansão da silvicultura

- Aumento do estoque de carbono na biomassa (Uso de biomassa renovável no setor siderúrgico e cerâmico / diminuição do desmatamento)

#### Regeneração Florestal

- Aumento do estoque de carbono da biomassa e solos

#### Redução do desmatamento

- Conservação do estoque de carbono na biomassa e solos

# Premissas para elaboração dos cenários

## Premissas Gerais

- Ano-base: 2010
- Projeção: 2011 a 2050.
- Cenário macroeconômico → FIPE/USP
- Calibração dos cenários: Terceira Comunicação Nacional; Plano ABC; PLANAVEG; Política Nacional sobre Mudança do Clima; Projeções do Agronegócio: Brasil 2013/2014 a 2023/2024; Produção Agrícola Municipal; Plano Siderurgia; entre outros.
- Taxas de desmatamento e Matrizes de transição do uso do solo: Terceira Comunicação Nacional.
- Integração com os cenários dos setores industriais, energético e resíduos.

# Premissas para elaboração dos cenários

## Agropecuária

### Linha de Base

- Sistemas Conservacionistas (Plantio Direto + Sistemas Integrados):
  - 80% dos cultivos de soja, milho, algodão, arroz, feijão e trigo (FEBRAPDP)
  - Sistemas Integrados: ABC até 2020, e manutenção da proporção de adoção em 2020 até 2050
- Sistemas integrados: 10% ILPF e 90% ILP
  - ILPF : 20% florestas e 80% safra agricultura e safrinha de pasto
  - ILP: 100% da área com safra e safrinha agrícola e 30% com 3º safra de pasto
- FBN: 100% soja e 10% da área dos cultivos de feijão, arroz, milho e trigo (Embrapa)

### Baixo Carbono

- Demanda adicional por cana de açúcar (Etanol) – aumento de 10% da produção em todo o período
- Aumento da área de sistemas conservacionistas: 90% da área dos cultivos de soja, milho, algodão, arroz, feijão e trigo – para todo o período
- Aumento da área de sistemas integrados: ABC até 2020, metade da metade da meta entre 2021 e 2050
- Aumento das áreas de FBN - Passando de 10% para 30% da área dos cultivos de feijão, arroz, milho e trigo, e incluindo áreas de cana-de-açúcar

# Premissas para elaboração dos cenários

## Agropecuária

### Linha de Base

- Confinamento: 2012 - 2030 taxa de 5,3% ao ano; 2031- 2050 taxa de 1,5% ao ano
- Recuperação de pastagens degradadas: 1,7 Mha/ano para suporte à projeção de crescimento do rebanho
- Parte recuperada via Sistemas Integrados

### Baixo Carbono

- Aumento da Produtividade do Rebanho
- Aumento da intensificação:
  - Recuperação de pastagens degradadas (10%)
  - Confinamento (3,7% ao ano)
- Diminuição do número de cabeças (20%)

# Premissas para elaboração dos cenários

## Uso do Solo

### Linha de Base

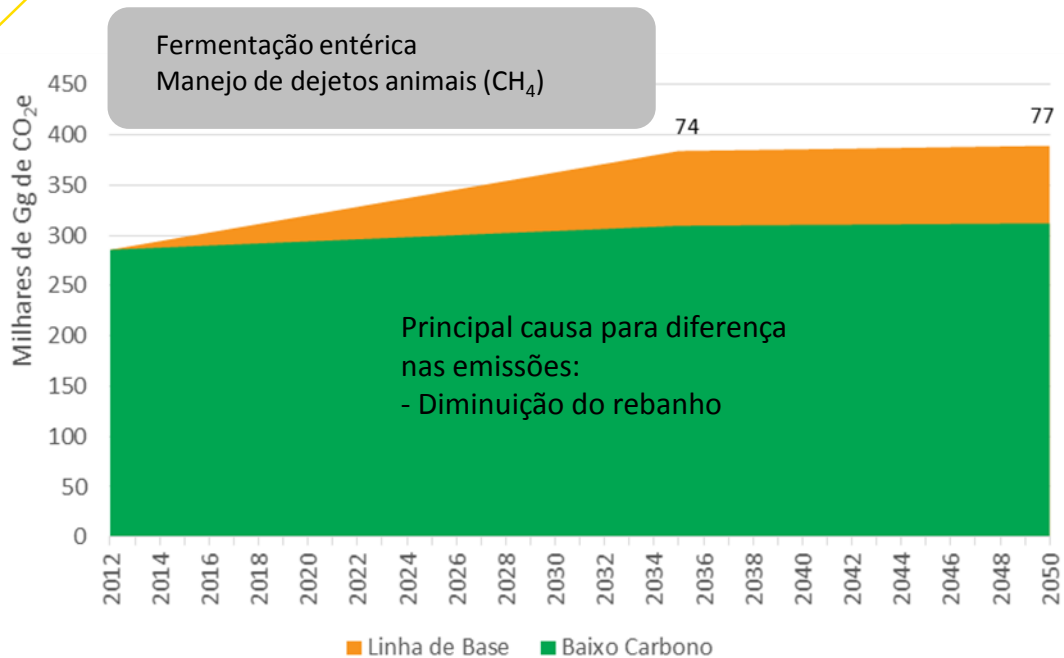
- Lenha / Demanda dos setores: Industrial, Residencial, Agropecuário – 53% origem nativa (IBGE e ABRAF)
- Fonte de dados para estabelecer taxas de desmatamento: Terceira Comunicação Nacional - TCN (Período 2002-2010)
- Metas do PNMC (80% Amazônia e 40% Cerrado) aplicadas à média de desmatamento (2002-2010) da TCN
- Lei da Mata Atlântica: proibição de supressão da vegetação nativa
- Regeneração (PLANAVEG): 12,5 Milhões de ha em 20 anos, e recuperação do passivo ambiental segundo o código florestal: 19 Milhões de ha

### Baixo Carbono

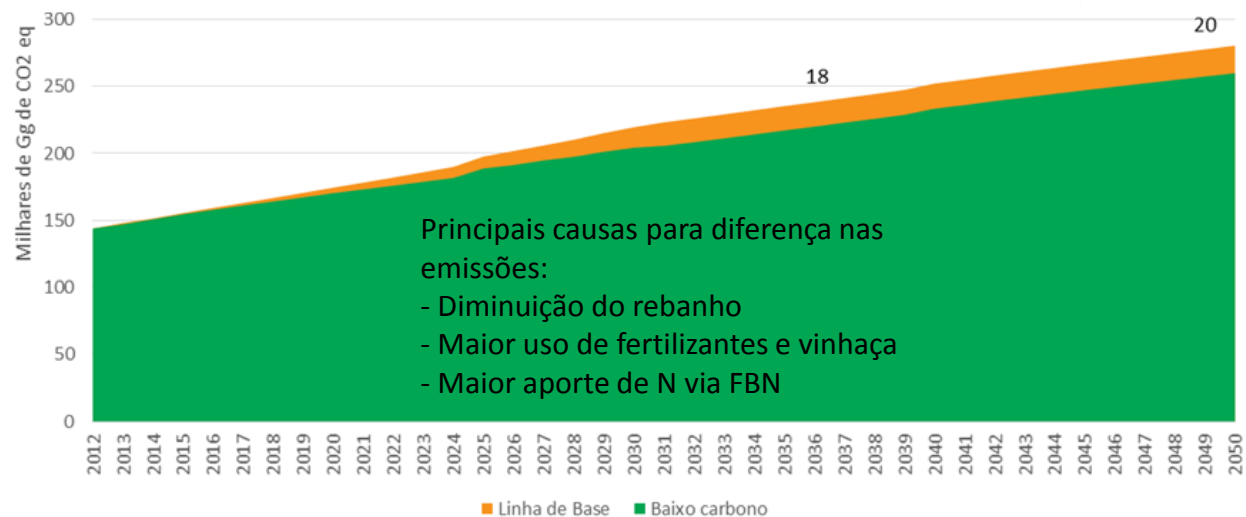
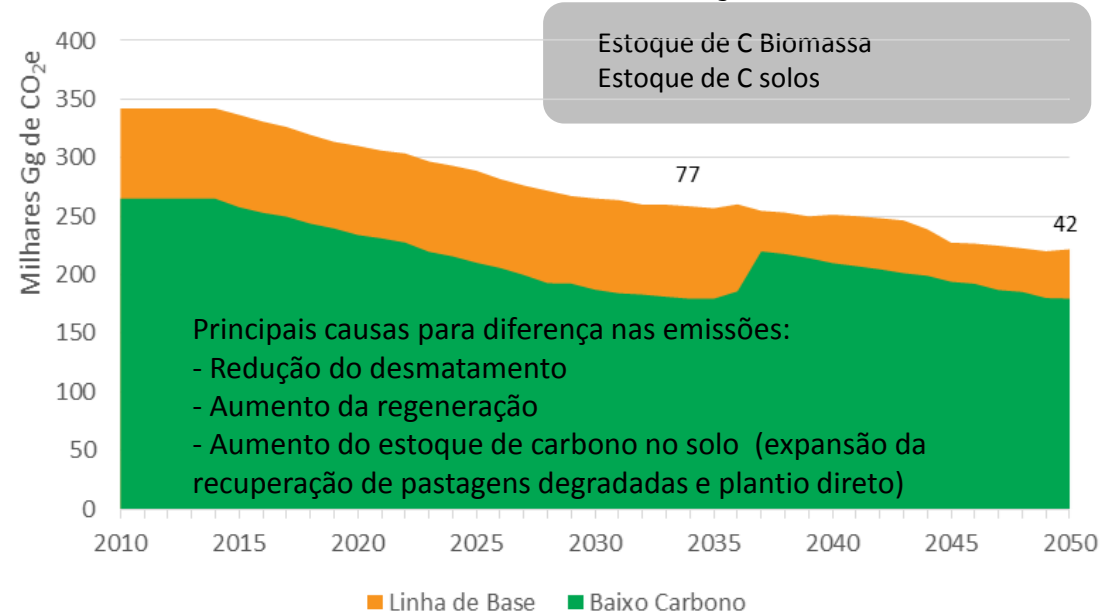
- Lenha – Diminuição da proporção de madeira de origem nativa de 53% para 10% de acordo com série histórica
- Somente desmatamento legal (CF) na Amazônia e aplicação da meta de 40% de redução do PNMC para os biomas: Caatinga, Pampas e Pantanal
- Recuperação de todo o passivo ambiental sem compensação via CRA: 23 Milhões de ha

# Emissões de GEE nos cenários

## Pecuária



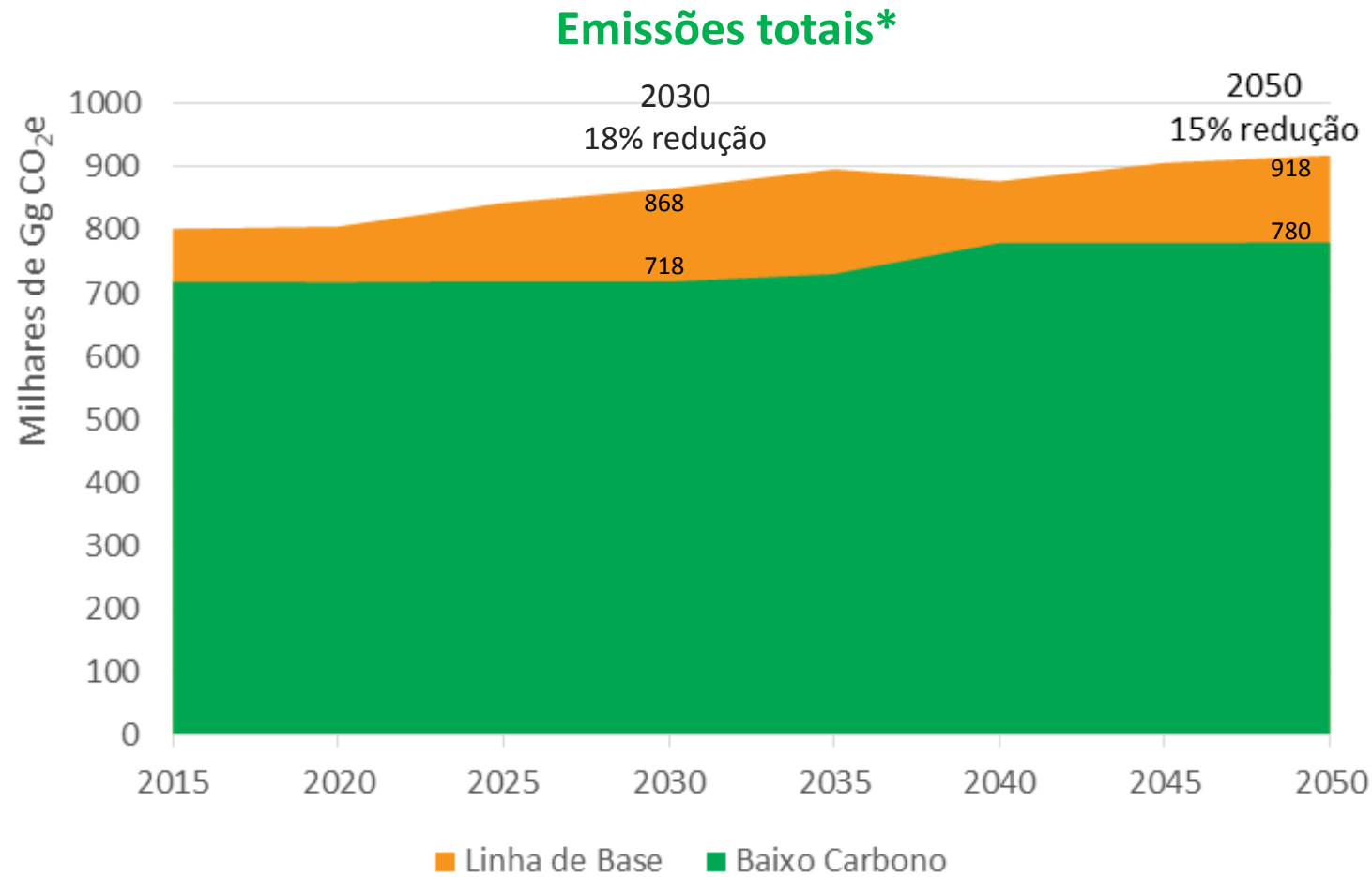
## Mudanças de uso do solo



## Agricultura

- Fertilizante sintético
- Resíduos dos cultivos
- Arroz
- Queima da palha de cana
- Vinhaça
- Manejo de dejetos animais (N<sub>2</sub>O)
- Animais em pastagem e adubo animal

## Emissões de GEE nos cenários



\* Não foram consideradas remoções em Unidades de Conservação e Terras Indígenas

## Potencial e custo de abatimento (redução) de emissões das medidas do setor

Medidas	Potencial acumulado de redução de emissões (tCO <sub>2</sub> e)*	Custo (US\$/tCO <sub>2</sub> )
Sistemas integrados	4.668.280	-651,27
Agricultura de baixo carbono	37.458.717	-171,92
Florestas plantadas	540.733.966	-0,18
Intensificação da pecuária	2.377.363.588	0,33
Redução do desmatamento	1.483.855.553	0,98
Restauração florestal	412.499.763	9,26

\* 2015 a 2050



- Custos negativos não necessariamente indicam ausência de custos → 
$$\text{Custo} = \frac{\sum_{i=2010}^{2050} \Delta \text{Custos } BCxLB_i}{\sum_{i=2010}^{2050} \Delta \text{Emissões } BCxLB_i}$$

- Avaliação/Implementação de uma medida se relaciona também com outros aspectos além do econômico:

- Sociais e Culturais
- Políticos e Institucionais
- Científicos e Tecnológicos

Podem (e frequentemente são) ser obstáculos para se alcançar um potencial



**BARREIRAS**

Transpor



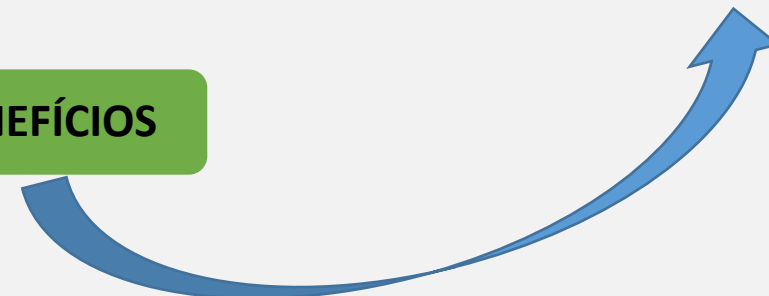
**POLÍTICA, PROGRAMA OU MEDIDA**

- Medidas podem ter vantagens que vão além da mitigação de GEE:

- Efeitos: ambientais, sociais e econômicos
- Auxílio para o alcance de outras metas
- Podem ser também medidas de adaptação



**CO-BENEFÍCIOS**



Devem ser considerados na seleção de...

## Medidas de baixo carbono mais significativas

Medidas	Potencial de redução de emissões (tCO <sub>2</sub> eq)*	CMA (US\$/tCO <sub>2</sub> eq)
Sistemas integrados	4.668.280	-651,27
Agricultura de baixo carbono	37.458.717	-171,92
Florestas plantadas	540.733.966	-0,18
Intensificação da pecuária	2.377.363.588	0,33
Redução do desmatamento	1.483.855.553	0,98
Restauração florestal	412.499.763	9,26

# Co-benefícios à adoção das atividades de baixo carbono – Intensificação da pecuária

## Intensificação da pecuária

- Melhoria das propriedades dos solos (redução da erosão, sedimentação e perda de água dos solos)
- Contribuição para adaptação às mudanças climáticas
- Aumento da produtividade
- Redução da pressão para a abertura de novas áreas
- Liberação de área (para outras categorias animais ou para recuperação)
- Animais para abate durante a entressafra, agregando valor ao animal e aumentando a margem de lucro
- Maior rendimento da carcaça
- Melhor qualidade da carne (atendimento a mercados mais exigentes)

# Barreiras à intensificação da pecuária

## Político-institucionais

- Assistência técnica rural insuficiente.
- Crédito subsidiado de difícil acesso, principalmente para os pequenos e médios produtores.
- Falta de conhecimento dos programas disponíveis e linhas de crédito por parte dos agentes financeiros.

## Econômicas, mercado e regulatórias

- Oligopólio a montante e a jusante da produção e incertezas de mercado.
- Economia de escala.
- Limitação das regiões geográficas propícias à intensificação
- Queda dos preços e crescimento do rebanho
- Aumento do desmatamento

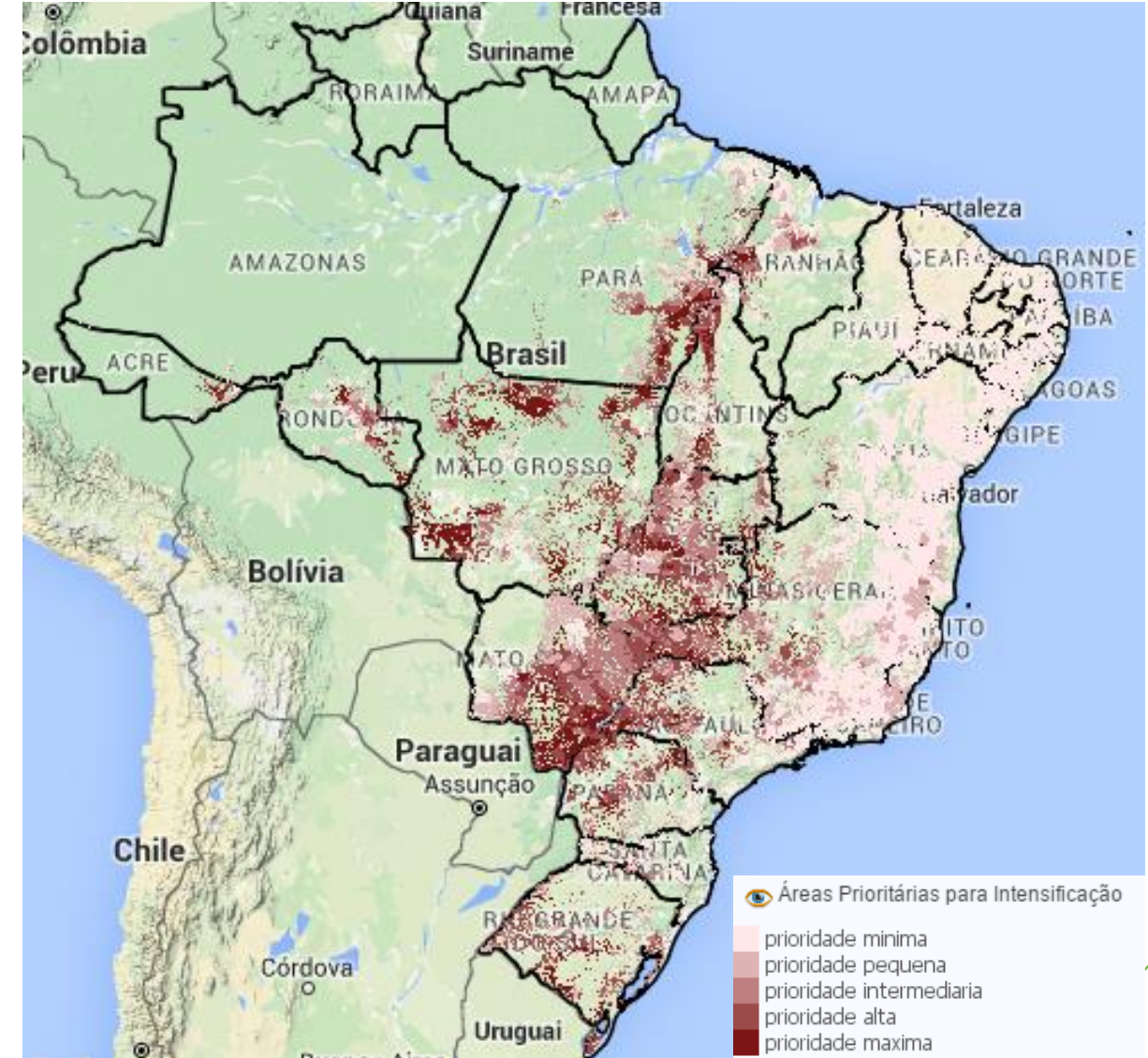
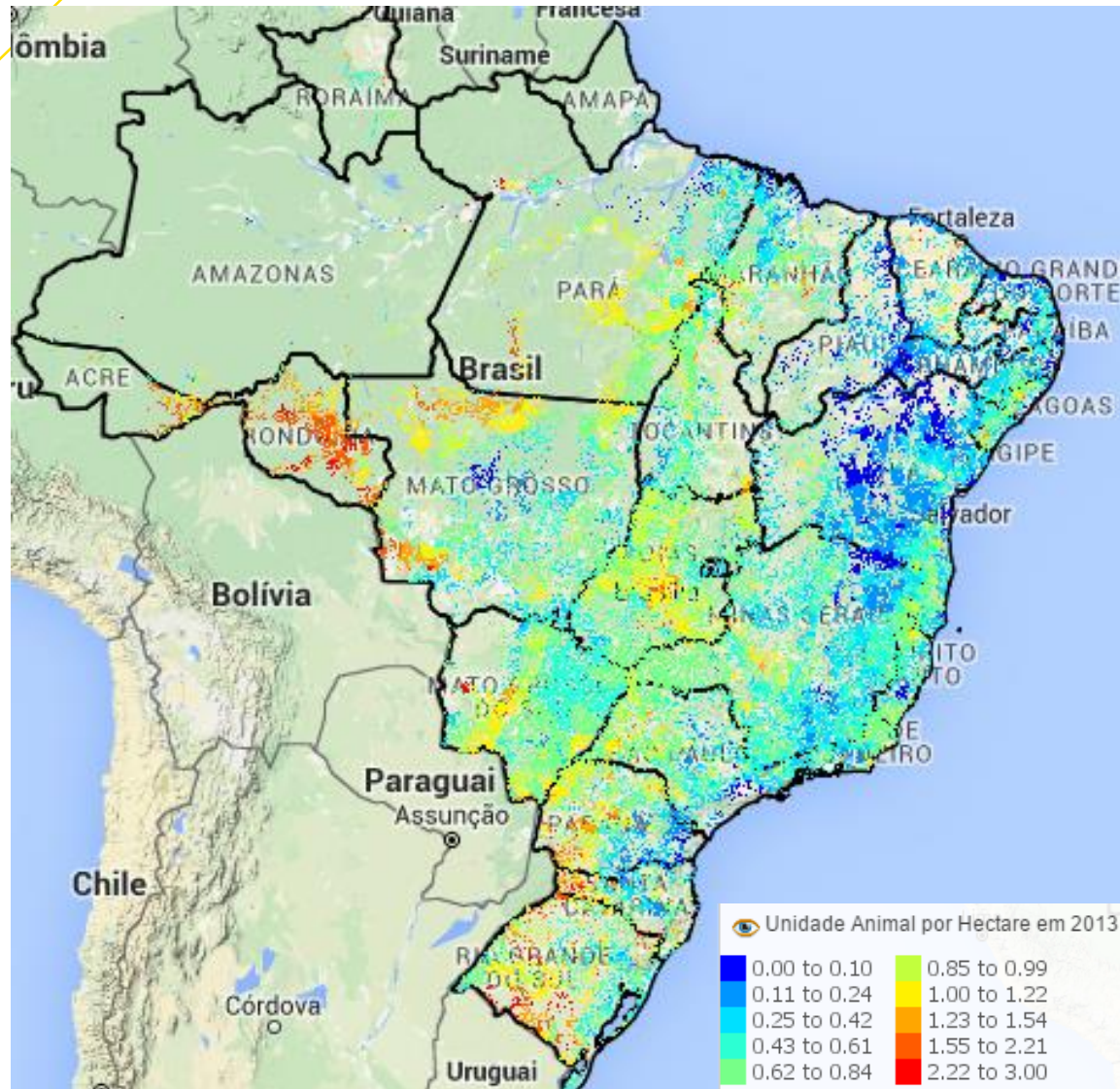
## Socioculturais

- Pecuária enquanto tradição cultural e não como negócio (Gestão não profissional).
- Resistência à introdução de novas práticas agrícolas.
- Falta de conhecimento sobre formas de investir e tecnificar.

## Científico-tecnológicas

- Falta de arranjos comerciais de técnicas regionais alternativas de recuperação de pastagens (associação de gramíneas-leguminosas).
- Pouco conhecimento sobre sinergias e desafios técnico-econômicos das diferentes configurações de Sistemas Integrados.





## Instrumentos de política pública - Intensificação da pecuária

### Institucionais

- Consolidação e expansão dos planos de governo já existentes (ABC e INOVAGRO)
- Integração de sistemas de informação governamentais e desburocratização do acesso ao crédito rural (promoção da regularização fundiária e criação de fundos de aval)
- Fortalecimento dos órgãos de extensão rural: i) contratação de mais agentes; ii) capacitação dos agentes; iii) atrelar assistência técnica ao crédito rural
- Atores a serem mobilizados: Ministérios e Governos estaduais
- Horizonte de implementação: Início da discussão a partir de 2017, para adoção iniciando em 2020.

### Socioculturais

- Expandir a atuação de órgãos de extensionismo rural para romper a barreira cultural (assistência e capacitação do produtor)
- Realizar investimentos públicos em cursos de capacitação, para os produtores rurais, referentes a técnicas contábeis e administrativas
- Atores a serem mobilizados: Ministérios, Governos estaduais, Associações representativas do setor.
- Horizonte de implementação: A partir de 2017.

# Instrumentos de política pública - Intensificação da pecuária

## Econômicos, mercado e regulatórios

- Fortalecer o Conselho Administrativo de Defesa Econômica para garantir a defesa da concorrência.
- Expansão das linhas de crédito específicas para atividades de baixo carbono, mediante captação em fundos internacionais.
- Captação de recursos financeiros para capacitação fomento à capacitação na intensificação da pecuária.
- Fomento à expansão das cooperativas de pecuaristas e agricultores.
- Políticas educacionais que enfatizem os efeitos benéficos para a saúde de uma dieta balanceada e com consumo reduzido de carne vermelha
- Integração da medida à medida de redução do desmatamento legal
- Atores a serem mobilizados: Ministérios, Governos estaduais e Bancos de fomento.
- Horizonte de implementação: A partir de 2017.

## Científico-tecnológicos

- Investimento em pesquisas que para se encontrar melhor custo benefício para utilização de técnicas alternativas para recuperação de pastagens degradadas para a região.
- Investir em pesquisas que buscam identificar combinações ótimas para sistemas integrados para região.
- Implantação de unidades experimentais e demonstrativas para promover a disseminação e transferência ampla e continuada de novas tecnologias.
- Atores a serem mobilizados: Ministérios, Instituições de fomento à pesquisa, EMBRAPA, entre outras.
- Horizonte de implementação: A partir de 2017.



## Co-benefícios da redução do desmatamento

- Conservação da biodiversidade.
- Proteção do solo.
- Conservação dos recursos hídricos.
- Conservação do microclima.
- Manutenção do regime de chuvas.
- Manutenção dos serviços ecossistêmicos.
- Contribuição para adaptação às mudanças climáticas.
- ...

## Aspectos gerais relacionados à adoção de instrumentos de política pública para reduzir o desmatamento

- Depende de regimes fundiários e dinâmicas econômicas (variáveis nos diferentes biomas)
- É necessário compreender a dinâmica espacial do desmatamento
- Redução do desmatamento -> Mix de instrumentos de políticas públicas:
  - 1) Áreas dentro do Cadastro Ambiental Rural (CAR)
    - Desmatamento ilegal – Monitoramento
    - Desmatamento legal – Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)
  - 2) Áreas fora do CAR (Terras Indígenas, Unidades de conservação, Assentamentos e Indefinidas)
    - Desmatamento ilegal – Comando e Controle



# Barreiras à adoção das atividades de baixo Redução do desmatamento

## Institucionais

- Baixa eficácia do CAR na redução do desmatamento no Pará e Mato Grosso.
- Ausência de regulamentação sobre o uso de sensoriamento remoto para fiscalização
- Impunidade dos crimes ambientais
- Falta de infraestrutura legal e tecnológica para PSA.
- Dificuldade de responsabilizar assentados do INCRA
- Vulnerabilidade nas áreas públicas da Amazônia

## Econômicas e mercado

- Ausência de alternativa econômica ao desmatamento.
- Pressão de mercado menos eficaz na pecuária.
- Demanda por insumos por segmentos industriais (por exemplo, cerâmica vermelha).

## Socioculturais

- Cultura da transgressão das leis ambientais.
- Falta de informação sobre os serviços ecossistêmicos fornecido pelas florestas.

## Científico-tecnológicas

- Ausência de monitoramento mais detalhado sobre desmatamento
- Ausência de levantamentos mais detalhados em relação ao estoque de carbono na biomassa e solos.
- Ausência de base cartográfica qualificada em escala apropriada.

# Instrumentos de política pública aplicáveis

## Redução do desmatamento

### Econômicos, mercado e regulatórios

- Pagamento por serviços ambientais.
- Incentivo a atividades extrativistas e de manejo florestal sustentáveis.
- Vinculação entre o CAR, NF e controle fitossanitário na pecuária.
- Exigência de selo de procedência da madeira direcionada para o segmento da cerâmica vermelha.
- Atores a serem mobilizados: Ministérios, Instituições vinculadas ao setor, Governos estaduais, entre outros.
- Horizonte de implementação: Discussão a partir de 2017 para implementação com início em 2020.

### Institucionais

- Regulamentação sobre o uso do CAR e sensoriamento remoto para fiscalização eletrônica do desmatamento.
- Reforma institucional e legal para ao julgamento e execução dos processos administrativos e criminais.
- Regulamentação do XCRA como infraestrutura para PSA.
- Vincular a transferência de título do INCRA com parâmetros ambientais
- Consolidação e criação de novas áreas protegidas
- Atores a serem mobilizados: Ministérios, Poder Judiciário, Governos estaduais, entre outros.
- Horizonte de implementação: Discussão a partir de 2017 para implementação com início em 2020.

## Instrumentos de política pública aplicáveis – Redução do desmatamento

### Socioculturais

- Ampliação de ações educativas e de extensionismo rural.
- Capacitação sobre a legislação ambiental.
- Atores a serem mobilizados: Ministérios, Governos estaduais, Instituições vinculadas ao setor, entre outras.
- Horizonte de implementação: A partir de 2017.

### Científico-tecnológicos

- Desenvolvimento de sistemas de monitoramento de desmatamento com imagens de alta resolução em todos os biomas (i.e. detecção a partir de 1ha).
- Mapeamento do território em escala 1:10000.
- Atores a serem mobilizados: Ministérios, INPE, Universidades, Instituições de fomento à pesquisa, entre outras.
- Horizonte de implementação: A partir de 2017.

## Considerações Finais

- Aspectos importantes para proposição de instrumentos de políticas públicas:
  - Conhecimento das dinâmicas das atividades produtivas e arcabouço legal
  - Mapeamento de barreiras
  - Levantamento de co-benefícios

Reforçar a sustentabilidade socioeconômica e ambiental do setor
- Importância de monitoramento do desmatamento:
  - Entendimento da dinâmica para direcionamento de ações.
  - Grandes áreas para desmatamento legal.
  - Controle para programas de pagamento por serviços ambientais.
- Amazônia – 75% de redução do desmatamento – Grande parte do desmatamento atual é ilegal, ou ocorre em assentamentos.
  - ↳ Modelagem econômica e espacialmente explícita necessária para avaliação de expansão das metas, como desmatamento zero.

Obrigada!

[julianaldavis@gmail.com](mailto:julianaldavis@gmail.com)

CSR/UFMG