

# Plano Clima – Setor de AFOLU (Agricultura, Florestas e Outros Usos do Solo)

**Oficina “Resultados da Modelagem da Avaliação Integrada – Modelo BLUES”**

**10/10/2024 – 11/10/2024**

Roberto Schaeffer  
André Lucena  
Alexandre Szklo  
Eduardo Müller-Casseres  
Fabio A. Diuana

Gerd Angelkorte  
Luiz Bernardo Baptista  
Rebecca Draeger  
Taísa Nogueira Morais



# Premissas adotadas para o Plano Clima

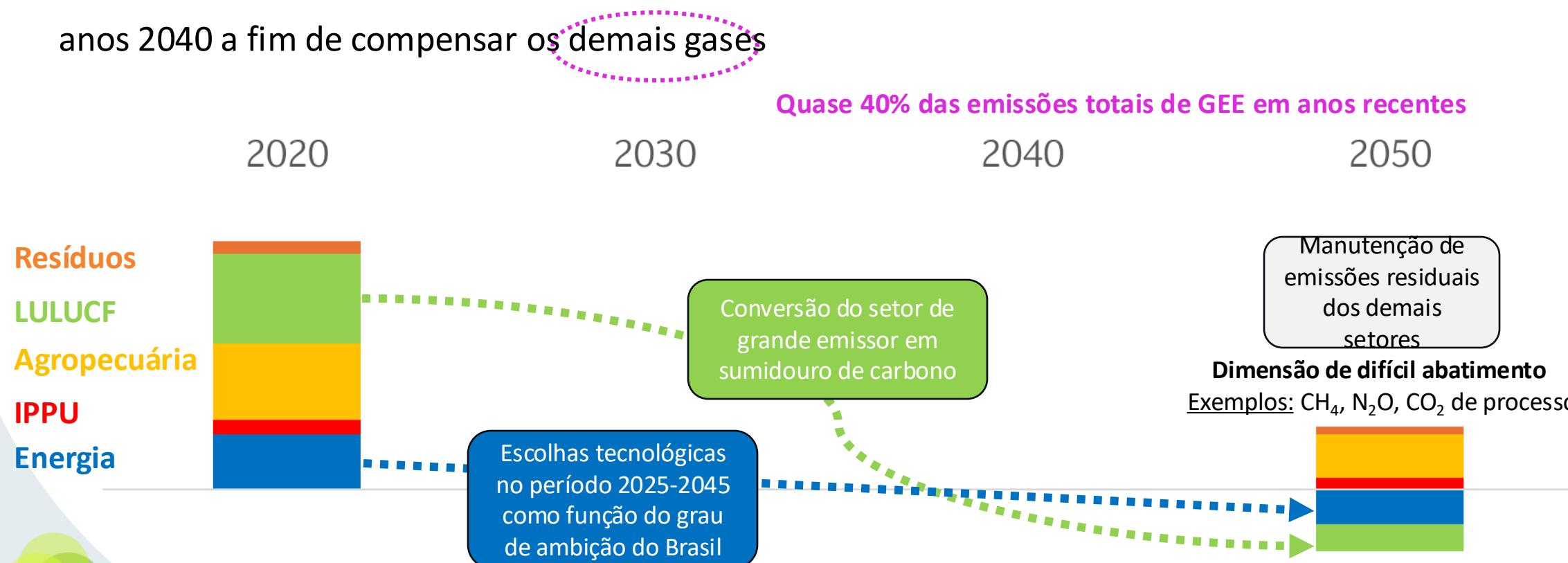


# Cenário Plano Clima

- Cumprimento da NDC
  - Medidas de descarbonização atingindo **emissões líquidas zero de gases de efeito estufa (GEE) em 2050**
  - Trajetórias **de emissão** até 2030 dadas pelas **estratégias nacionais** de redução de GEE
- Após 2030, as **trajetórias** convergem até **atingir emissões líquidas zero de GEE** em 2050
- 3 Cenários em desenvolvimento e análise

# Ambição anunciada pelo governo brasileiro (COP26)

- Em 2021, o Brasil aprofundou sua ambição, com meta de emissões líquidas nulas de GEE em 2050
- Isso requer uma trajetória fortemente descendente das emissões de CO<sub>2</sub>, com níveis negativos a partir dos anos 2040 a fim de compensar os **demais gases**



# Setor de AFOLU

- **Premissa mínima estabelecida pelo MMA e MAPA**
  - Cumprimento do Plano ABC+
    - Recuperação de pastagens degradadas (Expansão de 30 Mha até 2030 e máximo de acréscimo de 60 Mha)
    - Sistema de plantio direto (Expansão de 12 Mha até 2030)
    - Sistemas integrados (Expansão de 10 Mha até 2030 e máximo de acréscimo de 28 Mha)
    - Produção de florestas plantada (comerciais) (Expansão de 4 Mha até 2030)
    - Utilização de bioinsumos (Expansão de 13 Mha até 2030)
    - Sistemas irrigados (Expansão de 3 Mha até 2030 e máximo de acréscimo de 61 Mha)
    - Manejo de resíduos agropecuários (Expansão de 208 Mm<sup>3</sup> até 2030)
    - Confinamento de bovinos de corte (5 M cabeças até 2030)
  - O cumprimento do Plano ABC+ é o mínimo implementado nos cenários até 2030, com possibilidade de expansão superior caso haja necessidade.

# Setor de AFOLU

- **Premissas estabelecidas pelo MMA**

- PLANAVEG e outras premissas para a replantio de vegetação nativa
  - Endogeneização no modelo das premissas exógenas fornecida pelos especialistas
  - Cumprimento do PLANAVEG (12 Mha de vegetação nativa até 2030)
  - Desmatamento ilegal zero a partir de 2030
  - Desmatamento legal até 2050 varia de acordo com os cenários
  - Recomposição total ou parcial do desmatamento legal (em área) na mesma região e bioma em que houve desmatamento
- Considera Remoções oriundas da manutenção de área protegidas
  - Não contempla remoções históricas de áreas privadas que fazem a manutenção de florestas nativas
  - Modelo não incorpora um custo de compensação pelo não desmatamento

# Setor de AFOLU

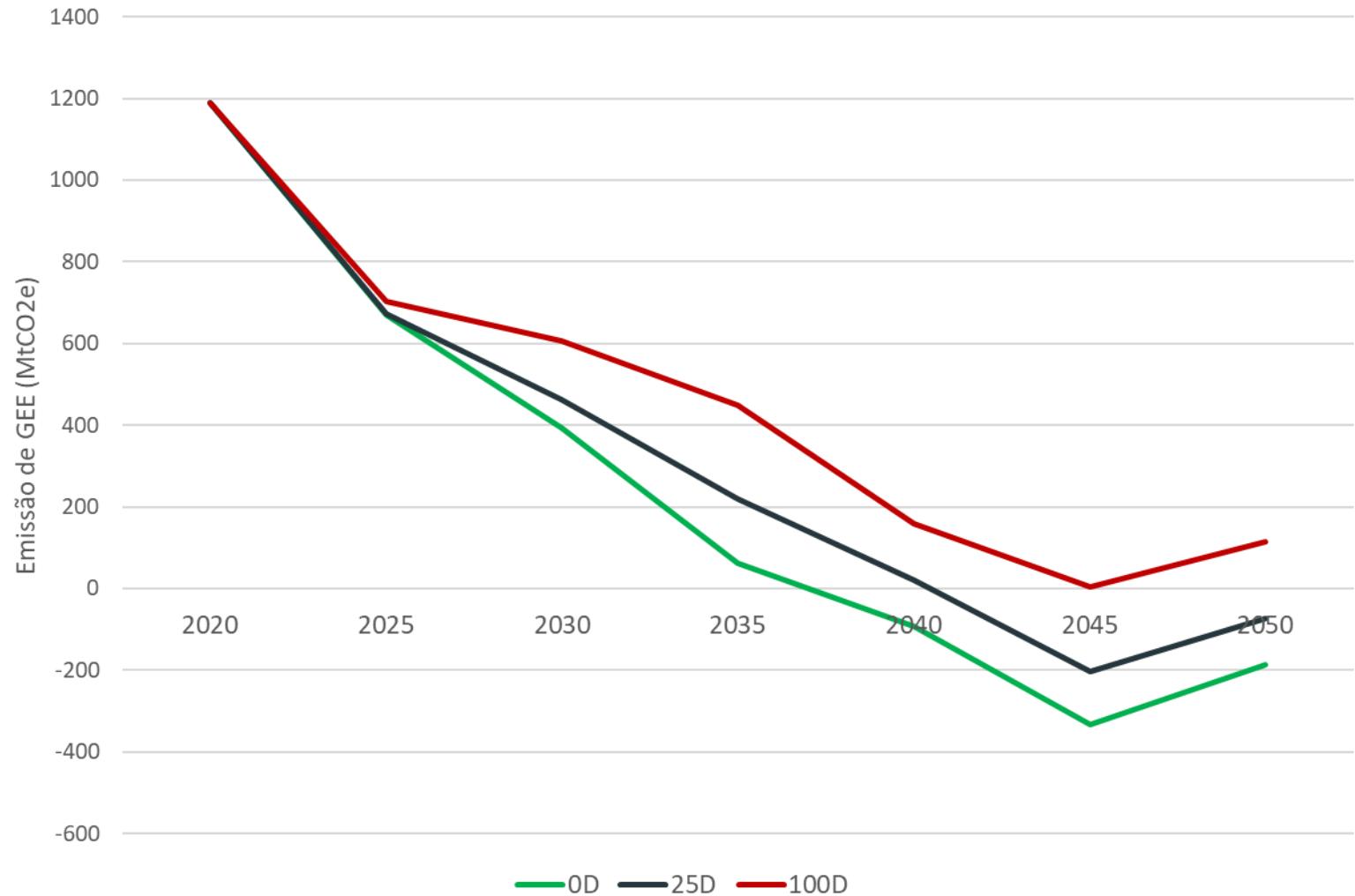
CENÁRIO	DESMATAMENTO ILEGAL	DESMATAMENTO LEGAL	RECOMPOSIÇÃO
0D	Zero a partir de 2030	Zero desmatamento legal pós 2030	Recomposição de 8,9 Mha (2030-2050)
25D	Zero a partir de 2030	25% do nível de desmatamento legal atual em 2050	Recomposição de 8,9 Mha (2030-2050)
100D	Zero a partir de 2030	100% do nível de desmatamento legal atual em 2050	Recomposição de 8,9 Mha (2030-2050)

**\*Observação:** Em 2025, a trajetória de desmatamento foi alterada devido a problemas de não factibilidade dos resultados dos cenários em setores chaves da economia brasileira.  
Foi necessária uma redução de 35% do desmatamento em 2025 com relação à trajetória exógena MMA o que equivale a redução de ~90 Mt CO<sub>2</sub>e

# Resultados Setor AFOLU

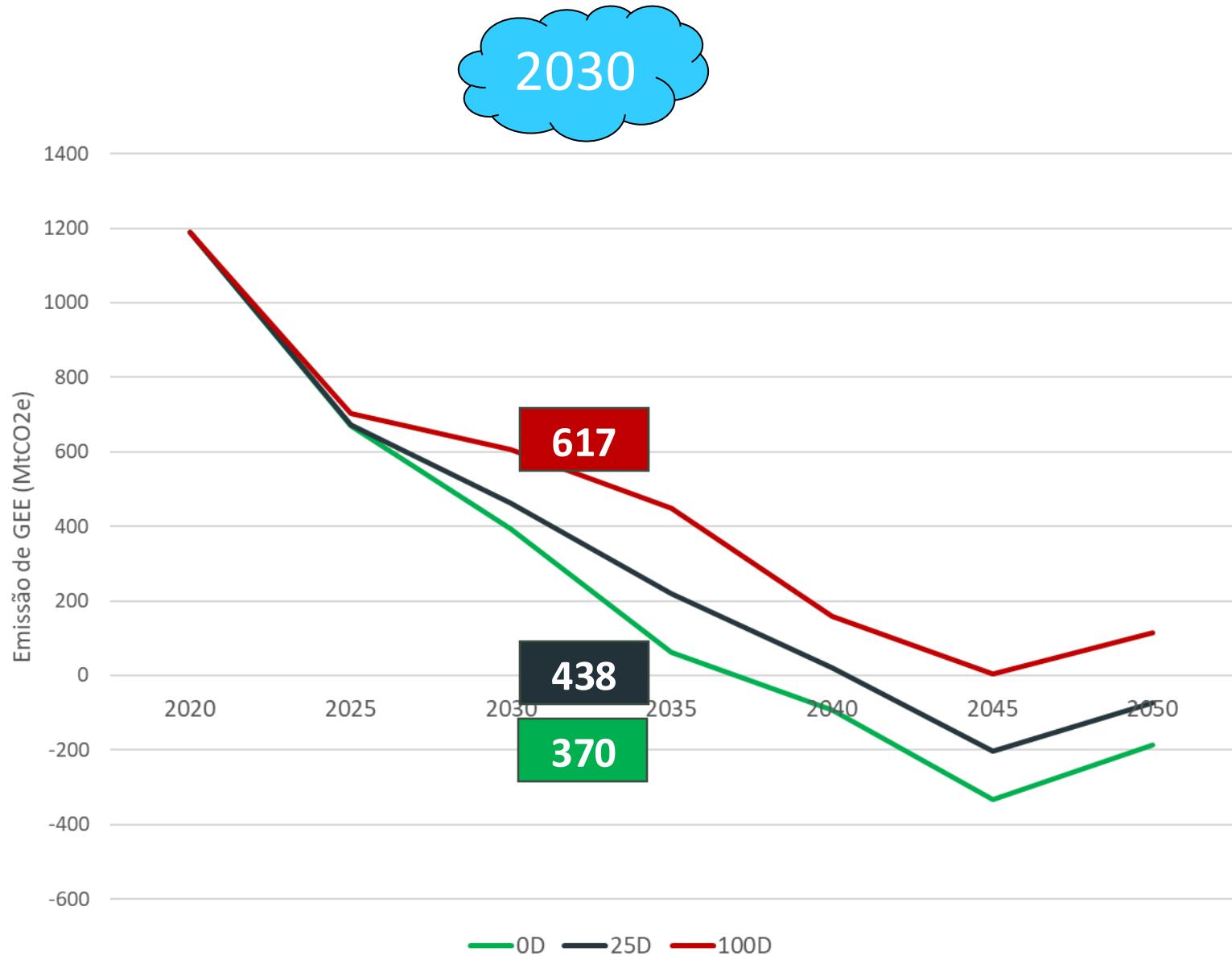


# Emissões de AFOLU – Totais



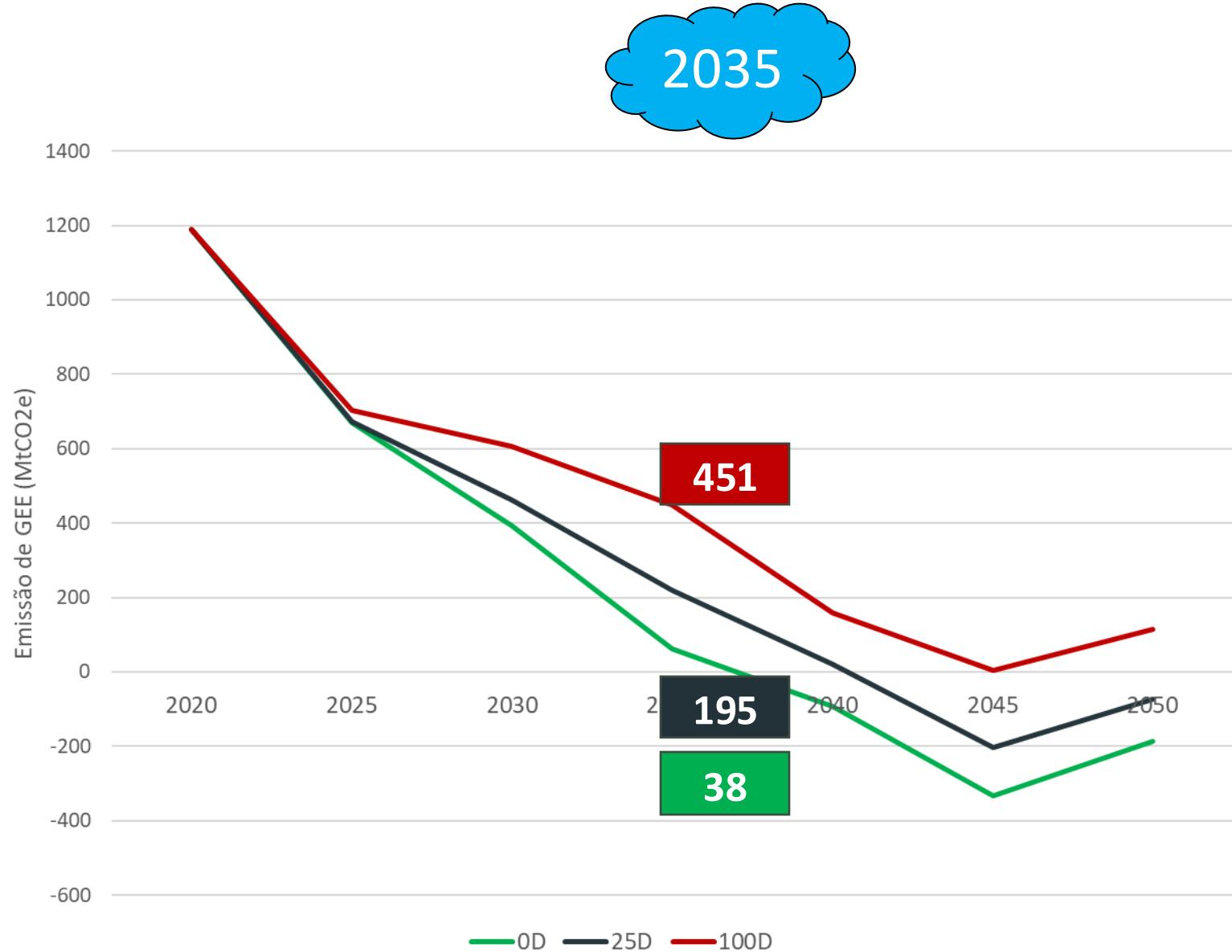
# Emissões de AFOLU – Totais

- O efeito da **redução do desmatamento legal** começa a ser observado em 2030



# Emissões de AFOLU – Totais

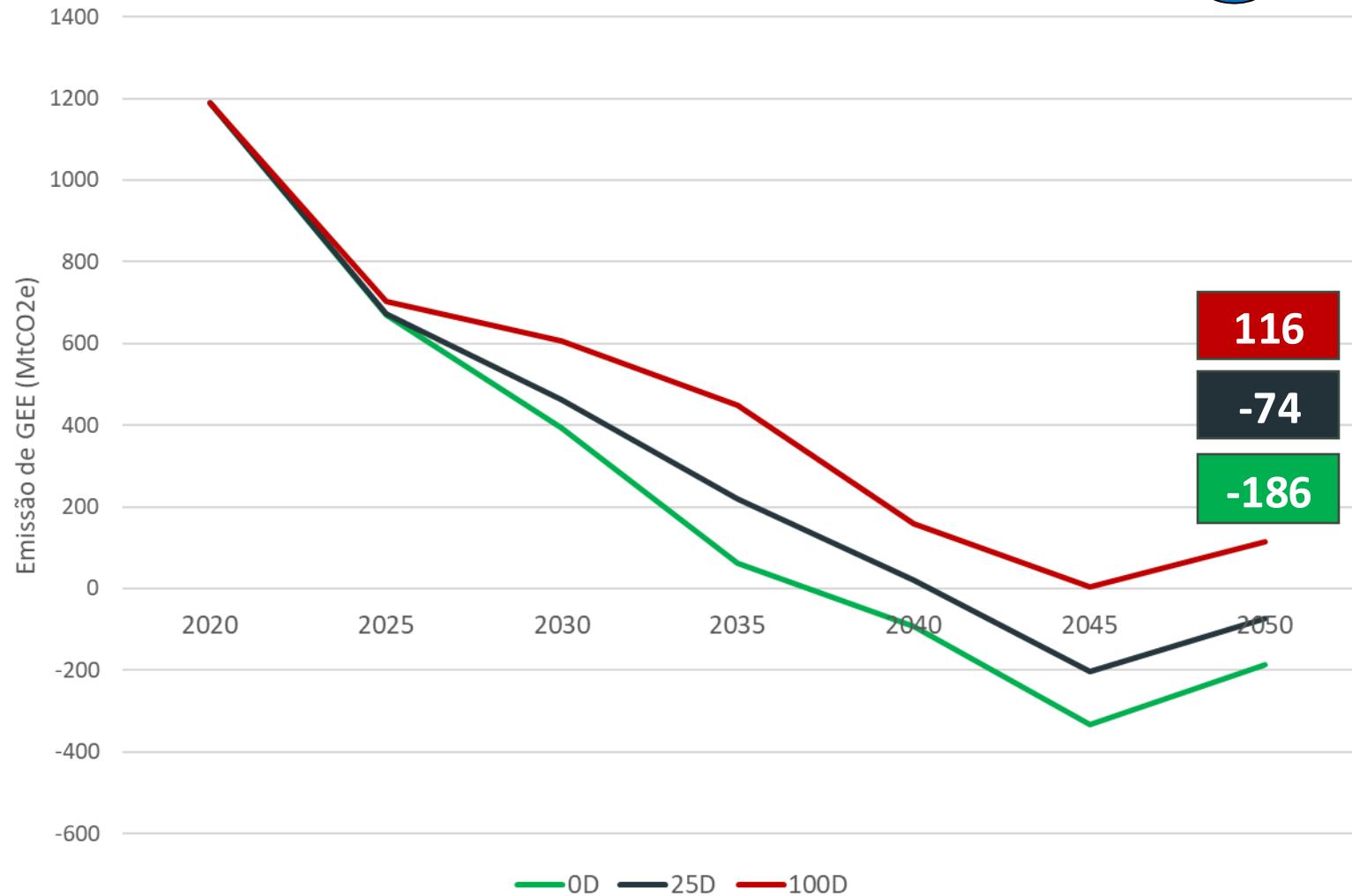
- **PLANAVEG** tem grande importância para a **redução das emissões de AFOLU**, e tal impacto começa a ser observado a partir de **2035**;



2050

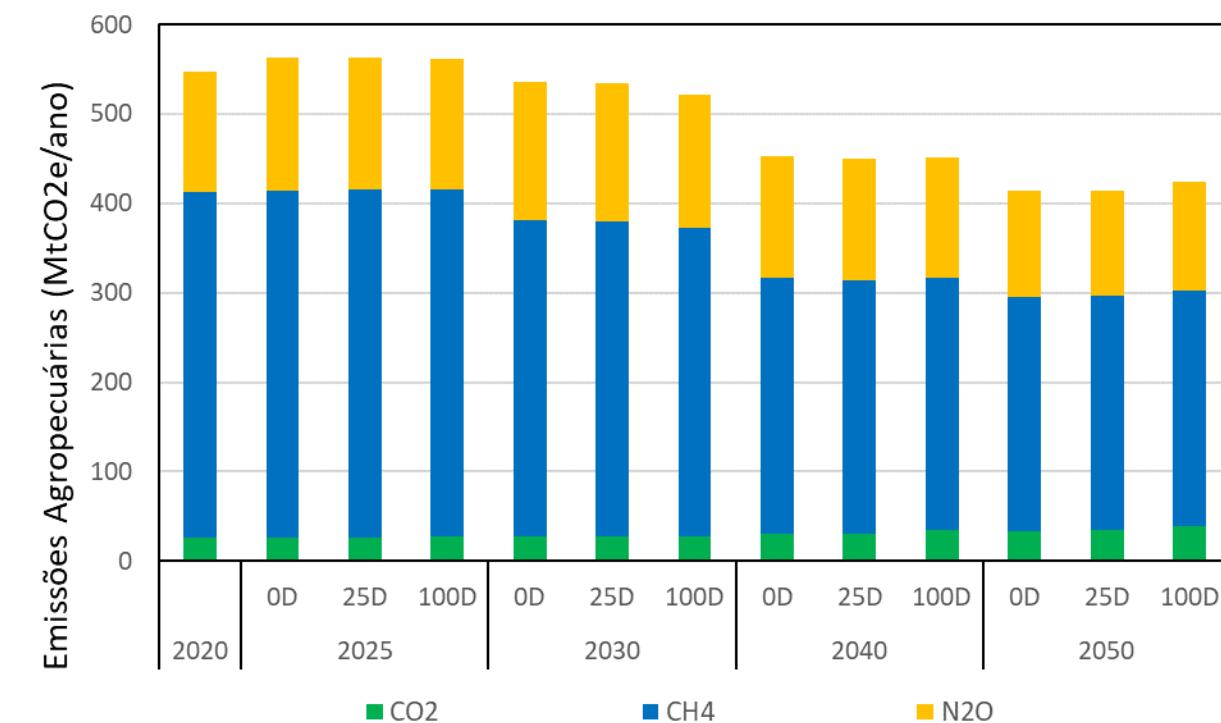
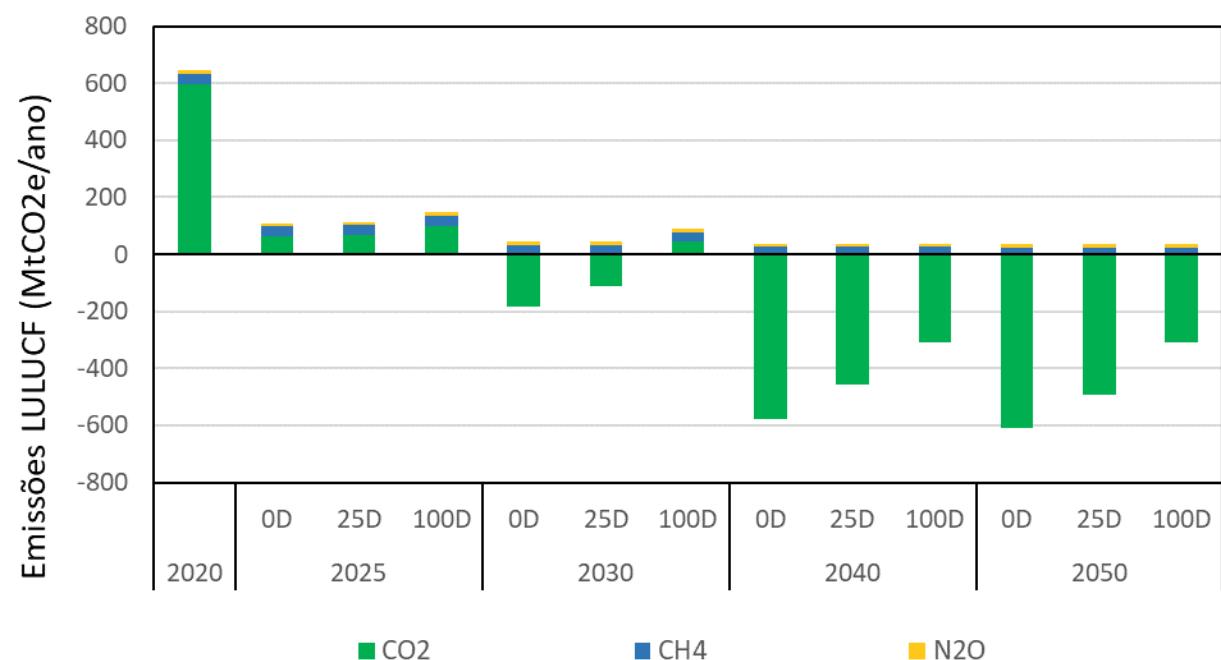
# Emissões de AFOLU – Totais

- **PLANAVEG segue relevante** para a mitigação;
- Em 2050: (i) **remoções de CO<sub>2</sub>** advindas do **PLANAVEG diminuem**, (ii) **emissões de GEE aumentam** devido a necessidade de produção de **bioenergéticos**;
- Quanto **mais restrito** o cenário de desmatamento legal, maiores são as reduções das emissões de GEE.



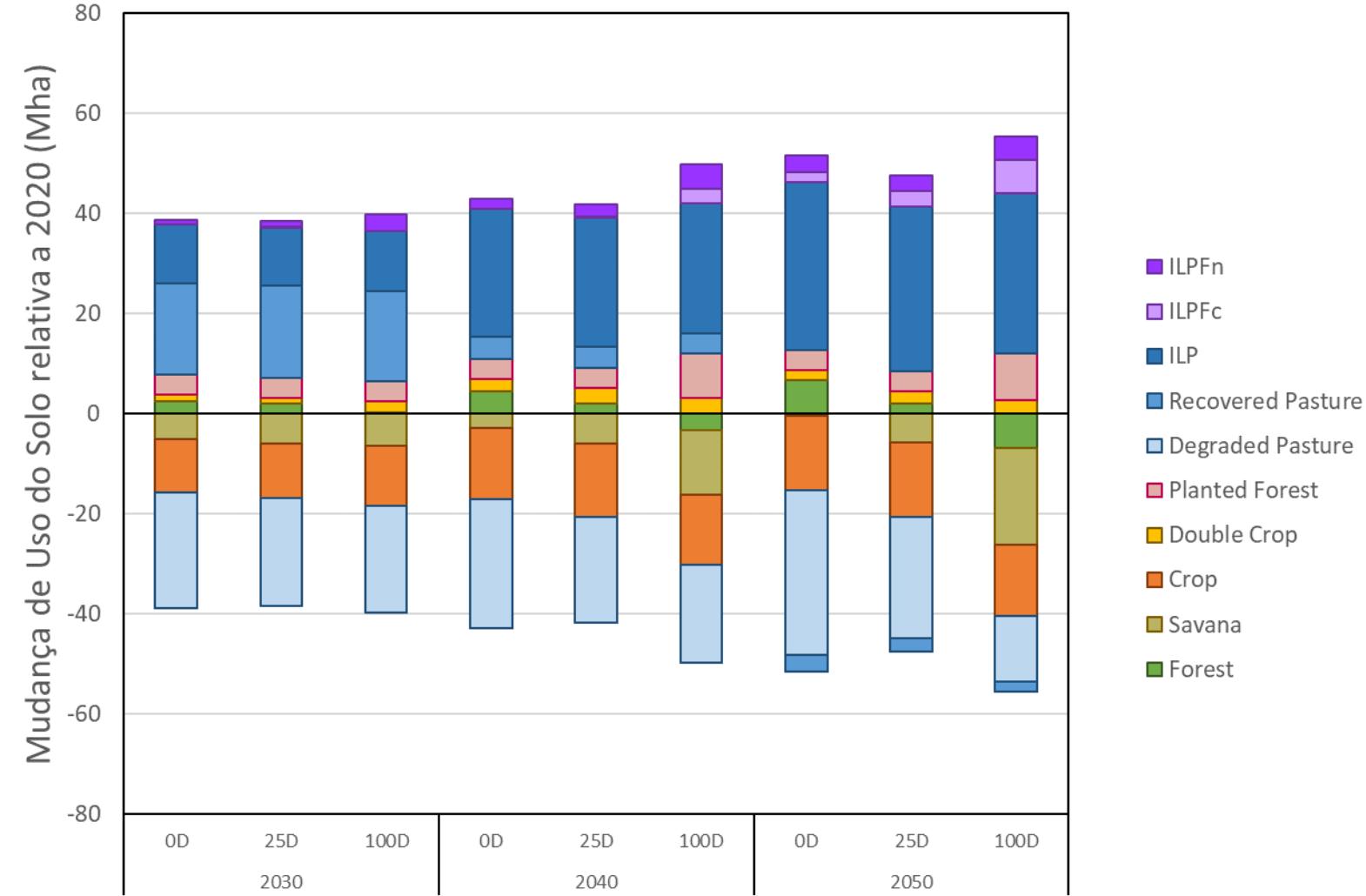
# Emissões de AFOLU – GEE

- No setor de **LULUCF**, as emissões de **CO<sub>2</sub>** são **constantemente decrescentes e negativas desde 2035**;
- No setor **agropecuário**, as **emissões de  $\tilde{\text{N}}\text{-CO}_2$**  são similares entre os cenários (importância da redução de  $\tilde{\text{N}}\text{-CO}_2$  no setor agropecuário), mas **com reduções constantes**.



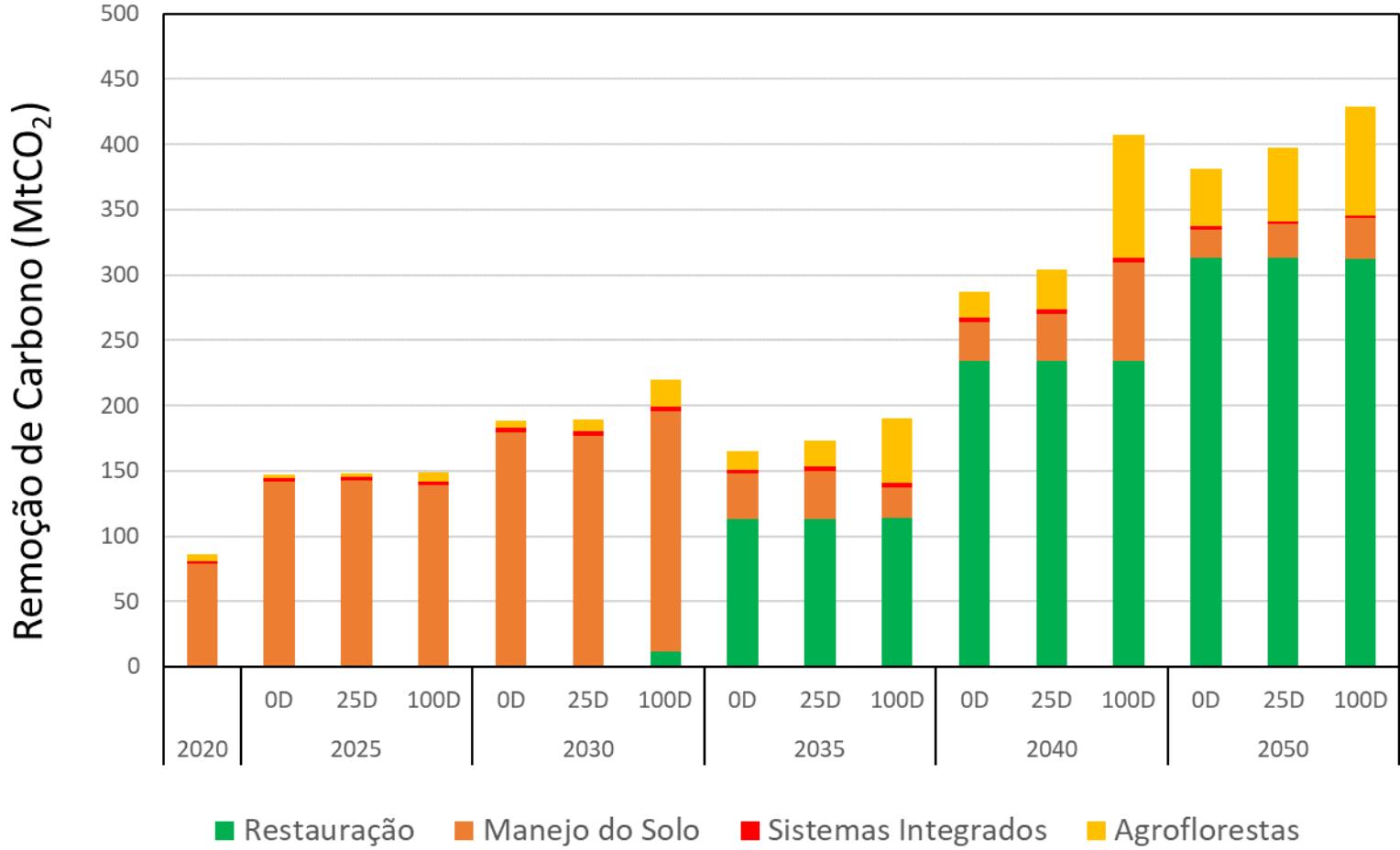
# Mudança cobertura do solo

- **0D e 25D aumentam a cobertura de solo de nativas;**
- **Monoculturas e pastagens degradadas diminuem sua participação para abrir espaço para sistemas integrados, agroflorestas e florestas plantadas;**
- **Maior migração para áreas com maior acúmulo de carbono no solo e potencial de produção de bioenergéticos como agroflorestas e florestas plantadas no cenário 100D do que no 0D.**



# Captura de Carbono no Solo

- Até 2030, recuperação de pastagens se mostra fundamental para atingimento da NDC;
- Após 2030, restauração de vegetação nativa e sistemas integrados e agroflorestais ganham maior importância para atingir net-zero GEE em 2050.



# Produção Agropecuária

- Apesar das **emissões do setor agropecuário diminuirem** em todos os cenários, as **produções agropecuárias aumentam** significativamente;
- Ganho de **produtividade** com diminuição da **pegada de carbono** do setor.

AGRICULTURA							
CULTURAS ALIMENTARES		CULTURAS ENERGÉTICAS			PECUÁRIA		
PRODUTO	VARIAÇÃO (2020-2050)	PRODUTO	VARIAÇÃO (2020-2050)		PRODUTO	VARIAÇÃO (2020-2050)	
PRODUTO	VARIAÇÃO (2020-2050)	PRODUTO	0D	25D	100D	PRODUTO	VARIAÇÃO (2020-2050)
Arroz	+27%	Cana-de-Açúcar	+6%	0%	+8%	Carne de Frango	+25%
Café	+29%	Florestas Plantadas	+75%	+79%	+169%	Carne Bovina	+37%
Castanhas/Nozes	+15%	Soja	+55%	+55%	+59%	Carne de Porco	+43%
Cereais	+98%					Leite	+25%
Feijões	+38%					Ovos	+39%
Fibras	+39%						
Frutas	+38%						
Milho	+55%						
Oleaginosas	+51/59%						
Raízes	+36%						
Trigo	+100%						
Vegetais	+30%						

# AFOLU

## Alavancas de Mitigação

- 
- Agricultura
    - Migração para **sistemas mais tecnológicos e com maior produtividade**
      - Bioinsumos (2030 em diante)
      - Plantio Direto (a partir de 2025)
      - Sistemas Integrados (2030 em diante)
      - Sistemas Irrigados (até 2035)
    - LULUCF
      - **Redução** do desmatamento ilegal (a partir de 2025)  
→ **Zero** de 2030 em diante
      - **Reflorestamento** de áreas nativas (a partir de 2025)
  - Pecuária
    - Migração para sistemas com **maior produtividade**
      - Confinamento Intensivo (2030 em diante)
      - Pastagem Alta Produtividade (até 2030)
      - Sistemas Integrados (2030 em diante)
      - Terminação Intensiva (a partir de 2025)

# Mensagens chave para o setor

- **Redução** dos níveis de **desmatamento ilegal** é imprescindível. A redução do **desmatamento legal auxilia** o setor de AFOLU a reduzir suas emissões;
- O setor de **AFOLU pode auxiliar os demais setores** a reduzir os níveis de penetração de medidas de mitigação mais disruptivos;
- A **redução de não-CO<sub>2</sub>**, principalmente do setor agropecuário, é de suma importância para o atingimento de **emissões líquidas zero** de GEE em 2050;
- O aumento da **produtividade** e da **sustentabilidade** do campo ganha protagonismo para atender as metas climáticas. **Reduz a pegada de GEE** dos produtos agropecuários tanto para **consumo humano** quanto para geração de **bioenergéticos** que serão utilizados pelos outros setores da economia.

# Obrigado

Gerd Angelkorte

[angelkorte@ppe.ufrj.br](mailto:angelkorte@ppe.ufrj.br)

<https://www.cenergialab.coppe.ufrj.br/>

