

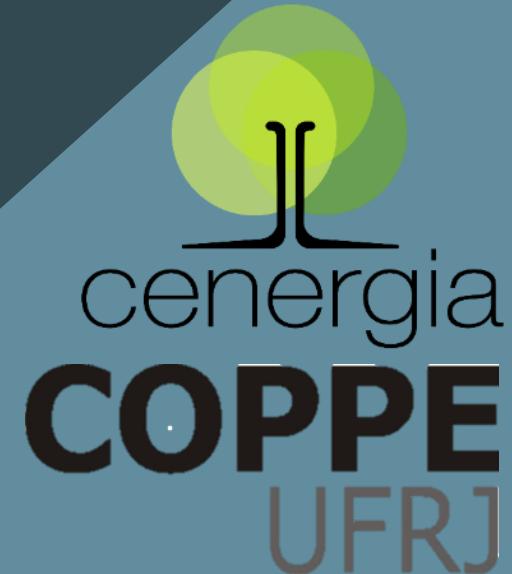
Plano Clima – Premissas e Resultados Gerais

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





Funded by
the European Union

EU Climate Dialogues (EUCDs) project



Parceria entre MCTi e MMA, via financiamento da União Europeia através da GIZ possibilitou a cooperação do Cenergia/COPPE/UFRJ no desenvolvimento e fundamentação das bases para o Plano Clima de Mitigação que irão lastrear os Planos Setoriais

Diálogos Climáticos da União Europeia (EUCDs)



Apoio às relações bilaterais para implementação dos ODS



EUCDs tem como finalidade apoiar e reforçar as relações climáticas da EU com países parceiros externos, focando em promover a implementação efetiva do Acordo de Paris. Contextualizado pela recuperação econômica pós pandemia e a implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, refletindo os valores fundamentais da UE.

Iniciativa CE, FPI e DG Clima



O projeto é uma iniciativa gerenciada pelo Serviço de Instrumentos de Política Externa (FPI) da Comissão Europeia, com orientação política e apoio da Direção-Geral de Ação Climática (DG CLIMA).

Foco em Países do G20 e Faróis Regionais



O EUCDs é um projeto de dois anos (02/2022 a 08/2024) com foco em países selecionados do G20 e parceiros adicionais que são faróis regionais para uma ação climática aprimorada.

Políticas, Comércio e Conscientização para cumprimento das metas do Acordo de Paris



Intercâmbio de experiências em políticas climáticas e melhores práticas; Promoção de comércio bilateral, investimento e inovação para atingir os objetivos do Acordo de Paris; Conscientização pública e empresarial sobre os desafios e oportunidades associados ao Acordo de Paris.

Onde estamos no processo e onde entra a modelagem integrada





Qual a narrativa política?

Onde queremos chegar?

Como vamos chegar lá?

Qual será o impacto?

Como iremos financiar as ações?

Como vamos monitorar?

01

Definição da trajetória de emissões nacionais e narrativa política

02

Pacto setorial para alocação do orçamento de carbono entre setores econômicos

03

Definição das ações e metas para atingimento do orçamento setorial de carbono

04

Análise de impactos socioeconômicos do Plano Clima

05

Estimativa dos custos de implementação e meios de financiamento

06

Estratégia de monitoramento e avaliação das ações e metas

Estratégia Nacional Mitigação

Planos Setoriais de Mitigação

Planos Transversais (Meios de implementação, Monitoramento & Avaliação, Impactos Socioeconômicos)

Apoio Modelagem Integrada



COPPE
UFRJ

Objetivos



Objetivos da modelagem



O que a modelagem integrada pretende fornecer?

- Indicativo sobre trajetórias de emissões futuras para atingir objetivos climáticos assumidos pelo país
- Principais tendências tecnológicas setoriais compatíveis com o Brasil
- Interações entre setores
- Caminhos com maior custo-efetividade para economia como um todo

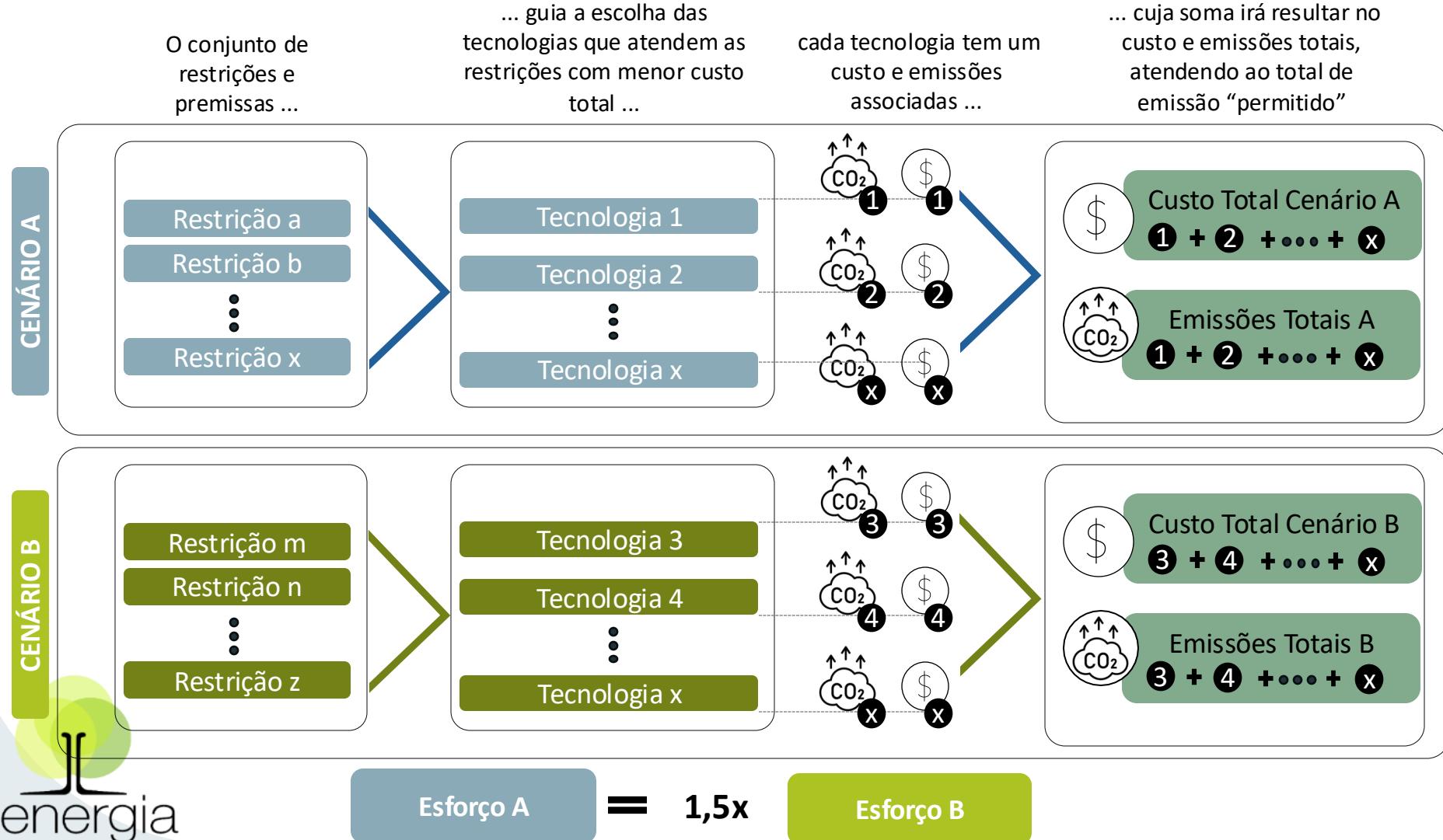


O que a modelagem integrada **NÃO** pretende fornecer?

- Não prescreve ações ou tecnologias que devem ser adotadas
- Não aponta o custo das políticas de implementação das ações
- Não faz distinção entre quem paga os custos
- Não calcula impactos socioeconômicos das trajetórias
- Não assume o custo de inação

Objetivos da modelagem

O modelo pode indicar o custo relativo entre cenários mostrando qual exige um esforço maior para toda a economia



- Modelo entrega o **menor custo para toda economia**, o que **NÃO** representa necessariamente o **ótimo setorial**
- É possível avaliar o **custo relativo** entre cenários, ou em relação a um cenário de referência, indicando qual cenário implica em maior “esforço econômico”
- Um cenário com maior investimento também pode estar associado a um maior crescimento econômico e geração de empregos

Premissas adotadas para o Plano Clima



Premissas Econômicas e Demográficas

- Premissas de crescimento econômico e populacional foram baseadas no cenário “Meio do Caminho” ou SSP2

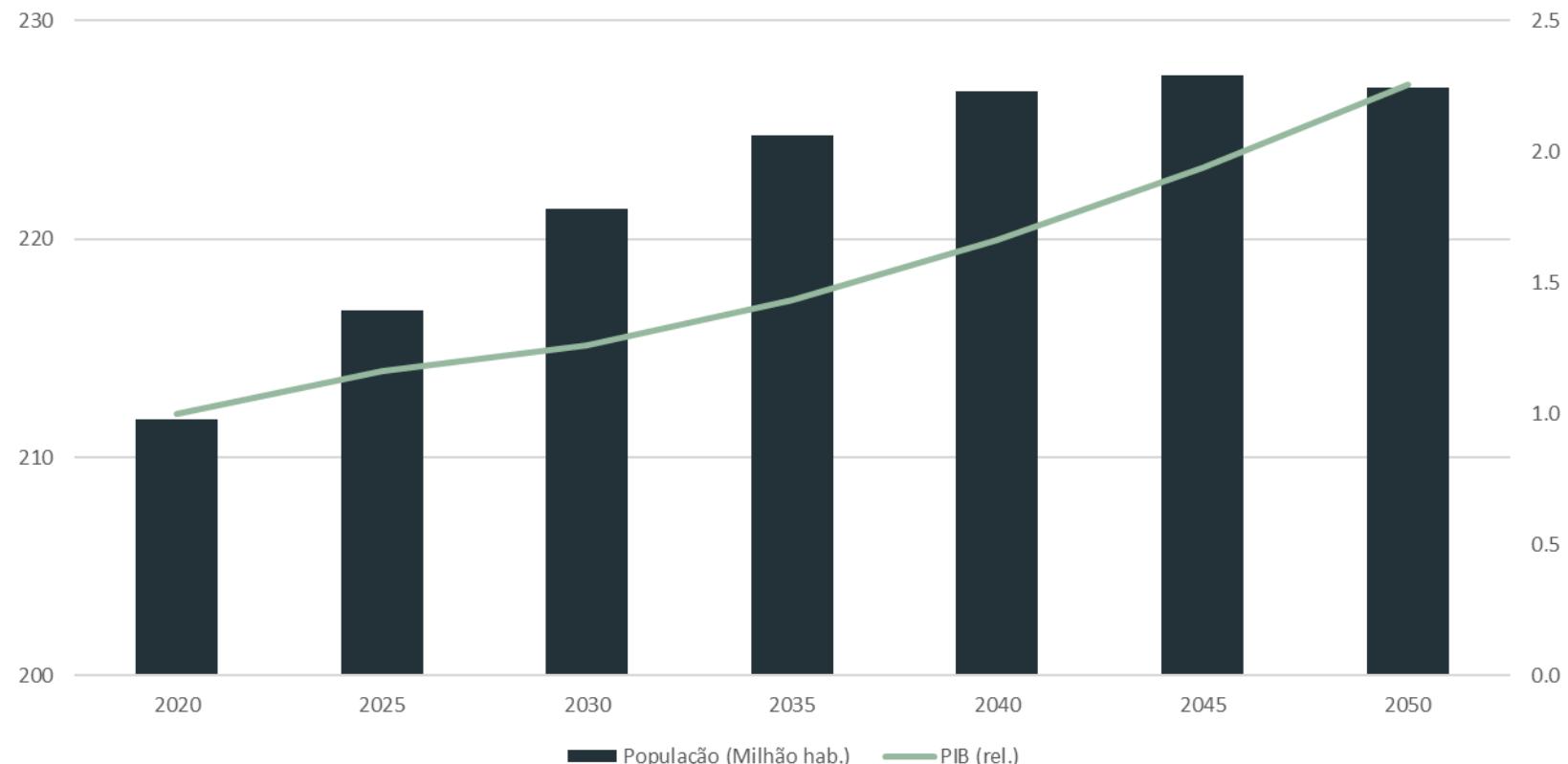


Fonte: O'Neill et al. (2017)

- Os cenários SSPs têm como objetivo **padronizar as premissas utilizadas em modelos**, a partir da criação de trajetórias de narrativas.
- O SSP 2 representa uma trajetória de narrativa retratada pela **inalteração da trajetória histórica das tendências sociais, econômicas e tecnológicas**.
- É um cenário realista, com suposições moderadas, amplamente utilizado em pesquisas sobre mudanças climáticas e análises de políticas.

Premissas Econômicas e Demográficas

- Premissas de crescimento econômico e populacional foram baseadas no cenário “Meio do Caminho” ou SSP2

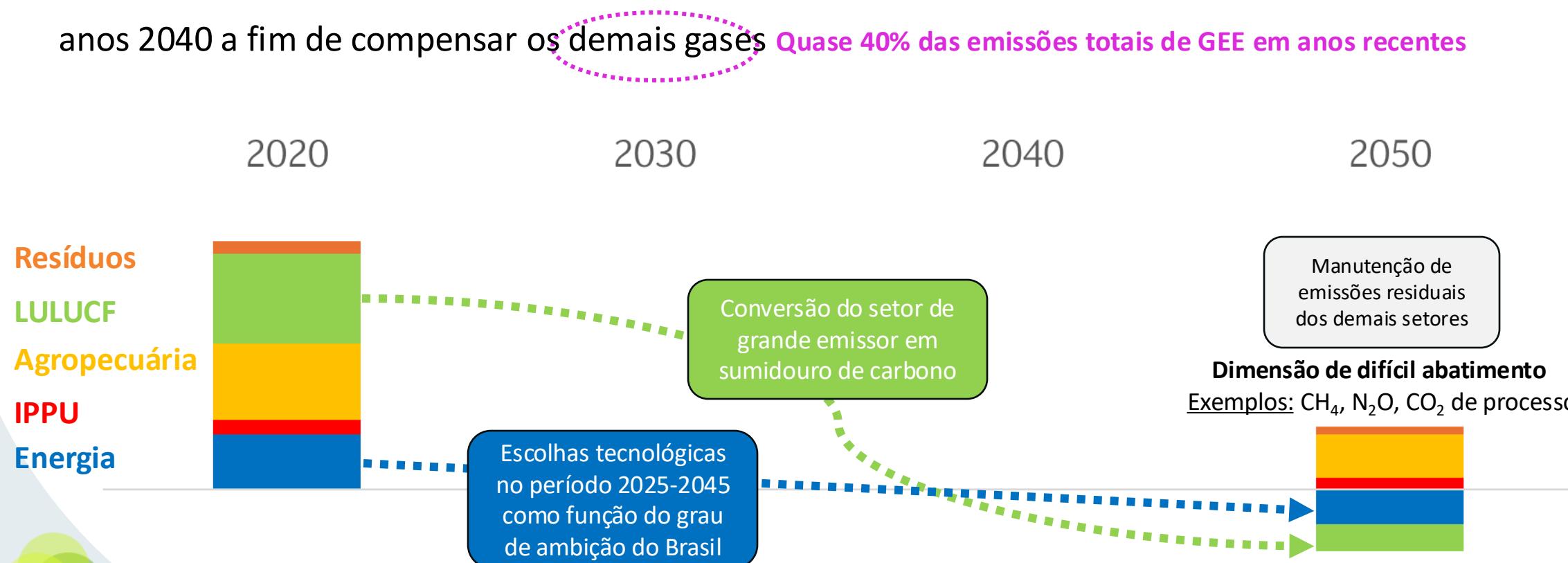


Cenário Plano Clima

- Cumprimento da NDC e LTS
 - 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 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 CO₂, com níveis negativos a partir dos anos 2040 a fim de compensar os **demais gases** **Quase 40% das emissões totais de GEE em anos recentes**



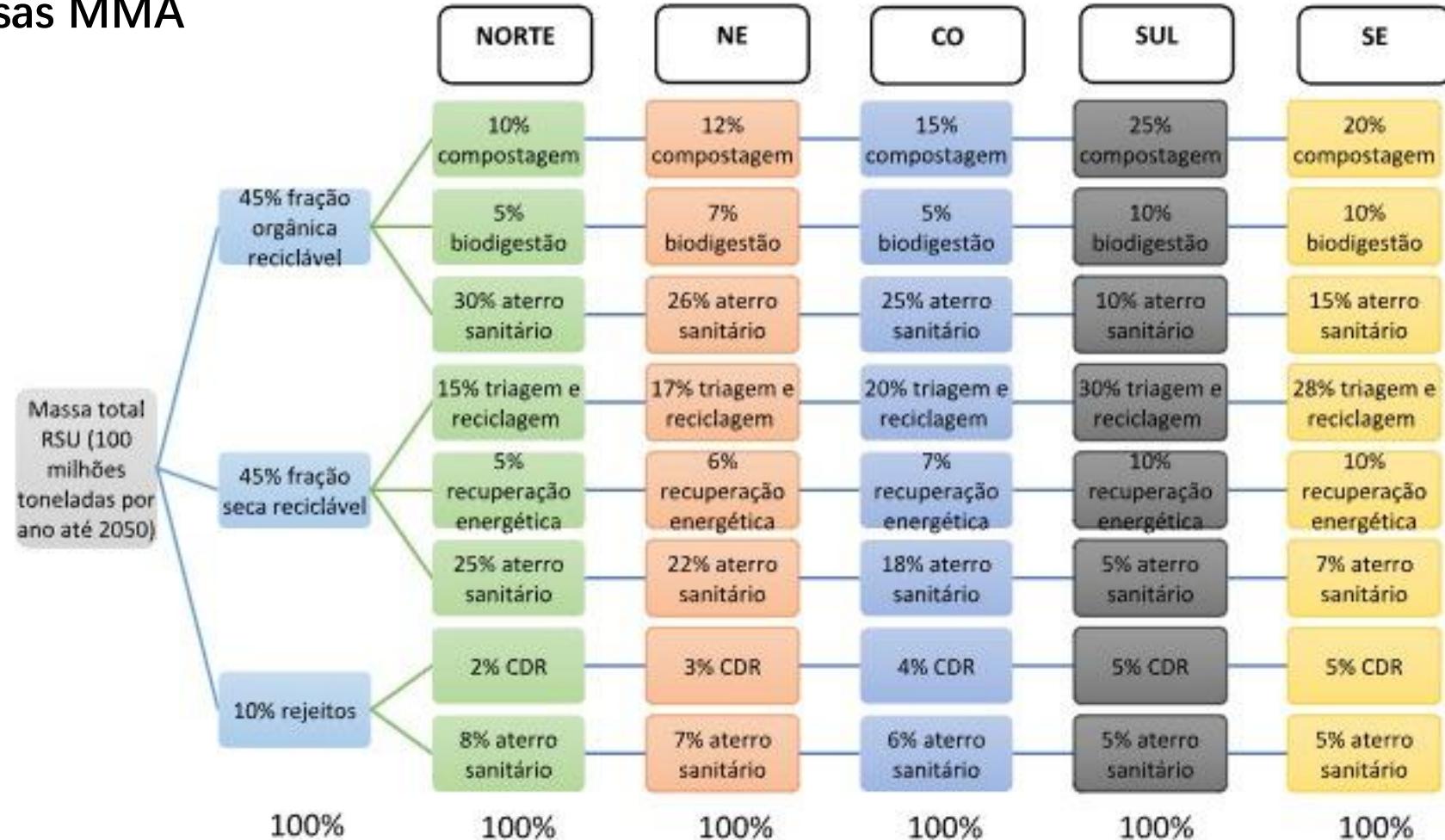
Setor Energético

- **Premissas MME**

- Entrada de Angra III
- Diesel B15 a partir de 2025
- Gasolina com 27,5%v. etoh
- Decreto 11.042 da Lei 14.182 de 2021
 - 8 GW de UTEs a GN a partir de 2025
 - 2 GW de PCHs a partir de 2025
- RNEST com capacidade de processamento de 230kbpd em 2030
- Restrições de entrada de tecnologias disruptivas
 - Ex: Bicombustíveis avançados só pode iniciar em 2030 com plantas de pequena escala
- Entrada de Capacidade já contratada
- Restrições associadas ao cumprimento do CORSIA (acordo da ICAO e da IATA) e do acordo da IMO

Setor de Resíduos

- **Premissas MMA**



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 até 2050)
 - 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 até 2050)
 - 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 até 2050)
 - Manejo de resíduos agropecuários (Expansão de 208 Mm³ até 2030)
 - Confinamento de bovinos de corte (Expansão de 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
 - 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 3 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 legal

Setor de AFOLU

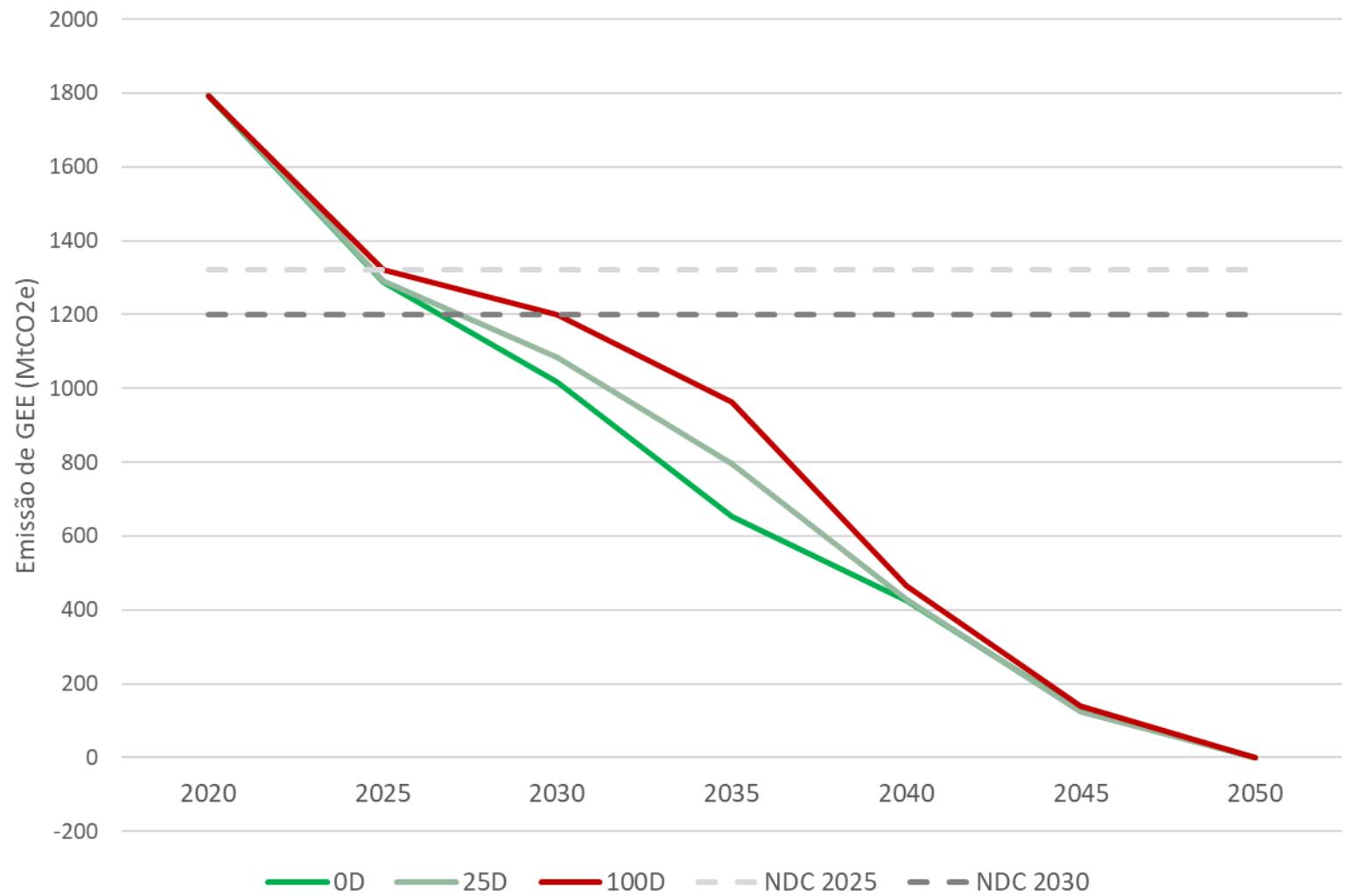
CENÁRIO	DESMATAMENTO ILEGAL	DESMATAMENTO LEGAL	RECOMPOSIÇÃO
0D	Zero a partir de 2030	Zero desmatamento legal em 20250	Recomposição de 8,9 Mha (2030-2050)
25D	Zero a partir de 2030	25% do nível de desmatamento legal atual em 2050	Recomposição de 8,9 Mha (2030-2050)
100D	Zero a partir de 2030	100% do nível 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 CO₂e

Resultados Gerais

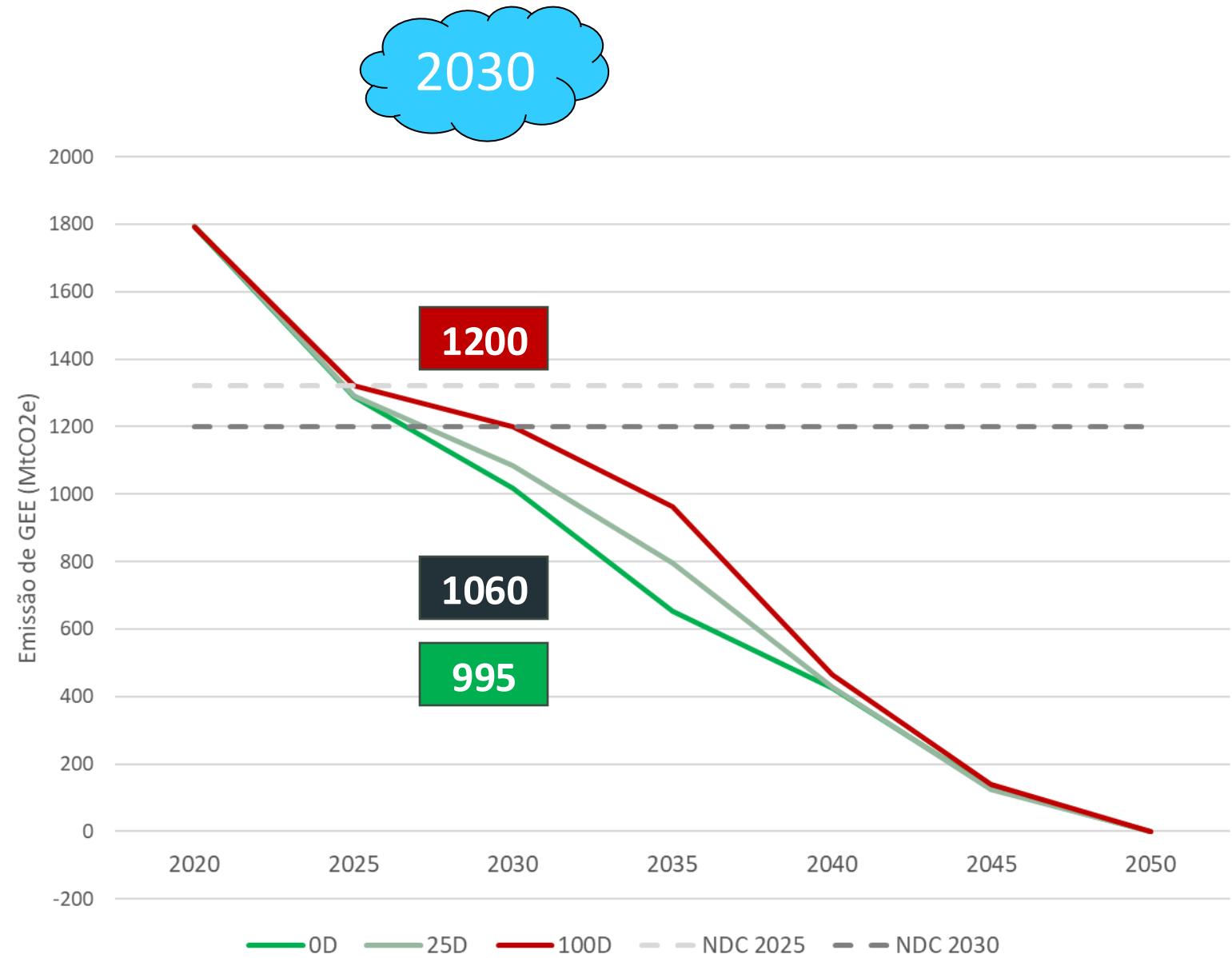


Trajetória de Emissão Líquida de GEE



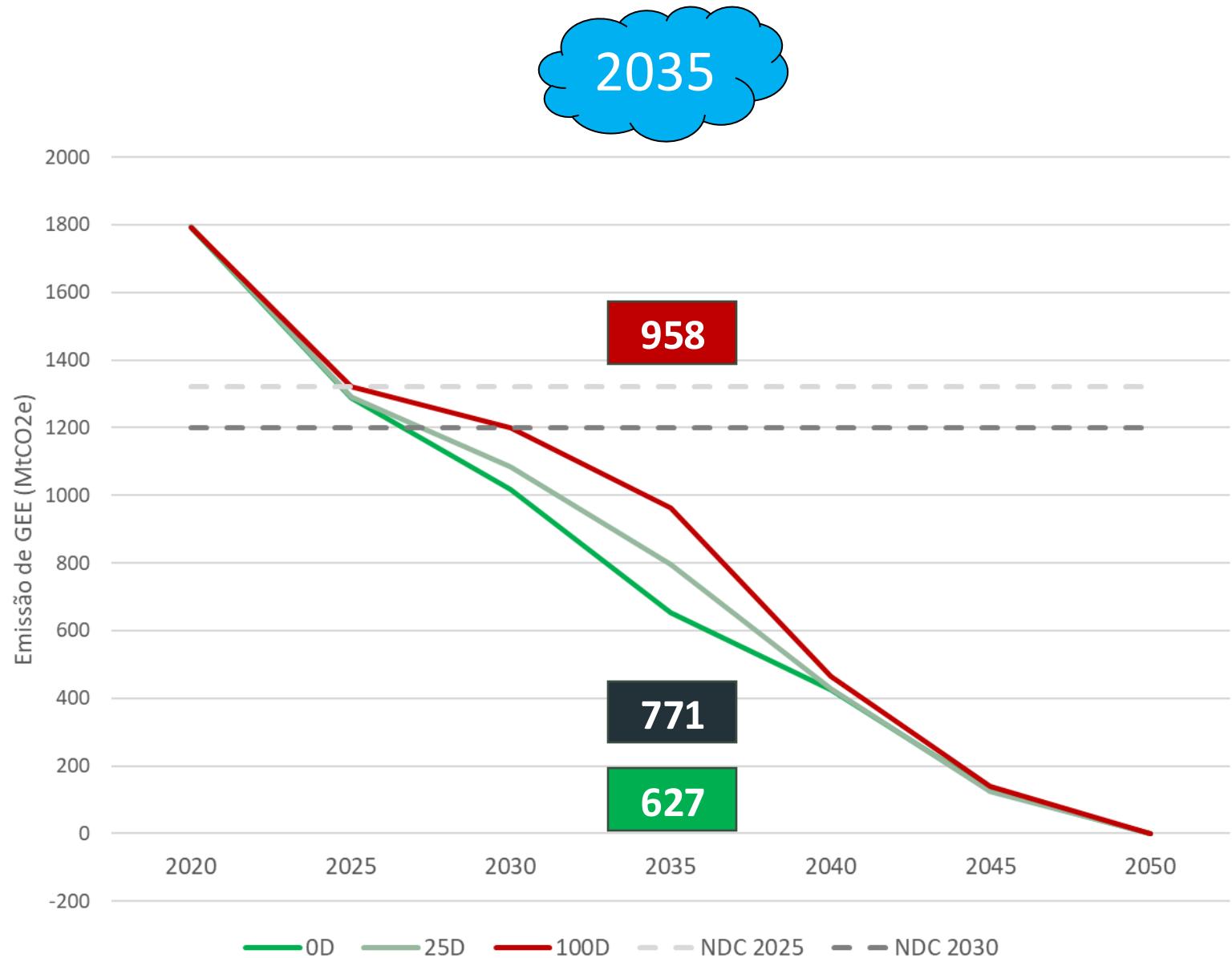
Trajetória de Emissão Líquida de GEE

- A partir de 2030 há diferenças nas trajetórias
- O cumprimento das premissas (**desmatamento ilegal zero; redução do desmatamento legal; PLANAVEG; ABC+; etc.**) nos cenários 0D e 25D permite com que a meta da NDC em 2030 seja cumprida com alguma folga



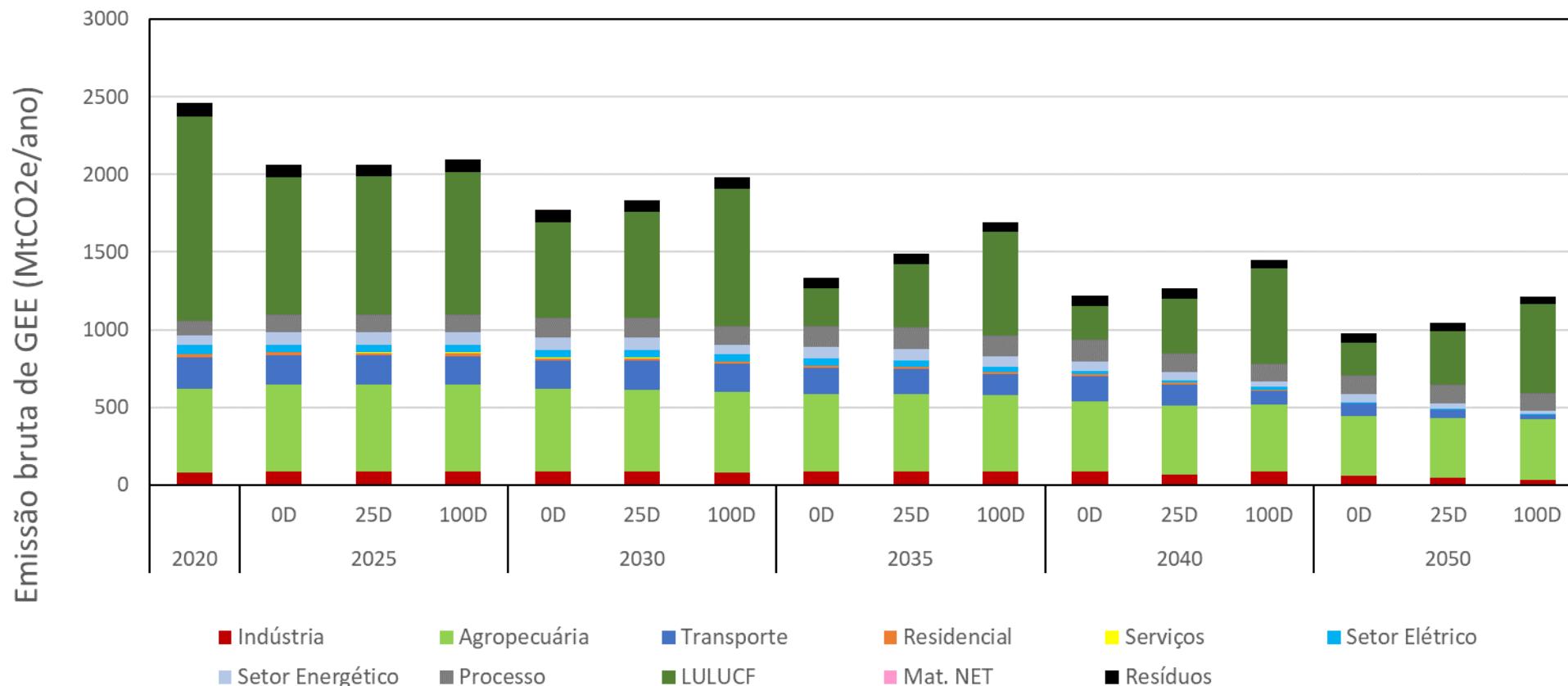
Trajetória de Emissão Líquida de GEE

- Em 2035 os níveis de emissão apresentam diferenças mais significantes entre os cenários
- A emissão de carbono acumulada é menor nos cenários com menor desmatamento legal
- Atraso em implementação de medidas pode comprometer resultados



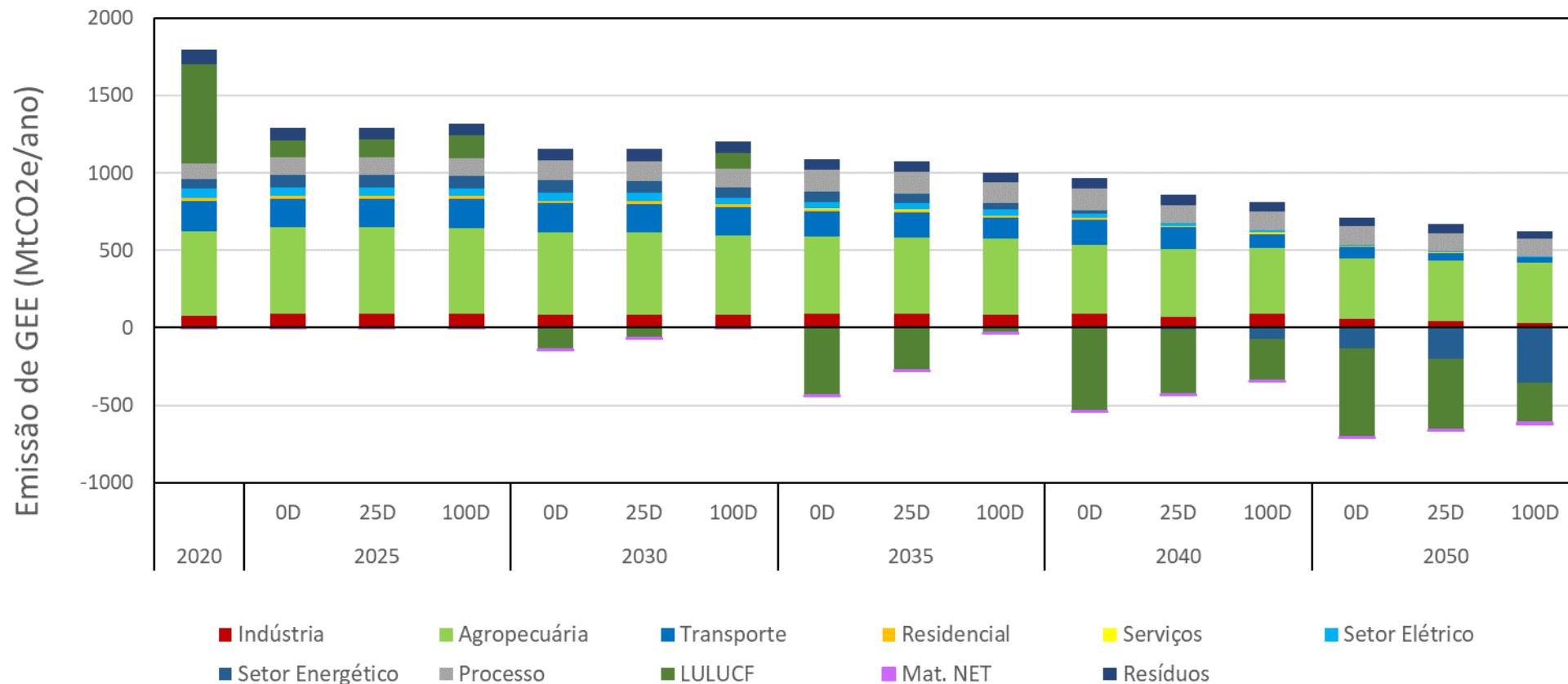
Emissão Bruta Setorial de GEE

- Impacto do desmatamento legal nas emissões de LULUCF
- Maior o desmatamento, menor devem ser as emissões dos outros setores
- Maiores emissões brutas precisam ser compensadas por remoções



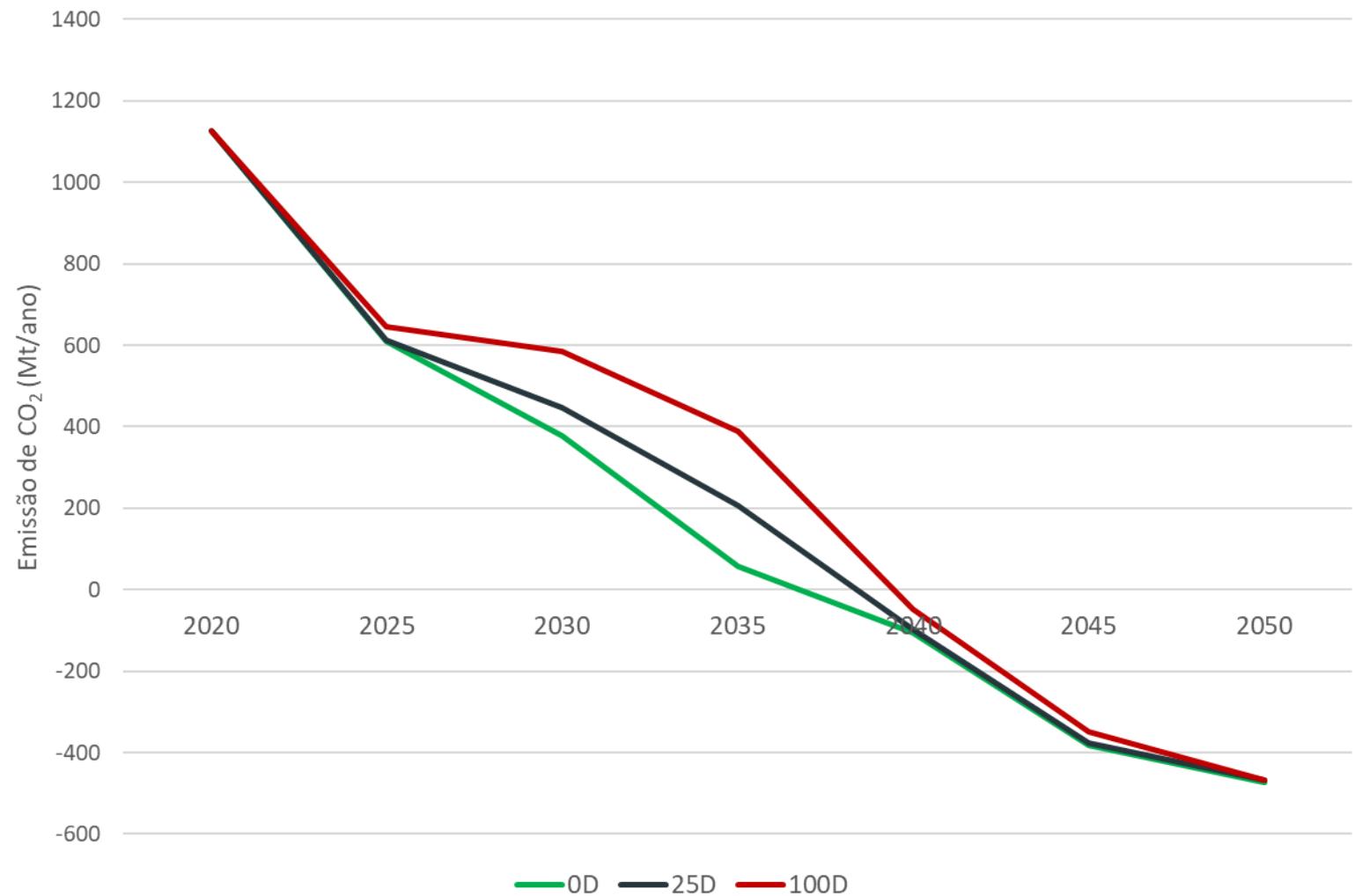
Emissão Líquida Setorial de GEE

- Todos os setores reduzem emissões, independente do cenário
- A partir de 2030 há emissão líquida negativa no setor de LULUCF (Remoção > emissões)
- Maior o desmatamento, maior o esforço dos outros setores
- Destaque para o setor energético que precisa se tornar negativo em emissões líquidas em todos os cenários em 2050



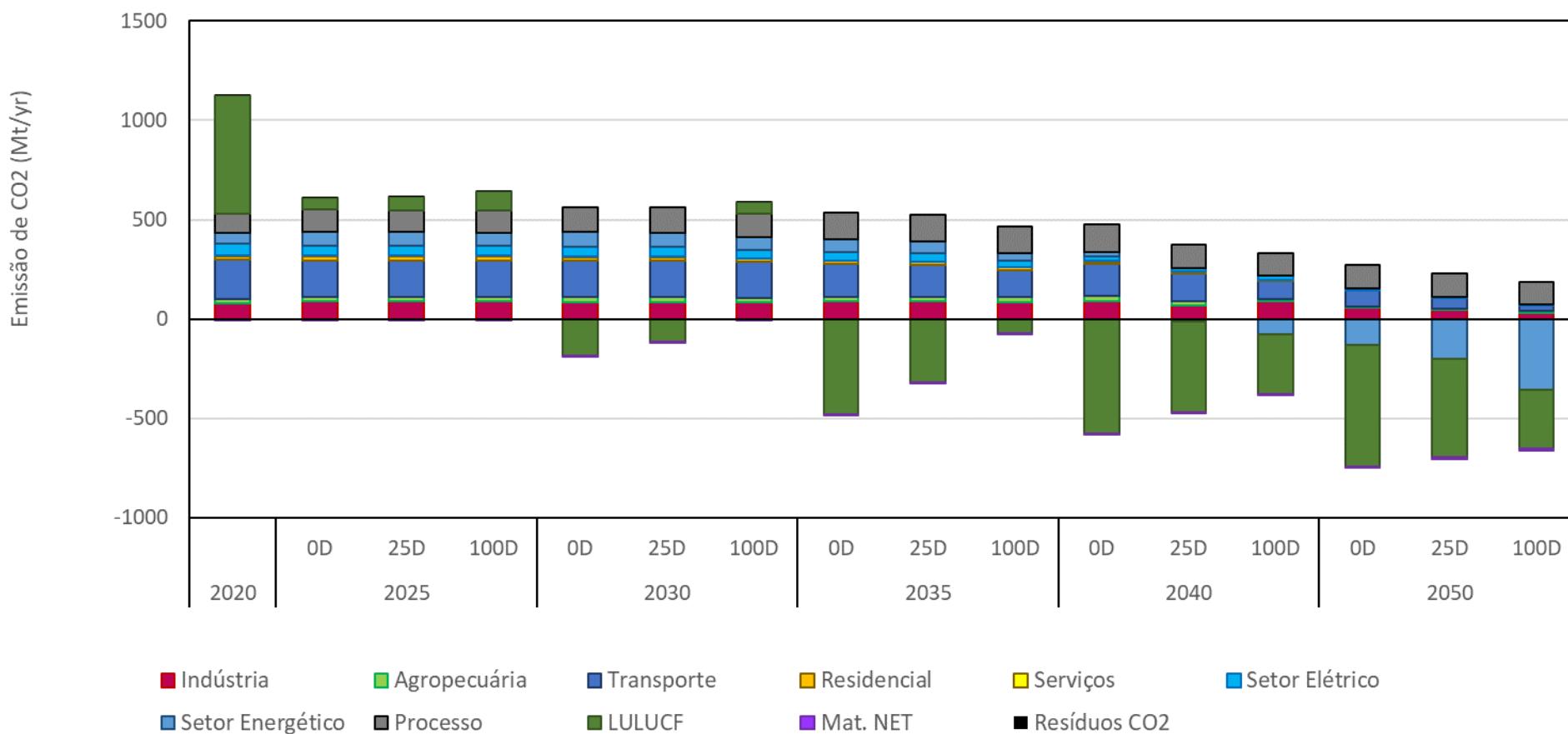
Trajetória de Emissão Líquida de CO₂

- A meta de neutralidade de GEE em 2050 implica em atingir a neutralidade de emissão de CO₂ entre 2035 e 2040
- Todos os cenários atingem valores similares a partir de 2040, mas com trajetórias diversas a partir de 2025



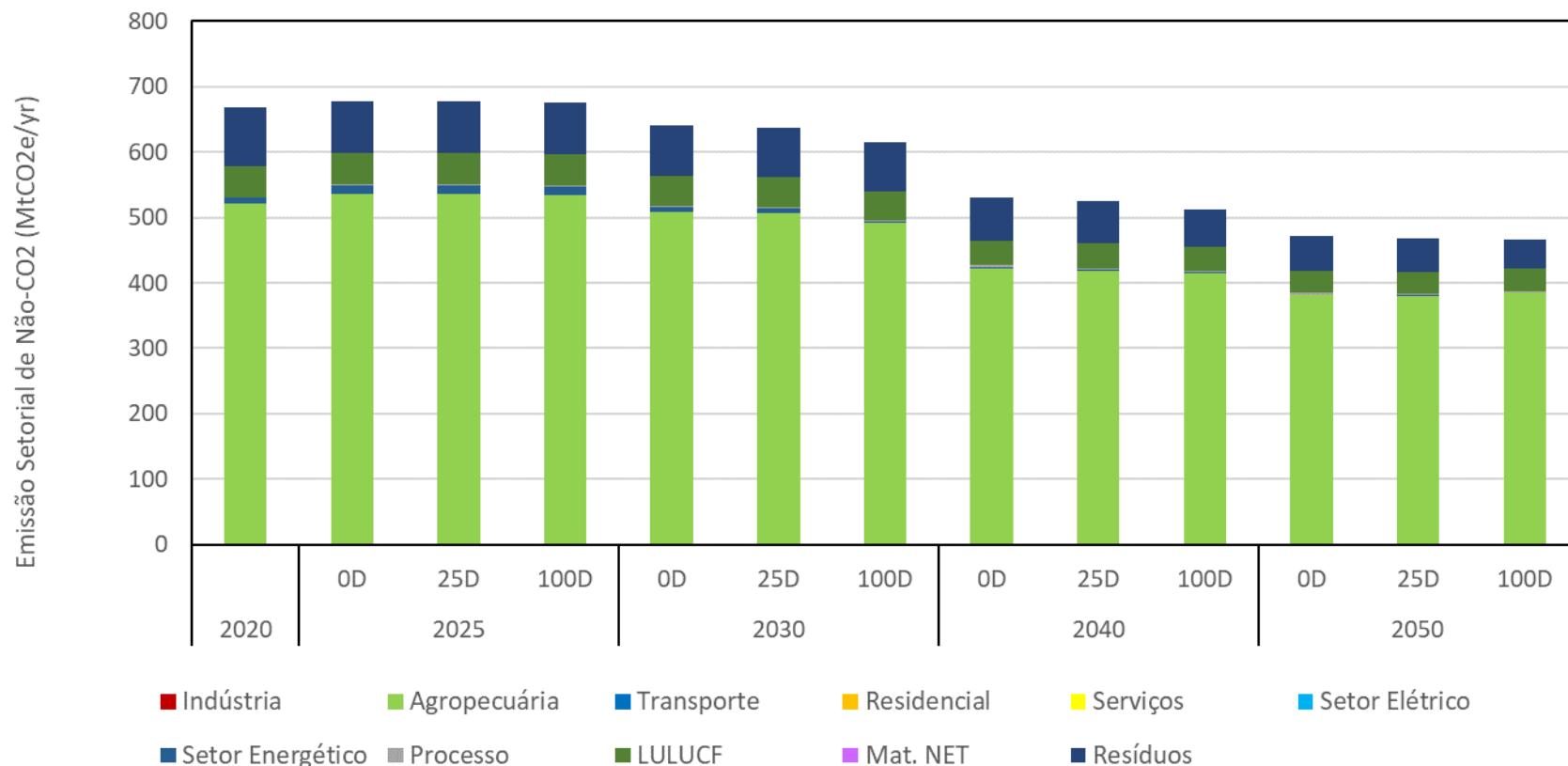
Emissão Líquida Setorial de CO₂

- Todos os setores reduzem emissões, independente do cenário
- Maior e antecipado esforço dos setores não LULUCF para mitigar CO₂ a partir de 2035 no cenário 100D
- Setor energético: BECCS a partir de 2035



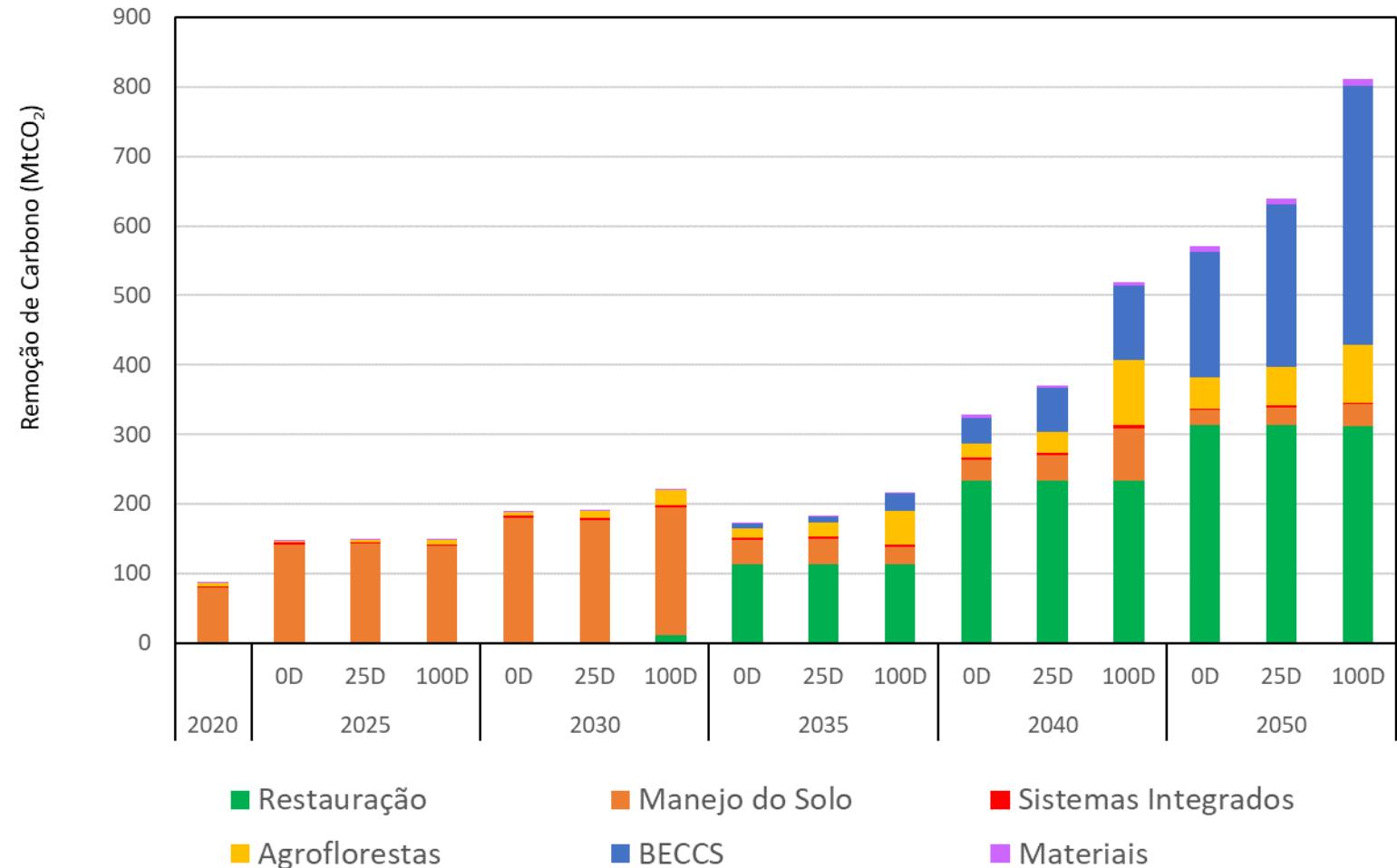
Emissão Setorial de não- CO₂

- Emissão dos não CO₂ reduz, mas não pode ser completamente encerrada ou abatida
- Redução de emissões a despeito do aumento do nível de atividade



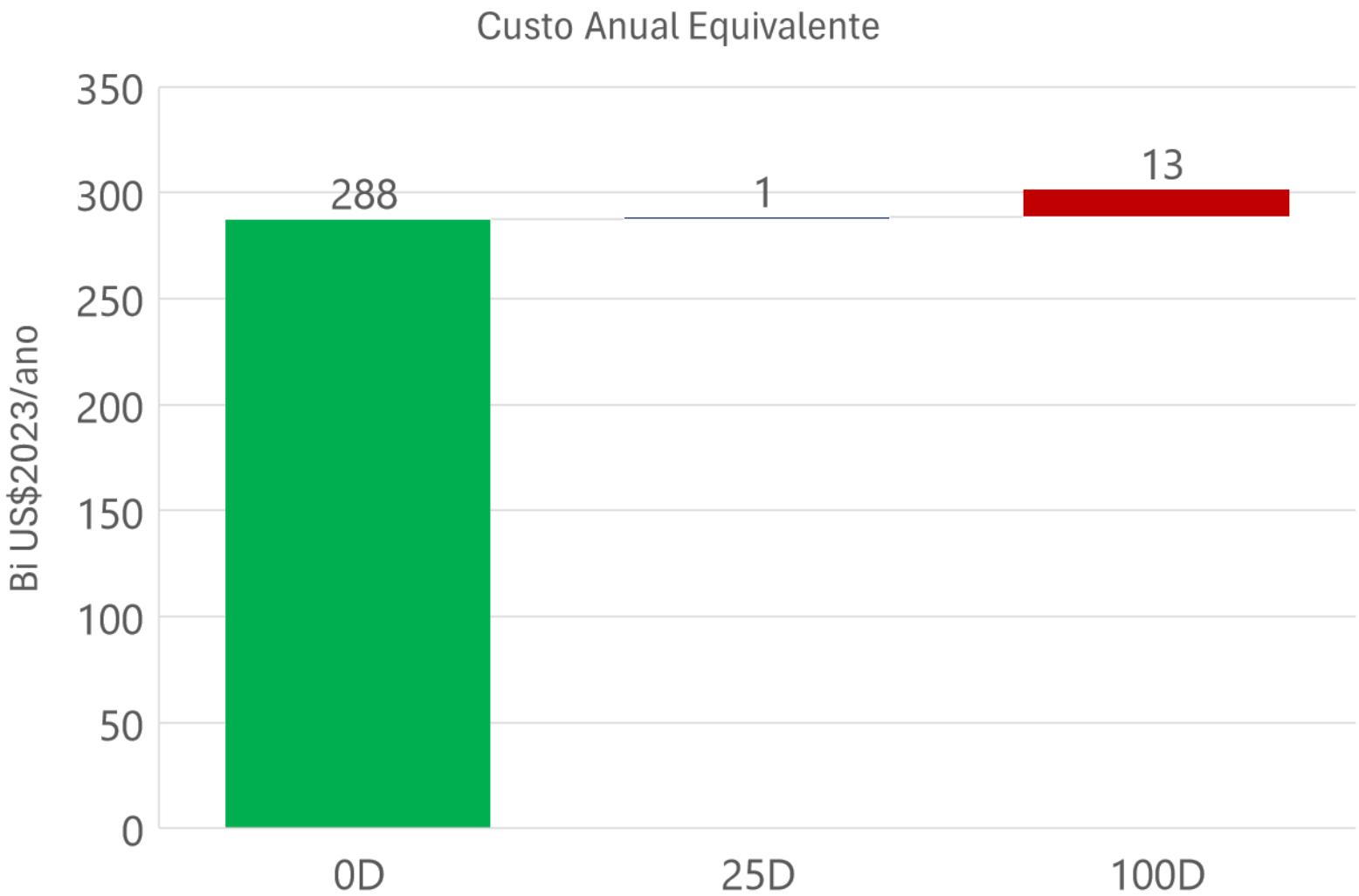
Remoção de Carbono

- Destaque para o manejo do solo até 2030 (ABC+)
- Grande importância da restauração a partir de 2035 (efeito PLANAVEG)
- Necessidade de bioenergia com captura de carbono (BECCS) para se cumprir a meta de neutralidade em 2050



Investimento Anual (2020-2035)

- Alcançar a meta exigirá massivos investimentos em mitigação
- Cenários com maior desmatamento legal demandam maior investimento
- Deve-se levar em conta que custos de inação devido à impactos ambiental não estão sendo considerados
 - Podem ser muito superiores



Investimentos incluem todos investimentos na economia, sejam públicos ou privados
Não estão incluídos os custos de políticas ou compensação pelo não-desmatamento legal

Mensagens chave

- Emissão líquida zero de CO₂ em torno de 2040 em todos os cenários
 - Compensar os não-CO₂ remanescentes
- Importância do reflorestamento a partir de 2025 para as metas estabelecidas
- Impacto de se controlar o desmatamento ilegal e legal
- Importância da diminuição da pegada de carbono do setor agropecuário para todos os cenários
- Necessidade da entrada mais relevante de BECCS em 2040 (100D) e 2050 (todos os cenários)

Maior
detalhamentos
dos resultados
nas
apresentações
setoriais

Obrigado

André Lucena

andrelucena@ppe.ufrj.br

Roberto Schaeffer

roberto@ppe.ufrj.br

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

