



# Gases de Efeito Estufa

## Compromissos Internacionais, Inventários, Estimativas, Metas Nacionais

Avaliação da Política Nacional sobre Mudança do Clima  
Comissão de Meio Ambiente do Senado Federal  
Audiência Pública

Brasília, 29 de agosto de 2019

**Mauro Meirelles de Oliveira Santos**

*Especialista em inventários de gases de efeito estufa*

*Revisor internacional de inventários da Convenção do Clima - UNFCCC*

# Aviso legal

- Todas as indicações, dados e resultados desta apresentação foram compilados e cuidadosamente revisados pelo autor. O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações não pode ser responsabilizado por qualquer reivindicação, perda ou prejuízo direto ou indireto resultante do uso ou confiança depositada sobre as informações contidas nesta apresentação, ou direta ou indiretamente resultante dos erros, imprecisões ou omissões de informações aqui apresentadas.
- Os resultados, as interpretações, as recomendações, as estimativas e as conclusões expressas nesta apresentação são de responsabilidade do autor, não refletindo a opinião do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, nem de outros órgãos do governo participantes e consultados para elaboração desta apresentação.

# Convenção do Clima – UNFCCC

- Os países em desenvolvimento devem submeter uma Comunicação Nacional (**CN**), periodicamente, à UNFCCC
  - Contém o **inventário nacional** de gases de efeito estufa
- Status das submissões
  - CN Inicial – em 10/12/2004
  - Segunda CN – em 30/11/2010
  - Terceira CN – em 20/04/2016
  - Quarta CN – em elaboração – previsão 12/2020
- A UNFCCC auxilia financeiramente o Brasil a fazer a sua **CN**.



# Inventário Nacional de GEE

- O inventário nacional segue **metodologias do IPCC** e aprovadas pela UNFCCC.
- Há diferenciação entre países industrializados e **em desenvolvimento**.
- O inventário é um **exercício complexo**, envolvendo dados básicos (normalmente públicos) e parâmetros que ligam esses dados às suas respectivas emissões.
- A publicação de um inventário nacional inclui os dados de atividade, parâmetros e fatores de emissão necessários para a **reprodução dos cálculos**.
- Quanto **mais preciso** é um inventário, **maior o seu custo**.
- O inventário nacional **estima as emissões totais do país**, *incluindo – mas não necessariamente individualizando* – as reduções conseguidas por ações nacionais, tenham sido elas motivadas por lei, pela população ou pelo mercado.
- **Exemplos:**
  - Uma nova torre eólica não aparece ligada a redução de combustíveis fósseis
  - As reduções das emissões de um aterro sanitário que seja projeto MDL são mostradas
  - Uma troca de combustíveis de uma indústria, de óleo pesado para gás, não é individualizada

# LEI N° 12.187 (29/12/2009)

- Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências.
- NAMAS – *National Appropriate Mitigation Actions*
  - Submetidas à UNFCCC em 29/01/2010
- Decreto 7390/2010 – atende à Lei 12.187 e detalha as NAMAs  
(esse decreto foi substituído pelo 9578/2018, com mesmos dados)
- Estimativas Anuais do MCTIC (conforme pede o decreto)
  - Quatro edições até agora (2013, 2014, 2016 e 2017)
  - A quinta edição está para ser publicada
  - As Estimativas Anuais são atualizações do último inventário
    - *Utilizam-se todos os novos dados de atividade, possíveis de reunir*
    - *São mantidos fatores de emissão e parâmetros*



# Compromissos

- A Lei 12.187 (2009) estabeleceu **metas voluntárias** até 2020: redução **entre 36,1% e 38,9%** de suas emissões projetadas até 2020.
  - Esse compromisso é repetido em nossas **NAMAs**.
- Com o Acordo de Paris, o Brasil informou, na sua NDC – Contribuição Nacionalmente Determinada (21/09/2016), o **compromisso** de:
  - Reduzir as emissões de gases de efeito estufa em **37% abaixo dos níveis de 2005**, em 2025 (*43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030*)
- A NDC brasileira consta de duas partes: a **primeira contém o compromisso** propriamente dito; a **segunda**, exercícios numéricos e sugestões de **ações não cobráveis internacionalmente**.
  - Considerando as emissões de 2005 como 2,1 Gt CO<sub>2</sub>e, o limite em 2025 seria de 1,3 Gt CO<sub>2</sub>e e 1,2 Gt CO<sub>2</sub>e 2030
  - Notar que os inventários nacionais devem **recalcular** toda sua **série histórica** desde que haja melhores dados ou novas metodologias a seguir → *o III Inventário já alterou essa série, inclusive para 2005*
  - Há várias ações listadas para as quais ainda não há mecanismo de controle, tais como **controle de desmatamento ilegal** ou **aumento de eficiência energética**

# Observações sobre o Acordo de Paris

- O inventário não se baseia em metas globais de temperatura. Há modelos mundiais que reúnem todos os inventários dos países e simulam os aumentos de temperatura. Os cálculos mais atuais indicam que as metas iniciais de todos os países dentro do Acordo de Paris **não reduzirão a temperatura global abaixo de 3 graus Celsius** em relação à média antes da Era Industrial. O Acordo de Paris pedia 2º C pelo menos, com vistas a se atingir 1,5º C.
- → *Um comprometimento maior é pedido a todos os países*

# A questão das métricas – GWP e GTP

No Brasil, o CH<sub>4</sub> (metano) é um das principais fontes de emissão, por causa principalmente da fermentação entérica do gado bovino (*arroto do boi*).

O CH<sub>4</sub> precisa ser multiplicado pelo **GWP** (ou pelo **GTP**) para ser convertido a *equivalente de CO<sub>2</sub>* → 28 (ou 4)

Isso faz toda a diferença em comparações!

Os países industrializados usam os valores do Quarto Relatório de Avaliação do IPCC – AR4.

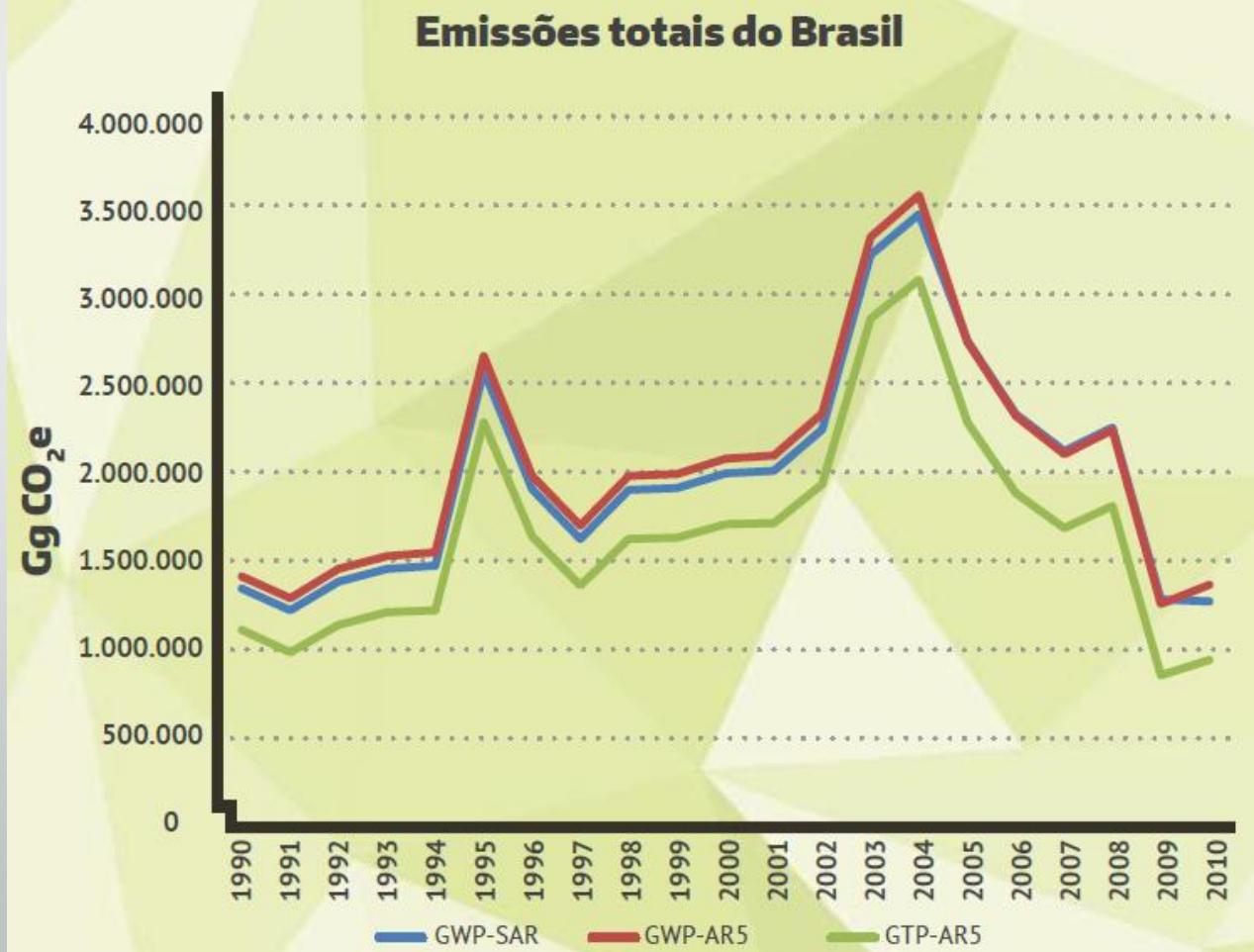
O Brasil demonstrou que, para as metas visando controle de temperatura, o GTP (AR5) é o mais indicado, mas ele ainda não foi aceito para uso internacional nos inventários sob a UNFCCC.

Gás	GWP1 100 anos SAR-1995	GWP2 100 anos AR5-2014	GTP 100 anos AR5-2014	GWP3 100 anos AR4-2007
CO <sub>2</sub>	1	1	1	1
CH <sub>4</sub>	21	28	4	25
CH <sub>4</sub> fóssil	21	30	6	25
N <sub>2</sub> O	310	265	234	298
HFC-23	11.700	12.400	12.700	14.800
HFC-32	650	677	94	675
HFC-125	2.800	3.170	967	3.500
HFC-134a	1.300	1.300	201	1.430
HFC-143a	3.800	4.800	2.500	4.470
HFC-152a	140	138	19	124
CF <sub>4</sub>	6.500	6.630	8.040	7.390
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	9.200	11.100	13.500	12.200
SF <sub>6</sub>	23.900	23.500	28.200	22.800

# Emissões brasileiras – III Inventário Nacional

## FIGURA I

*Evolução das emissões em CO<sub>2</sub>e por diferentes métricas, 1990 a 2010*



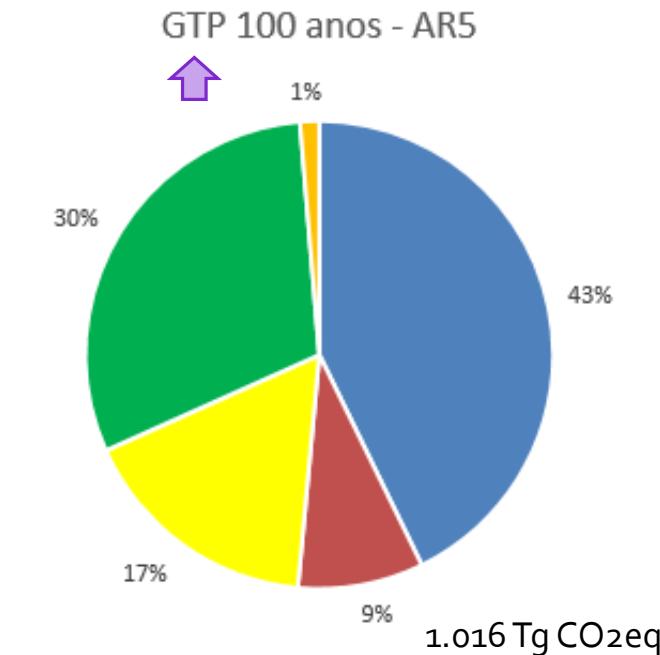
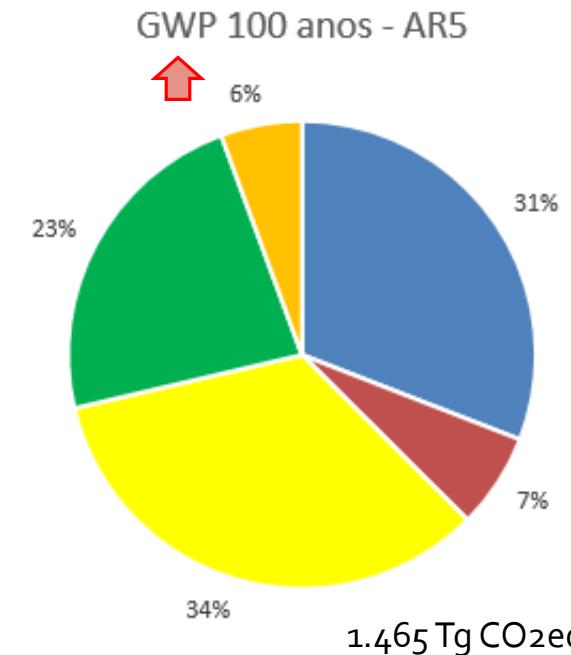
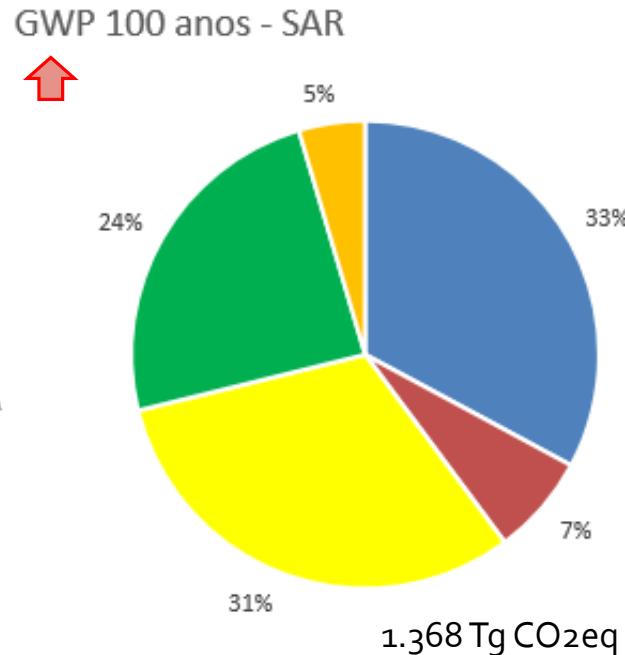
# Efeito das diferentes métricas

## Emissões de 2015 (Estimativas 4<sup>a</sup>. Edição)

GWP usado para o Decreto 7390 (9578)

GWP usado para o Acordo de Paris (NDC)

GTP citado na NDC – segunda parte



# Emissões brasileiras – Estimativas 4<sup>a</sup>. Edição

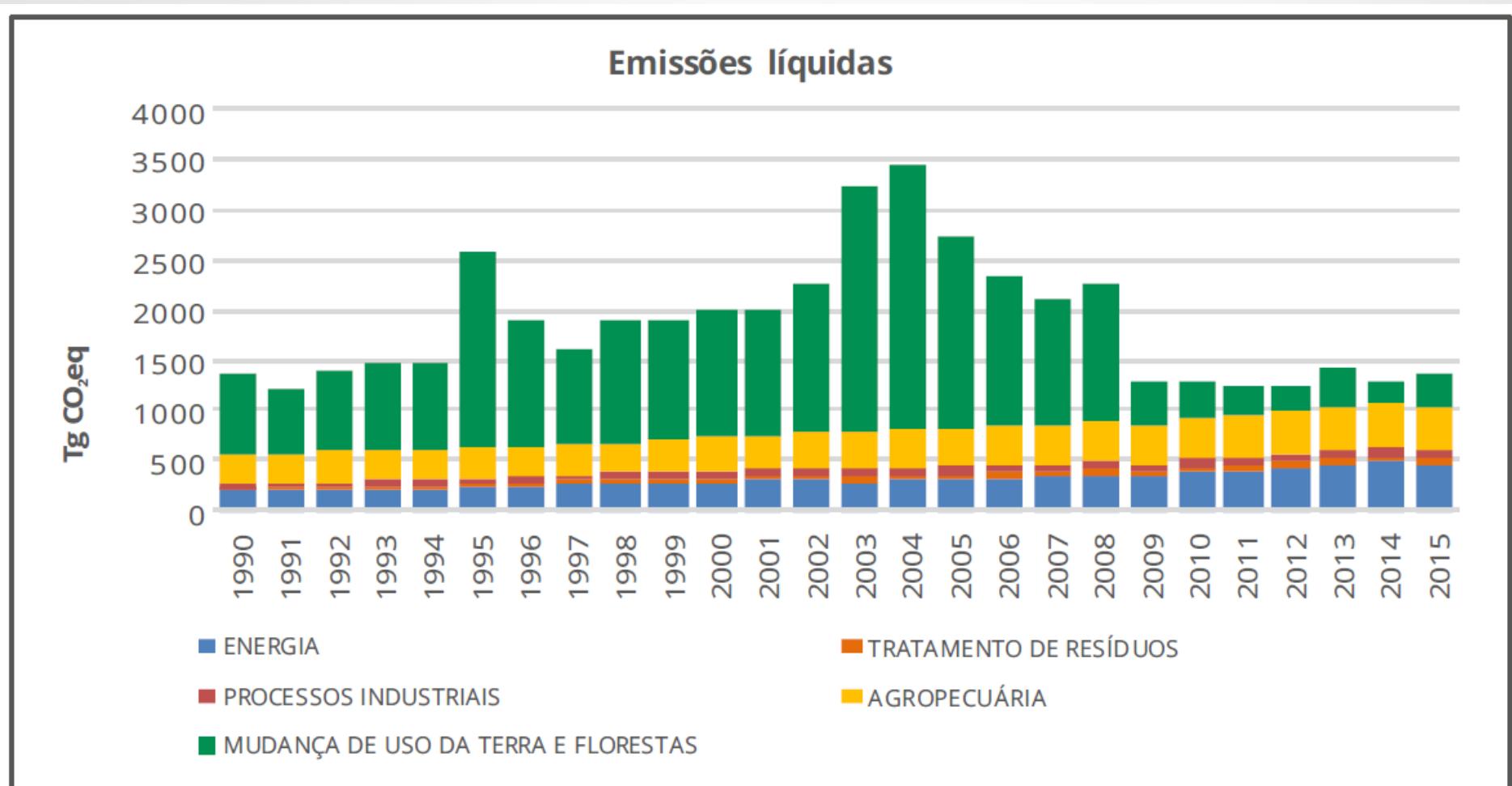
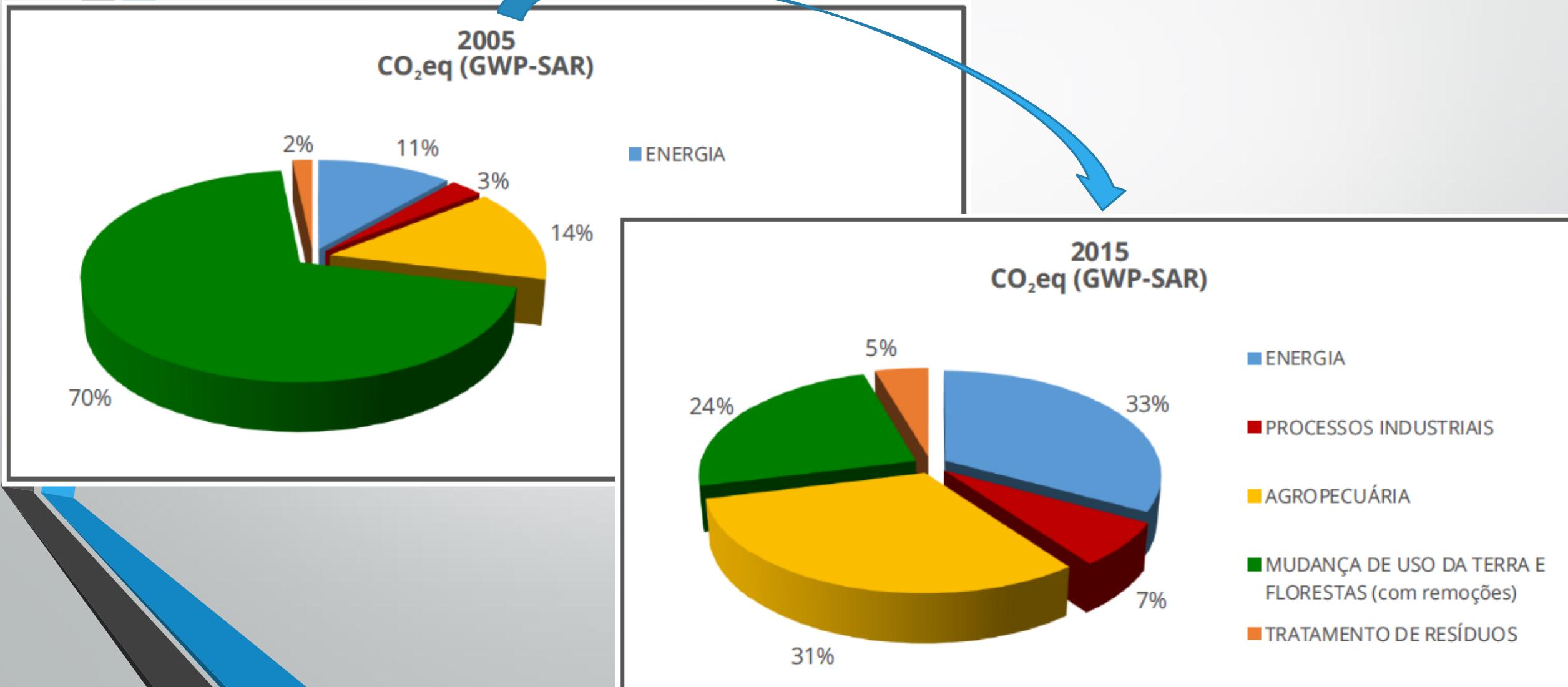
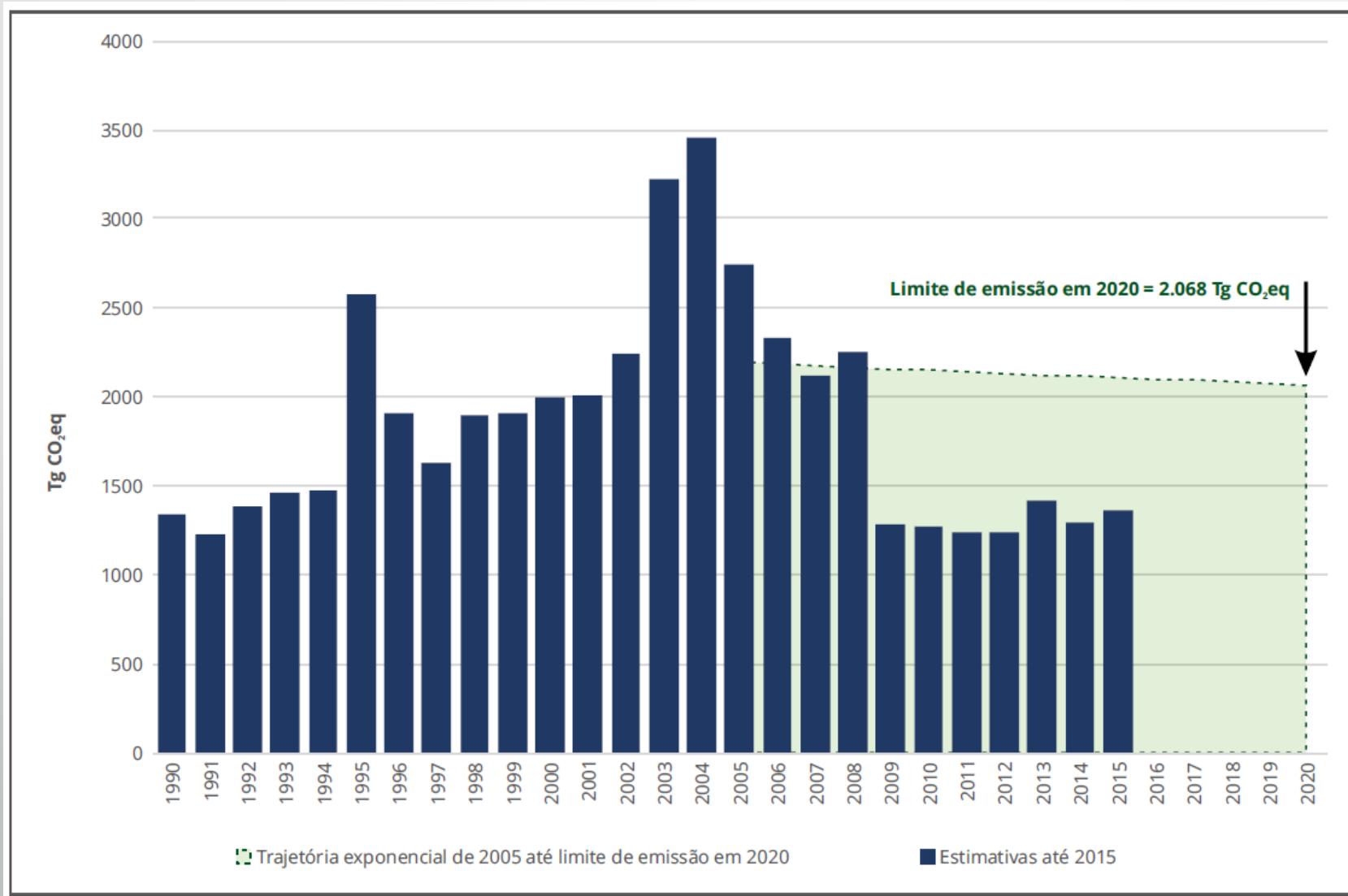


Figura I – Emissões líquidas de gases de efeito estufa no Brasil, por setor, de 1990 a 2015 (Tg = milhões de toneladas).

# Emissões brasileiras – Estimativas 4<sup>a</sup>. Edição

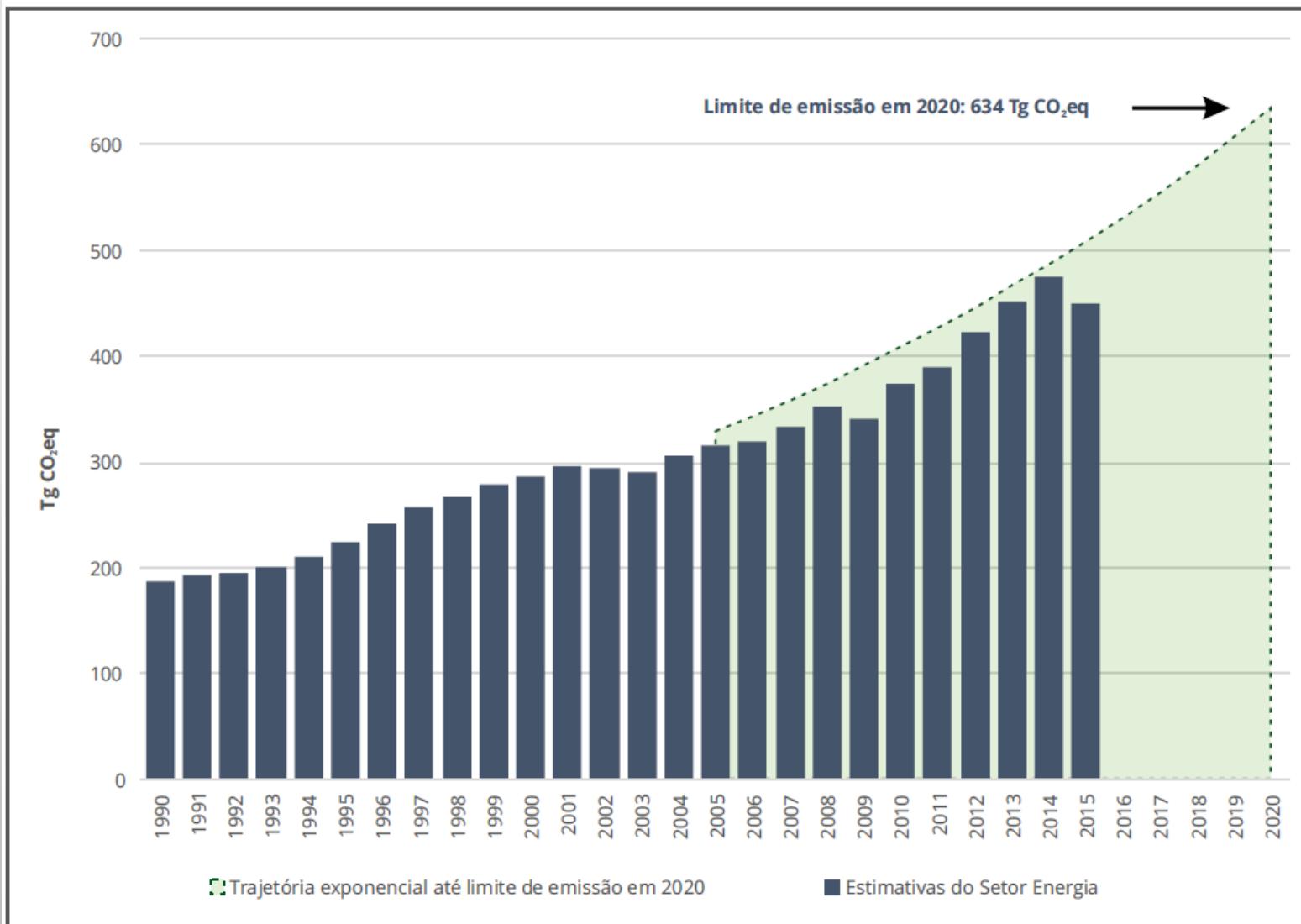


# Meta do Decreto 7390 – Estimativas 4<sup>a</sup>. Edição



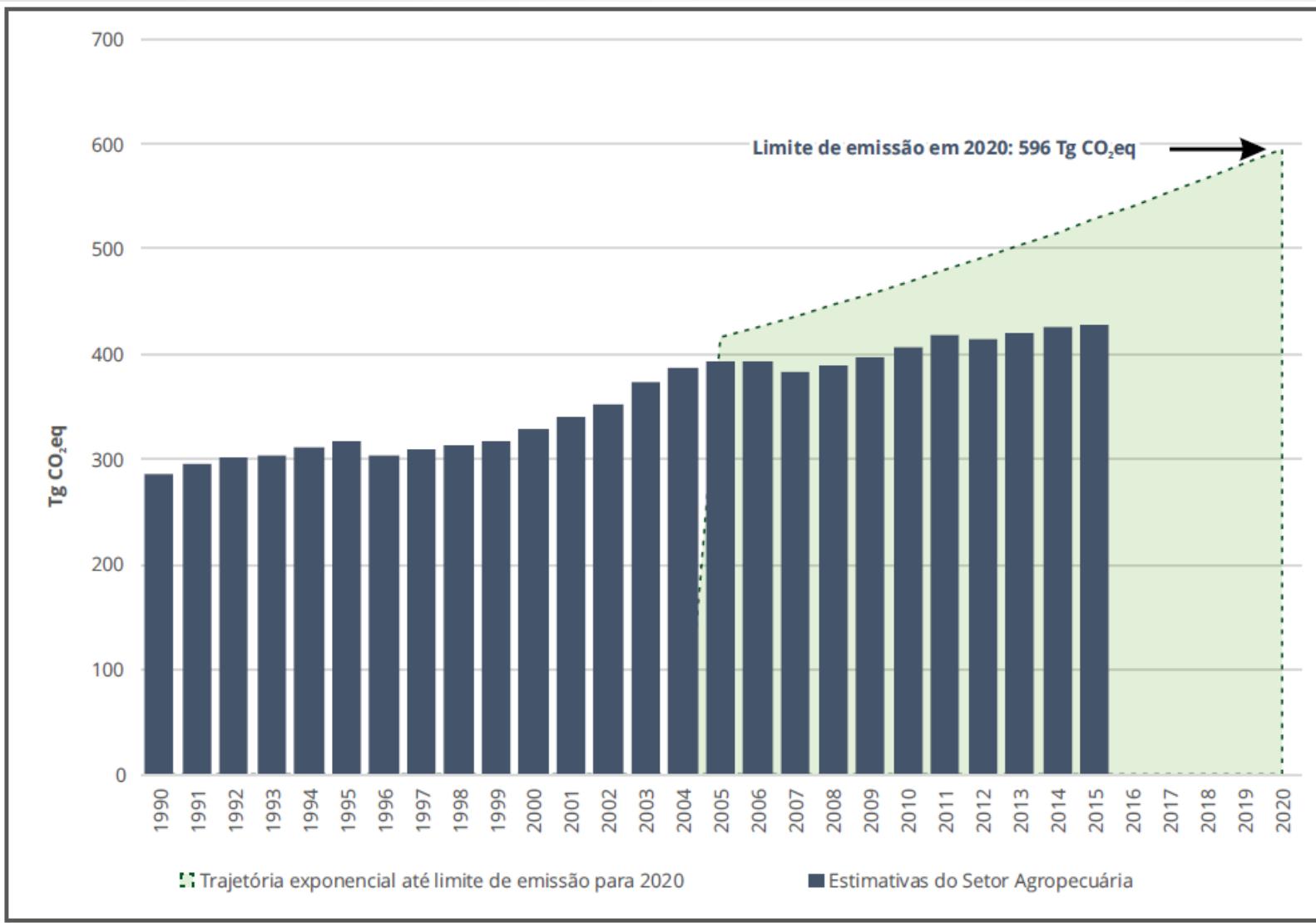
# Meta do Decreto 7390 – Energia

## Estimativas 4<sup>a</sup>. Edição



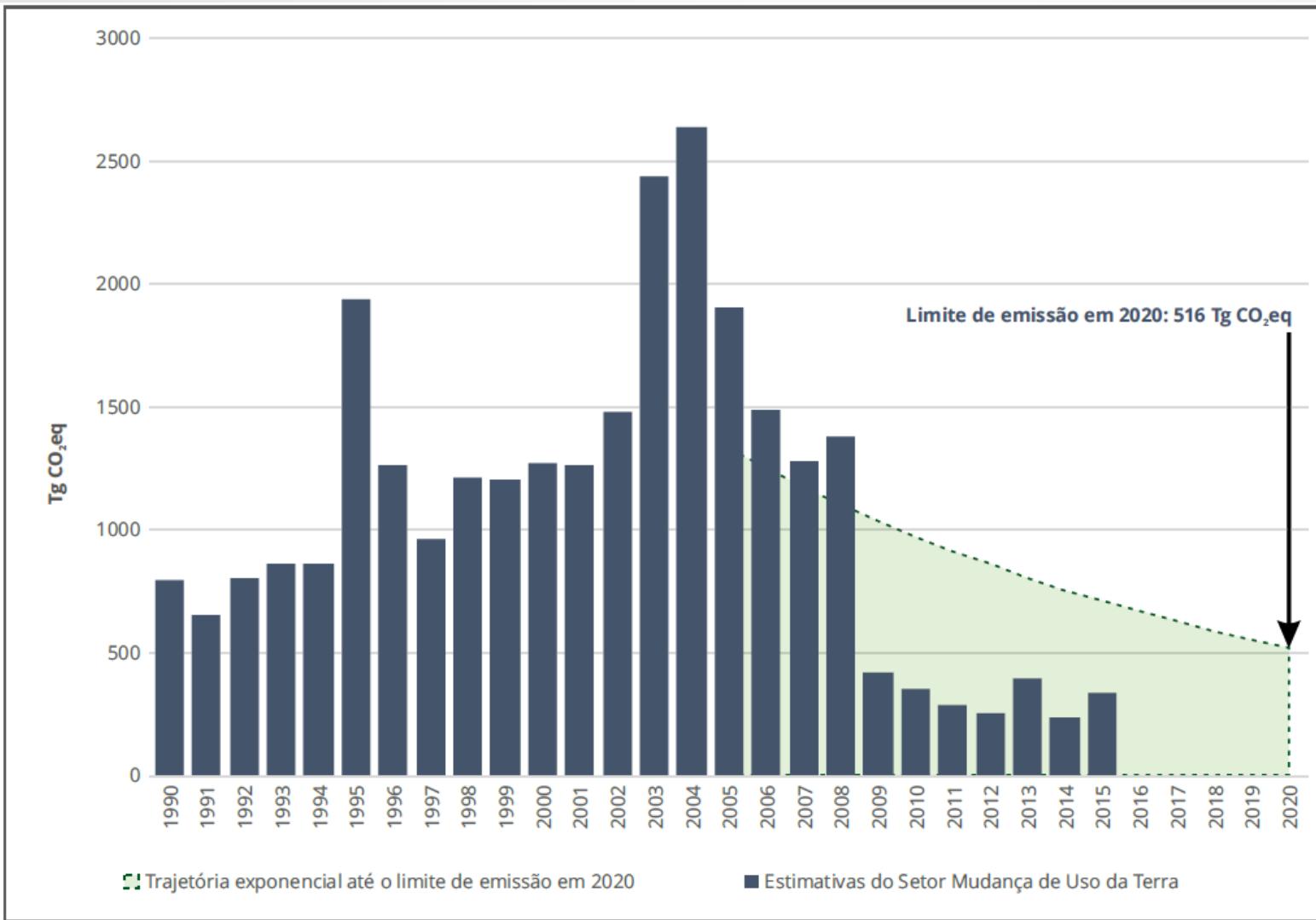
# Meta do Decreto 7390 – Agropecuária

## Estimativas 4<sup>a</sup>. Edição



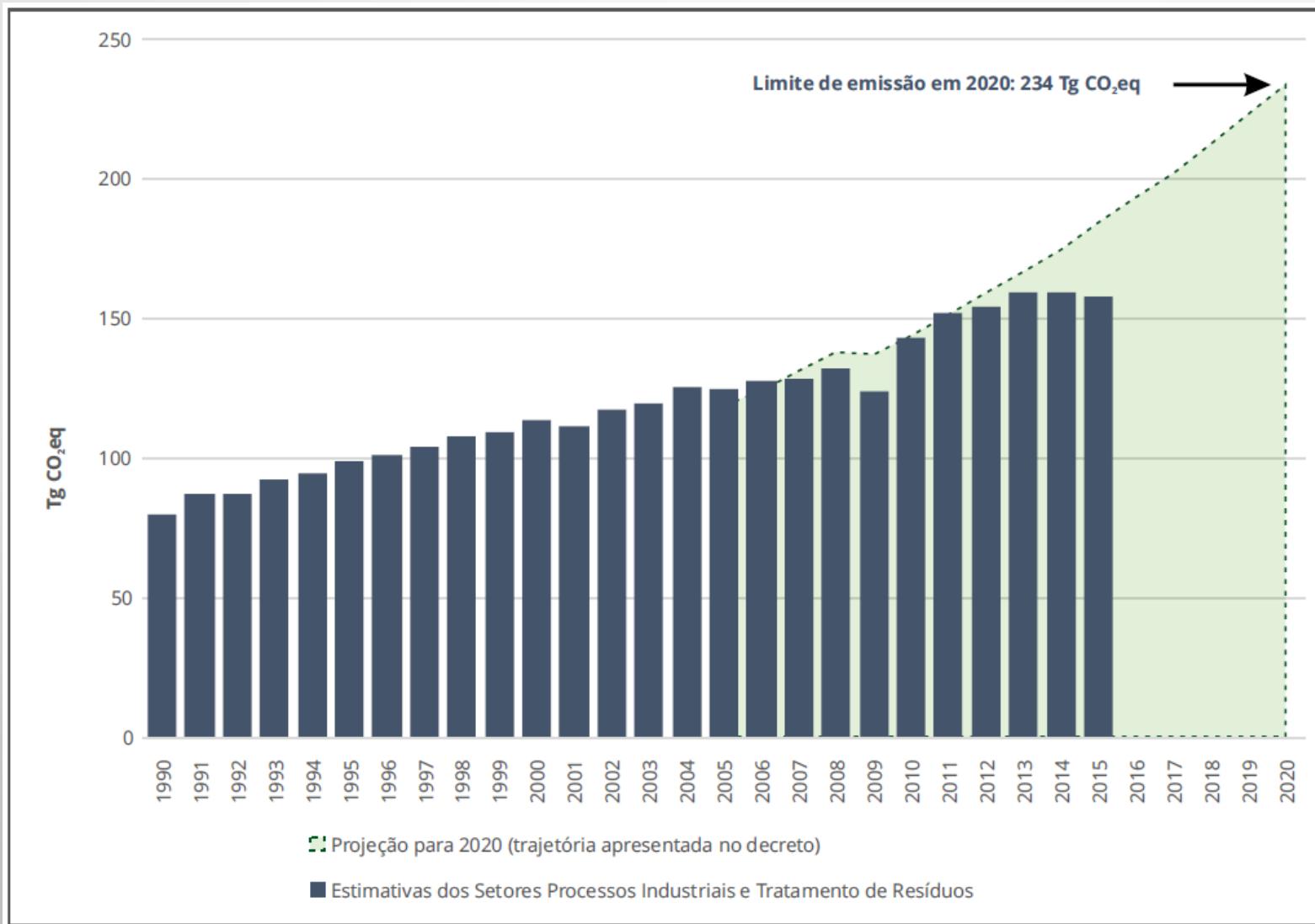
# Meta do Decreto 7390 – Mudança do Uso da Terra

## Estimativas 4<sup>a</sup>. Edição

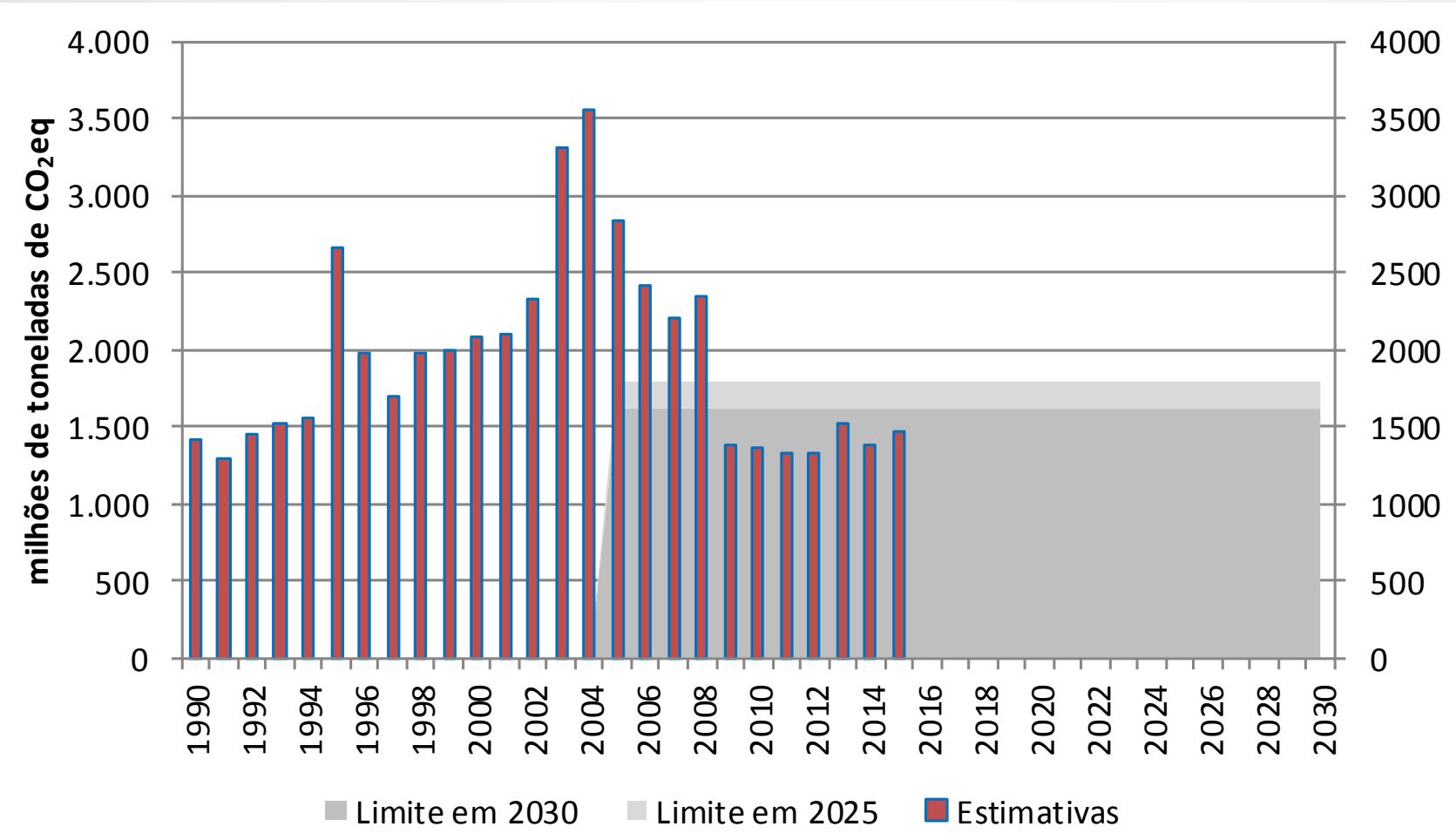


# Meta do Decreto 7390 – Processos Industriais e Resíduos

## Estimativas 4<sup>a</sup>. Edição



# Metas do Acordo de Paris com os dados das Estimativas 4<sup>a</sup>. Edição (AR5)



# Obrigado pela atenção!

[mauro.meirelles.mct@gmail.com](mailto:mauro.meirelles.mct@gmail.com)

- Fonte de dados: Comunicações Nacionais e Estimativas Anuais estão publicadas no portal do SIRENE (Sistema de Registro Nacional de Emissões):  
<https://sirene.mctic.gov.br>