FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

IES-Brasil
Cenários de Mitigação

Audiência Pública - **Comissão Especial PL 37/11 – Mineração**

**"Dispõe sobre o regime de aproveitamento das substâncias minerais, com exceção dos minérios nucleares, petróleo, gás natural e outros hidrocarbonetos fluidos e das substâncias minerais submetidas ao regime de licenciamento de que trata o inciso III do art. 2º do decreto-lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967".**

**Objetivo:** **Debater os impactos de Mineração na geração de gases de efeito estufa.**

**Neilton Fidelis**
**Assessor FBMC**

FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

IES-Brasil
Cenários de Mitigação

# Até 2020 - O Plano Setorial de Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima na Mineração (2013)

# 2020 – 2030 - IES-Brasil: Implicações Econômicas e Sociais de Cenários de Mitigação no Brasil

# O Plano Setorial de Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima na Mineração (2013)

- **Subsídio** para a atuação do poder público e da sociedade no **planejamento**, **implantação** e **acompanhamento** de **políticas voltadas à redução da emissão de GEE;**
- **identifica** o **potencial de abatimento** das emissões para o ano de **2020**, tomando como base a análise de **14 bens minerais**, incluindo a **pelotização do minério de ferro.**

## Atores

- Secretaria de Geologia Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia **(SGM/MME)**,
- Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas **(FBMC)**
- Instituto Brasileiro de Mineração **(IBRAM)**
- Confederação Nacional da Indústria **(CNI)**

## Referência

- Plano Nacional de Mineração 2030 **(PNM-2030)** da SGM
- **Inventário de GEE** do Setor Mineral do IBRAM - análise de emissões de **90% da produção mineral**

# Dados do Setor

- Comparado outros grandes países mineradores o Brasil apresenta **emissões de GEE** advindas do processo de mineração **relativamente mais baixa**.
- É considerado com um setor **baixo emissor no contexto nacional**
- Em **2008**, o setor emitiu o equivalente a **0,5% das emissões nacionais**
- Esse perfil se deve em grande parte às características naturais das minas brasileiras e a **marcante presença das fontes renováveis** na nossa **matriz energética**

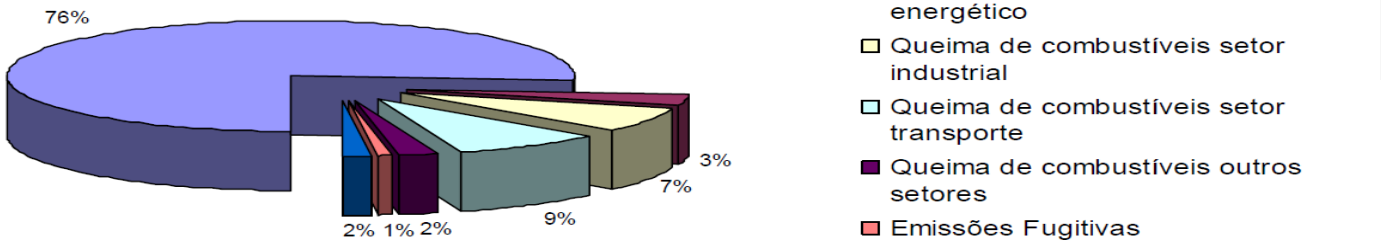
# Os objetivos do PNMMC

- Contribuir para alcançar os compromissos nacionais voluntários;
- Fomentar o conhecimento a respeito das emissões de GEE advindas do processo de mineração entre as empresas do setor;
- Promover esforços para transformar as boas práticas de redução de emissões de GEE em um padrão nacional;
- Influenciar e estimular a formulação de políticas de apoio às pequenas empresas de mineração que fomente a adoção de ações eficientes de adaptação e mitigação de emissões de GEE;
- Integrar o setor mineral às políticas públicas de abrangência nacional relacionadas às mudanças do clima;
- Desenvolver mecanismos que incentivem um maior investimento em PDI e apoio às PME do setor.

FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

IES-Brasil
Cenários de Mitigação

# Brasil



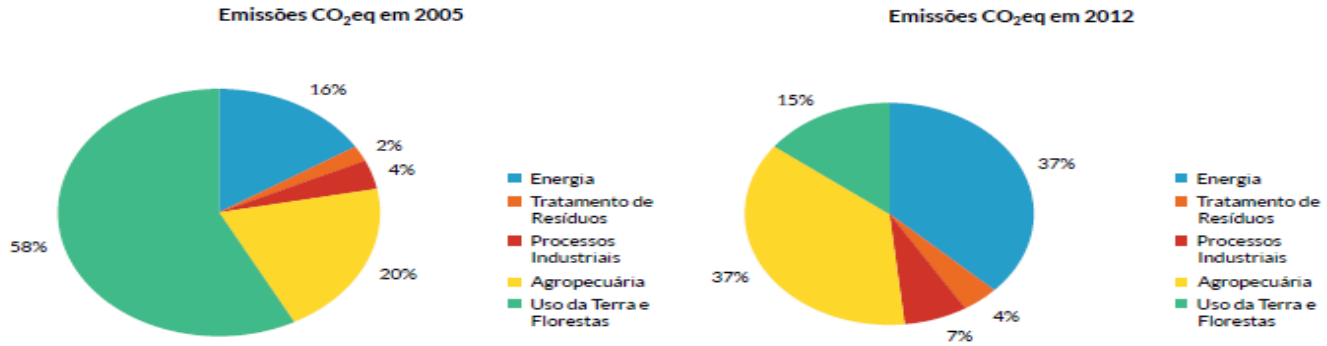
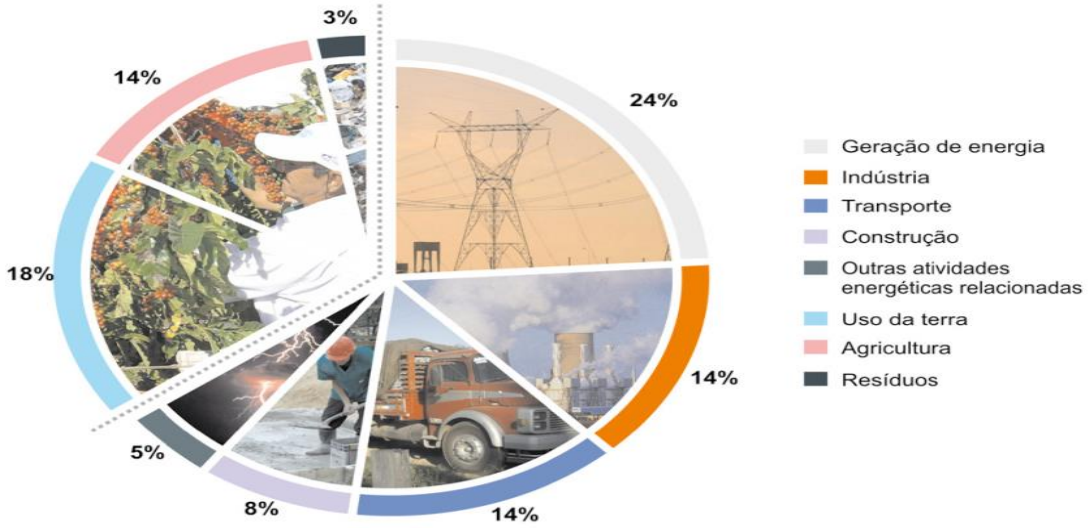



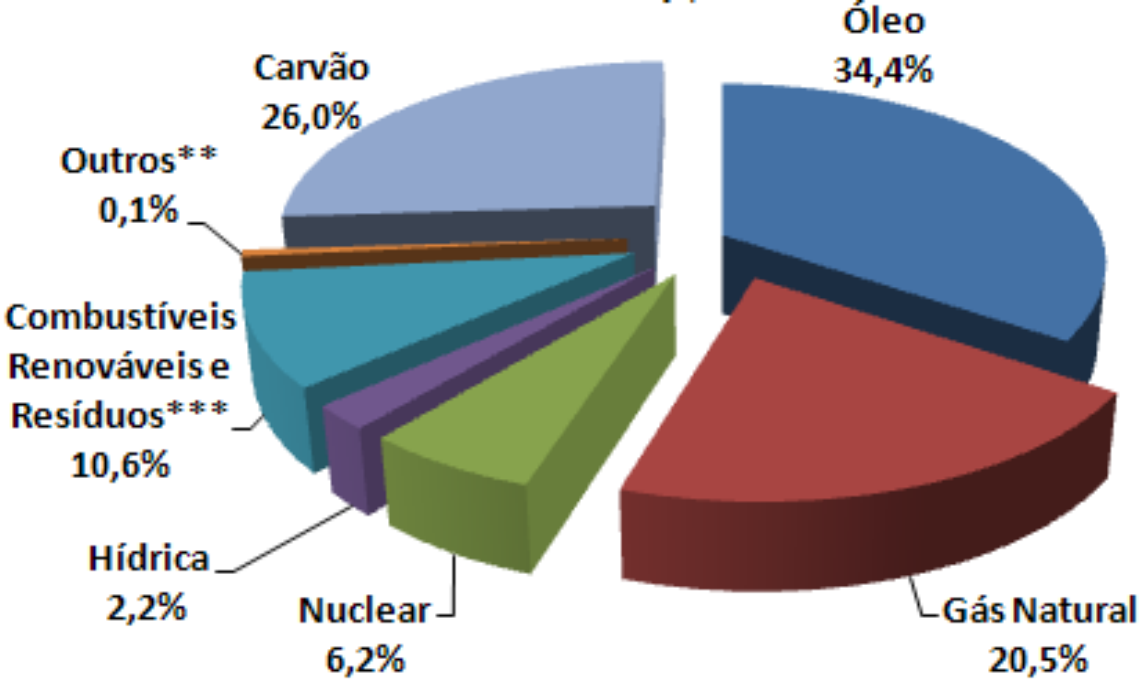

Figura II - Variação da participação nas emissões para cada setor, de 2005 para 2012.

# Mundo

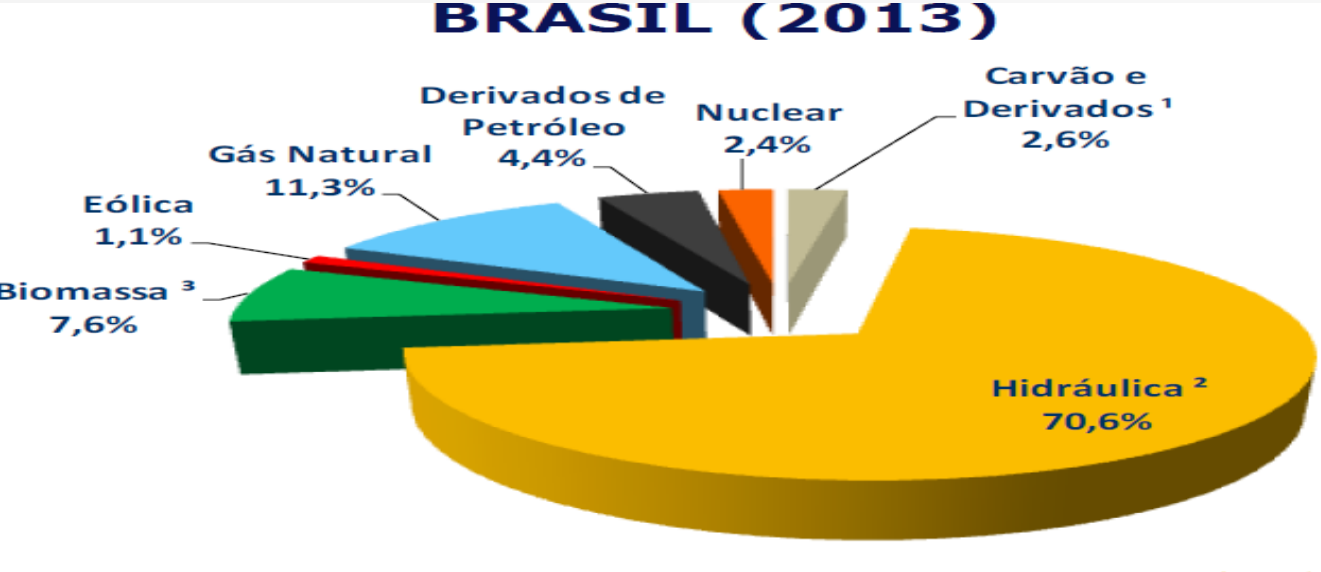



Fonte: MCTI, 2014

# O Diferencial Brasil



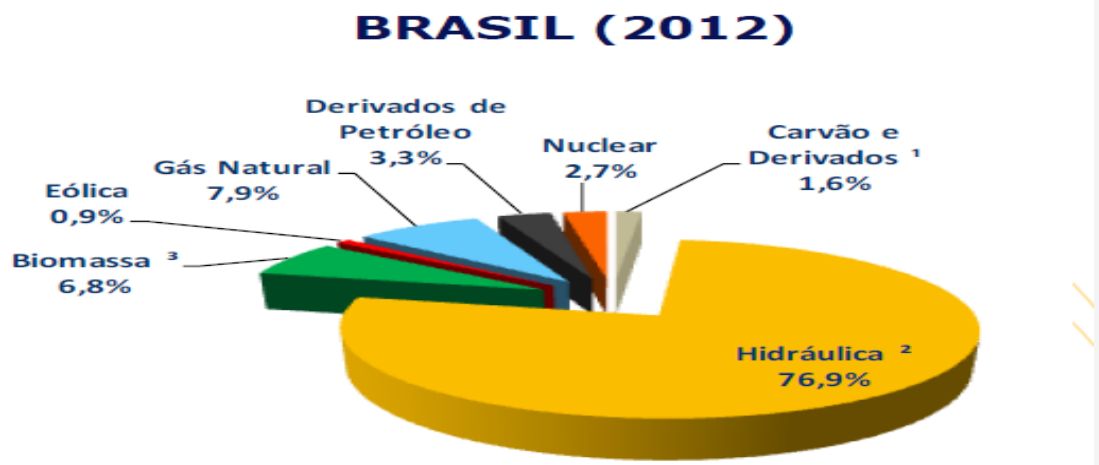

Fonte: MME, 2010




geração hidráulica² em **2013**: **430,9 TWh**

geração **total²** em **2013**: **609,9 TWh**

Fonte: EPE, 2014



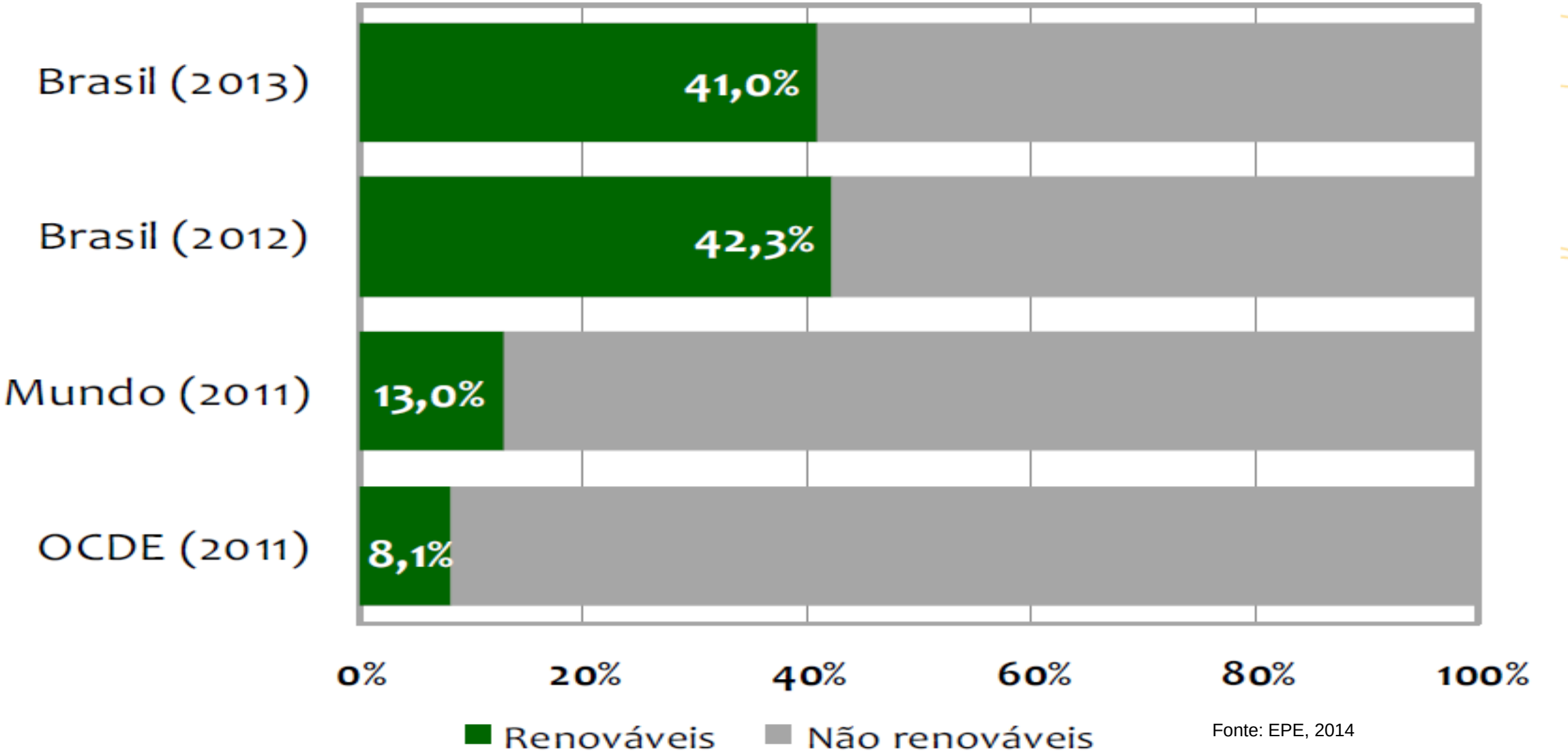

geração hidráulica² em **2012**: **455,6 TWh**

geração **total²** em **2012**: **592,8 TWh**

FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

IES-Brasil Cenários de Mitigação

# Oferta de Energia Renovável




Fonte: EPE, 2014

# Plano de Mineração



## Abrangência das Análises

- **Bem Mineral**
  - Ferro, incluindo pelotização, Carvão, Agregados (Brita), Níquel, Nióbio, Zinco, Fosfato, Ouro, Cobre, Bauxita, Manganês
- **Cadeia de Valores**
  - Operações de lavra
  - Beneficiamento físico
  - Transporte interno
- **Limites Operacionais e Organizacionais**
  - Emissões provenientes da geração de energia adquirida de terceiros, mas consumida pela empresa

# Plano de Mineração



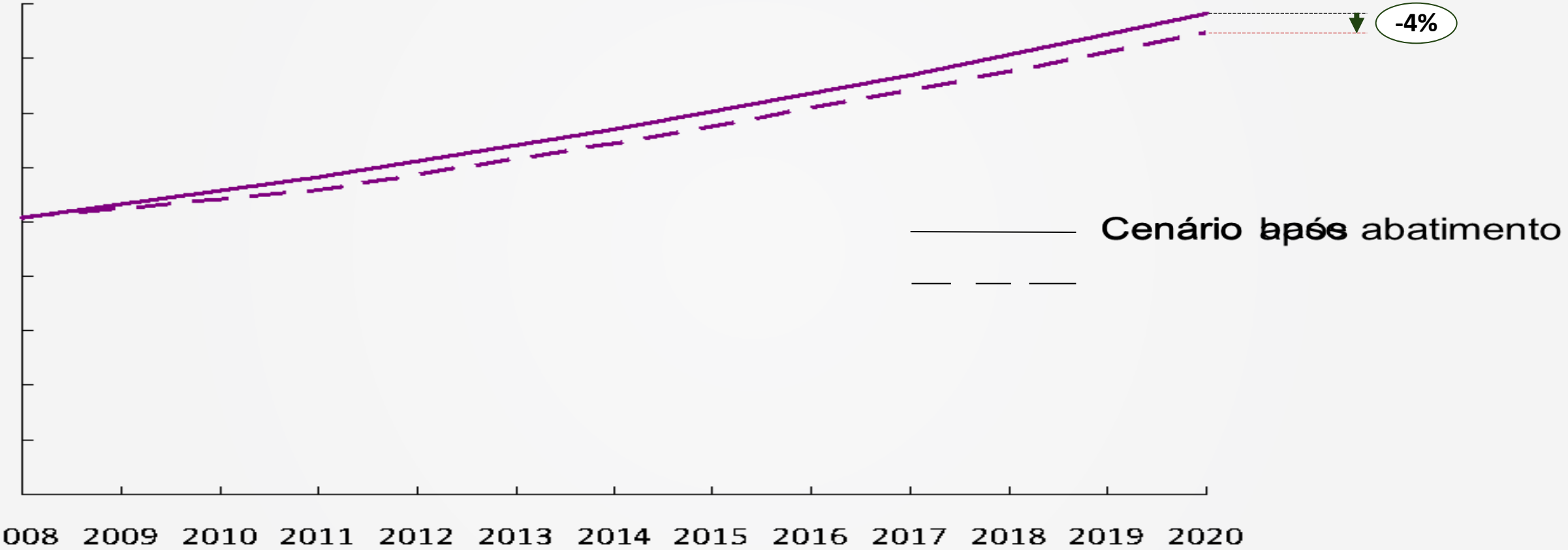
| Programa | Iniciativas do programa |
|---|---|
| **Alteração da fonte energética utilizada no processo** | 1. Uso de biocombustíveis no transporte interno,<br>2. Uso de gás natural nas usinas de pelotização,<br>3. Uso de carvão vegetal em substituição ao antracito, |
| **Otimização dos ativos da mineração** | 4. Substituição de frota e aumento da capacidade dos caminhões de mineração,<br>5. Otimização da combustão no forno de pelotização,<br>6. Uso de equipamentos que otimizem consumo de insumos,<br>7. Instalação de VSD nos ventiladores das usinas de Pelotização,<br>8. Instalação de equipamento de torque alternativo nos Caminhões de mineração,<br>9. Instalação de moinhos verticais em substituição aos moinhos tubulares nas usinas de pelotização, |
| **Uso de novas tecnologias de mineração** | 10. Uso de auxílio elétrico a caminhões,<br>11. Uso de correias transportadoras e britagem na mina,<br>12. Uso de veículos híbridos. |

# Plano de Mineração



## Potencial de redução de emissões até 2020

**Milhões de toneladas de $CO_2$ e**



# Plano de Mineração

% do total de emissões em 2020 no cenário base

| Programas | Potencial de abatimento de $CO_2e$ por programa[1] Mil Ton $CO_2e$, cenário conservador | | Principais barreiras para implementação dos programas |
|---|---|---|---|
| Fontes energéticas | 106 | 1% | • Oferta de gás natural<br>• Produção e escoamento de biodiesel |
| Otimização dos ativos de mineração | 76 | 1% | • Valor de investimento<br>• Produção de equipamentos |
| Novas tecnologias de mineração | 413 | 2% | • Licenciamento<br>• Configuração da mina<br>• Valor de investimento |
| Total | 595 | 4% | |

FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

IES-Brasil Cenários de Mitigação

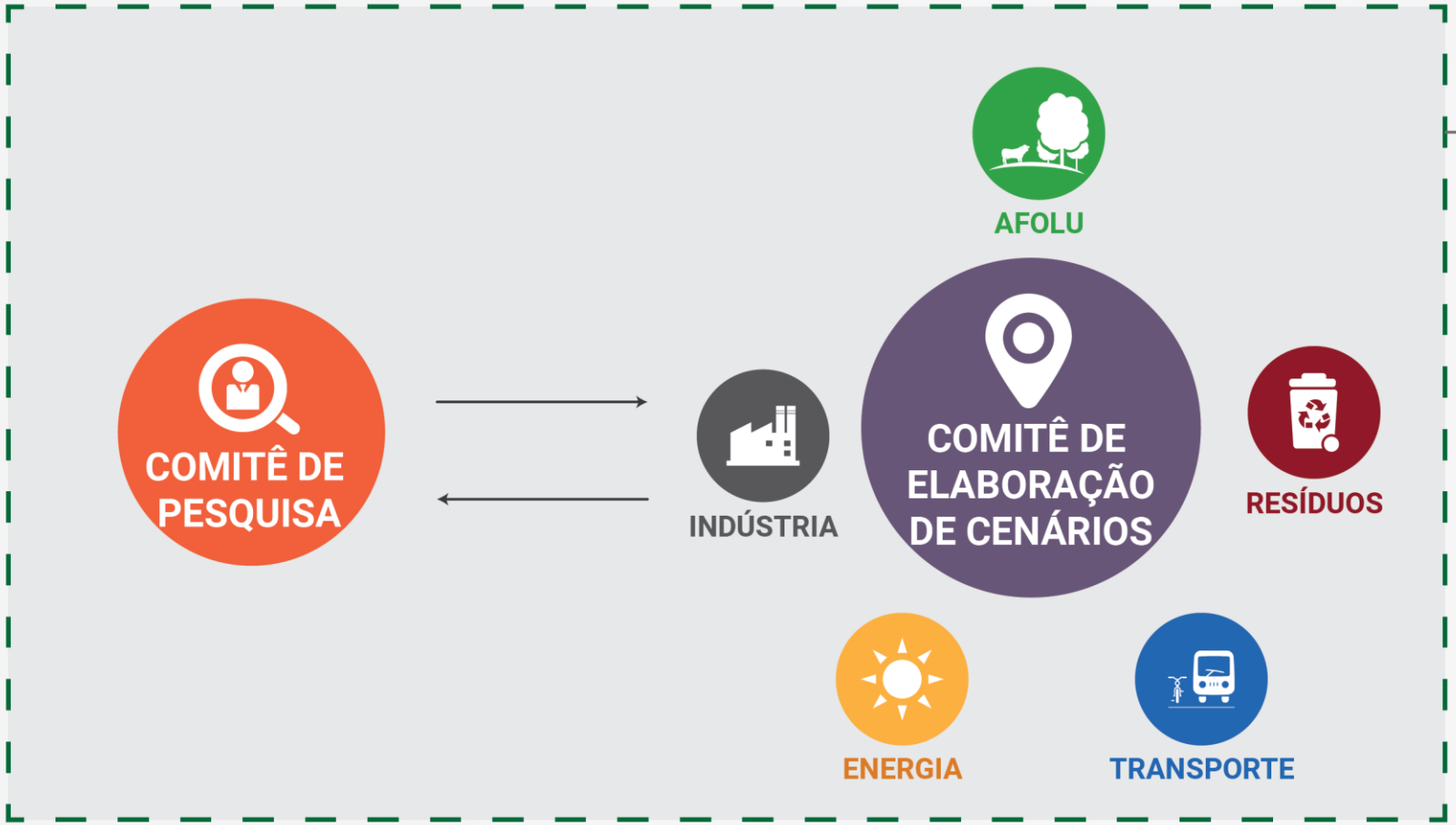
# IMPLICAÇÕES ECONÔMICAS E SOCIAIS DE CENÁRIOS DE MITIGAÇÃO NO BRASIL - 2030

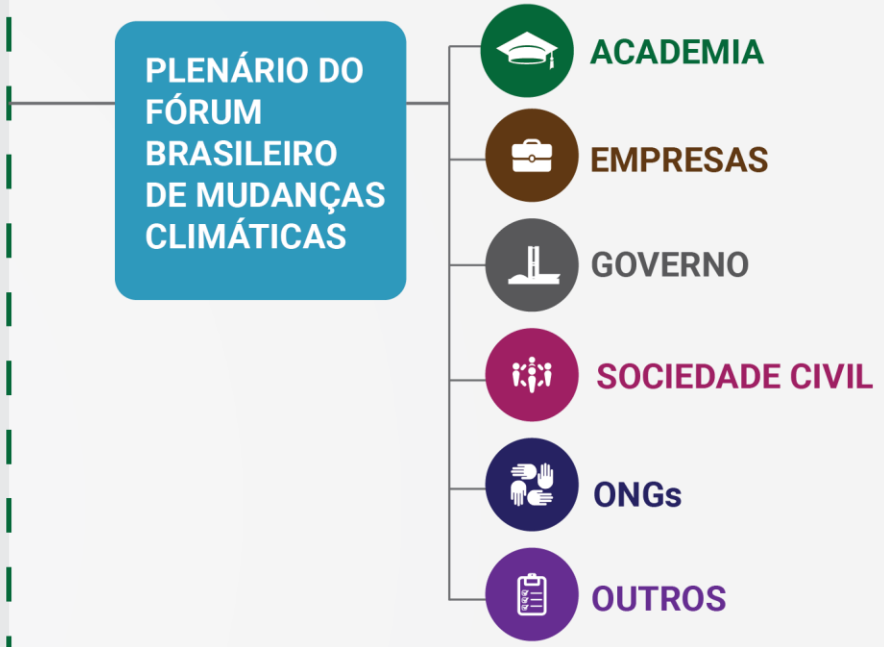
- O IES-Brasil explora **efeitos econômicos e sociais do Brasil de cenários com diferentes conjuntos de medidas de mitigação** de GEE até 2030.
- O objetivo **é ilustrar os efeitos de tais cenários** e auxiliar **na tomada de decisão sobre as estratégias** para mitigar as emissões de gases de efeito estufa.
- um **processo participativo** inovador de elaboração de cenários
- **mobilizou diversos setores** da sociedade brasileira, representados no FBMC, para comporem o **Comitê de Elaboração de Cenários (CEC).**

FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

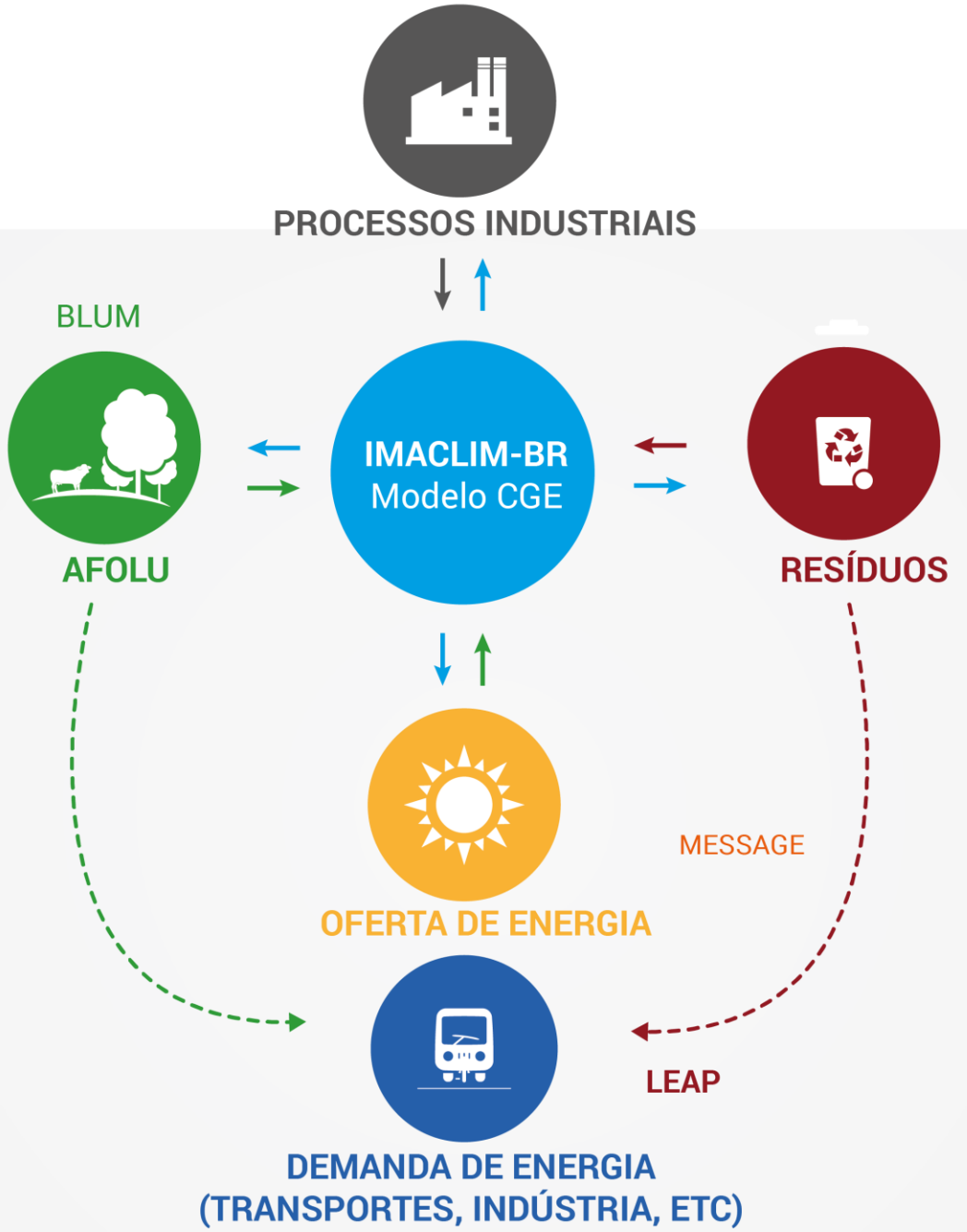
IES-Brasil
Cenários de Mitigação

## COORDENAÇÃO DO FBMC



# FERRAMENTA DE MODELAGEM



FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

# OS CENÁRIOS

IES-Brasil Cenários de Mitigação

| CENÁRIO DE PLANO GOVERNAMENTAL (CPG) | CENÁRIO DE MITIGAÇÃO ADICIONAL 1 (MA1) | CENÁRIO DE MITIGAÇÃO ADICIONAL 2 (MA2) |
|---|---|---|
| MEDIDAS JÁ PREVISTAS NA PNMC | MEDIDAS DO CPG ANTECIPADAS, AMPLIADAS OU ACRESCIDAS DE OUTRAS | MEDIDAS DO MA1 ANTECIPADAS, AMPLIADAS OU ACRESCIDAS DE OUTRAS |

- Os **cenários são exploratórios**
- **Não são previsões** de futuros mais prováveis
- São **resultado de uma série de premissas escolhidas por especialistas,** técnicos e pesquisadores de forma participativa
- O cenário de base **toma como referência o PNE 2050**, plano governamental de mais longo prazo

FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

IES-Brasil
Cenários de Mitigação

# CENÁRIOS COM PRECIFICAÇÃO DE CARBONO

No âmbito do projeto IES-Brasil também foi simulado o que aconteceria **caso o mundo adotasse a precificação do carbono,** a ser implementada por meio de uma taxa incidindo sobre a queima de combustíveis fósseis.

Para isso dois novos cenários foram testados:

**MA1+T**
considera as medidas do MA1 mais taxa global de carbono a US$ **20 / $tCO_2$**

**MA2+T**
considera as medidas do MA2 mais taxa global de carbono a **US$ 100 / $tCO_2$**

FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

IES-Brasil Cenários de Mitigação

# PREMISSAS 2030

## COMUNS A TODOS OS CENÁRIOS

**8,3 bilhões**
POPULAÇÃO MUNDIAL

**223 milhões**
POPULAÇÃO NACIONAL

**3,2% a.a**
CRESCIMENTO DA ECONOMIA MUNDIAL

US$ 85/barril (2012) = US$87 (2015)
PREÇO DO BARRIL DE PETRÓLEO

**2,20 R$/US$ (2005) = 3,12/US$ (2015)**
TAXA DE CÂMBIO

## DO CENÁRIO BASE

**3,9% a.a**
CRESCIMENTO PIB/BR

**3,6% a.a**
CRESCIMENTO PIB PER CAPITA

**21%**
NÍVEL DE INVESTIMENTO COM RELAÇÃO AO PIB

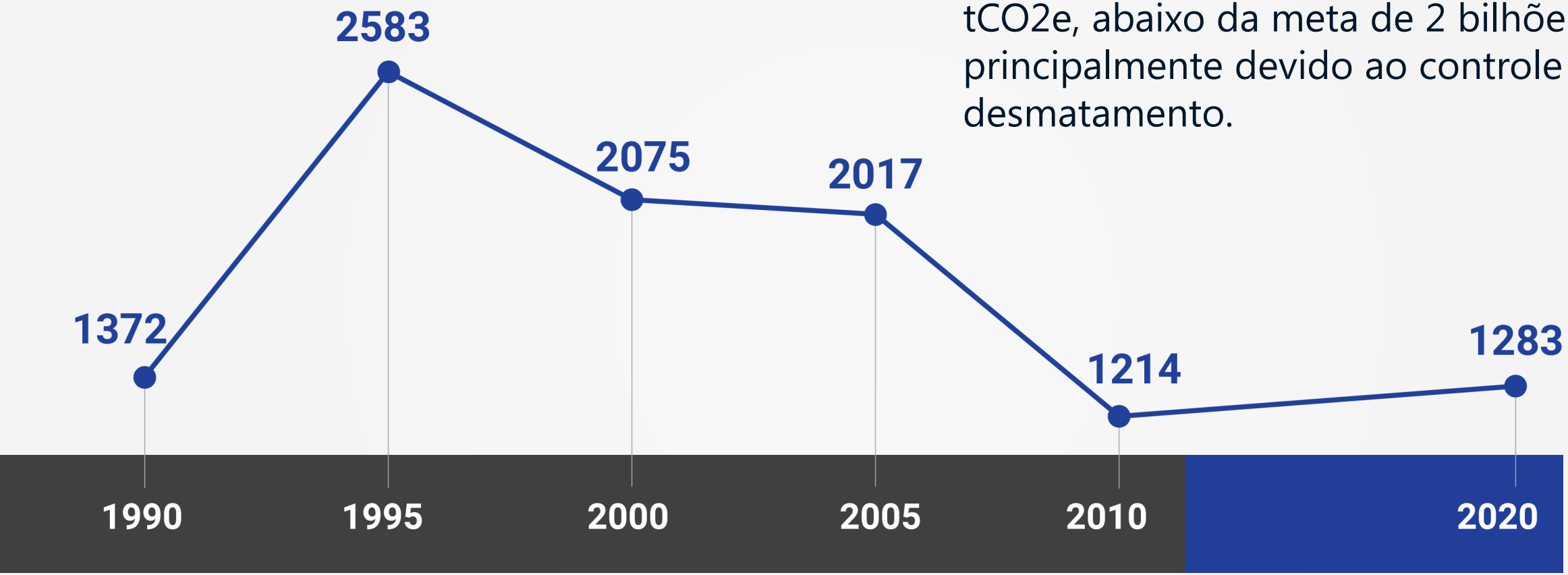
**0**
SALDO DA BALANÇA COMERCIAL PRÓXIMO DE ZERO

FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

# O IES-BRASIL CONCLUI:

IES-Brasil Cenários de Mitigação

## GRÁFICO DE EMISSÕES (Mt $CO_2e$)



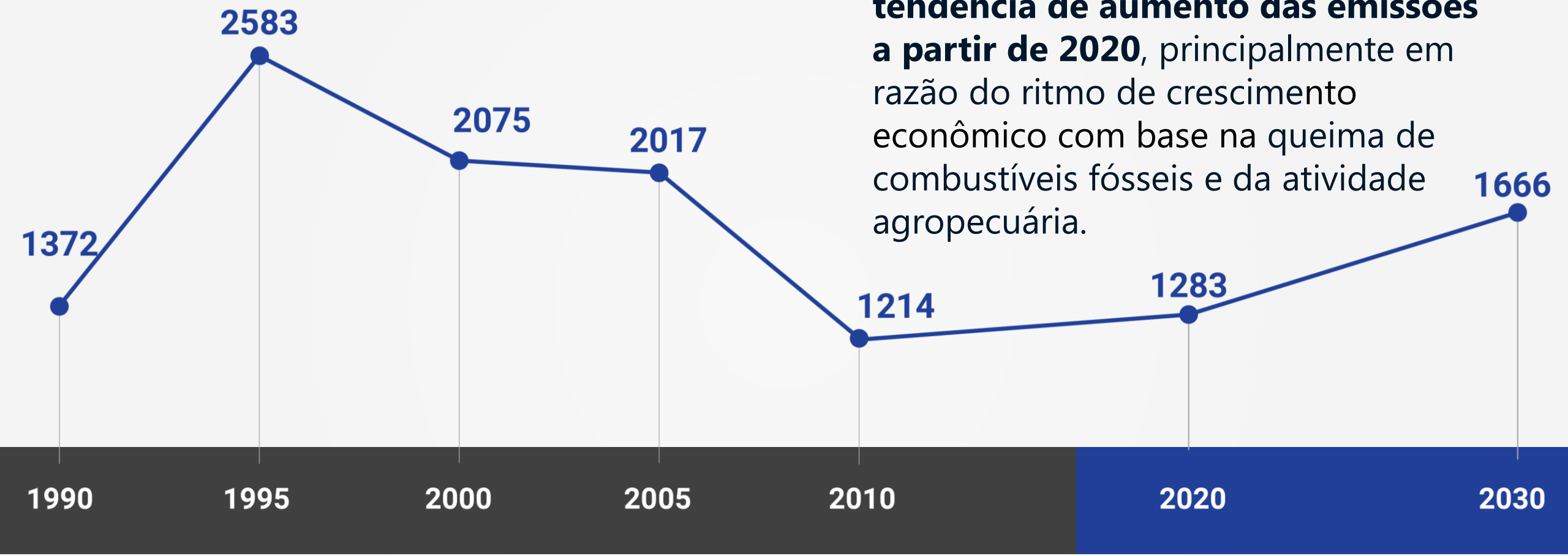

Em 2020, o país deve cumprir o compromisso assumido em Copenhaguem, emitindo 1,3 bilhão de tCO2e, abaixo da meta de 2 bilhões, principalmente devido ao controle do desmatamento.

Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas

# O IES-BRASIL CONCLUI:

IES-Brasil Cenários de Mitigação

## GRÁFICO DE EMISSÕES (Mt $CO_2e$)




Se nenhuma medida de mitigação adicional for adotada, registra-se uma **tendência de aumento das emissões a partir de 2020**, principalmente em razão do ritmo de crescimento econômico com base na queima de combustíveis fósseis e da atividade agropecuária.

FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

# O IES-BRASIL CONCLUI

IES-Brasil Cenários de Mitigação

Há um **amplo leque de possibilidades de medidas de mitigação** acicionais ao CPG nas variadas fontes de emissão:

AFOLU

ENERGIA

RESÍDUOS

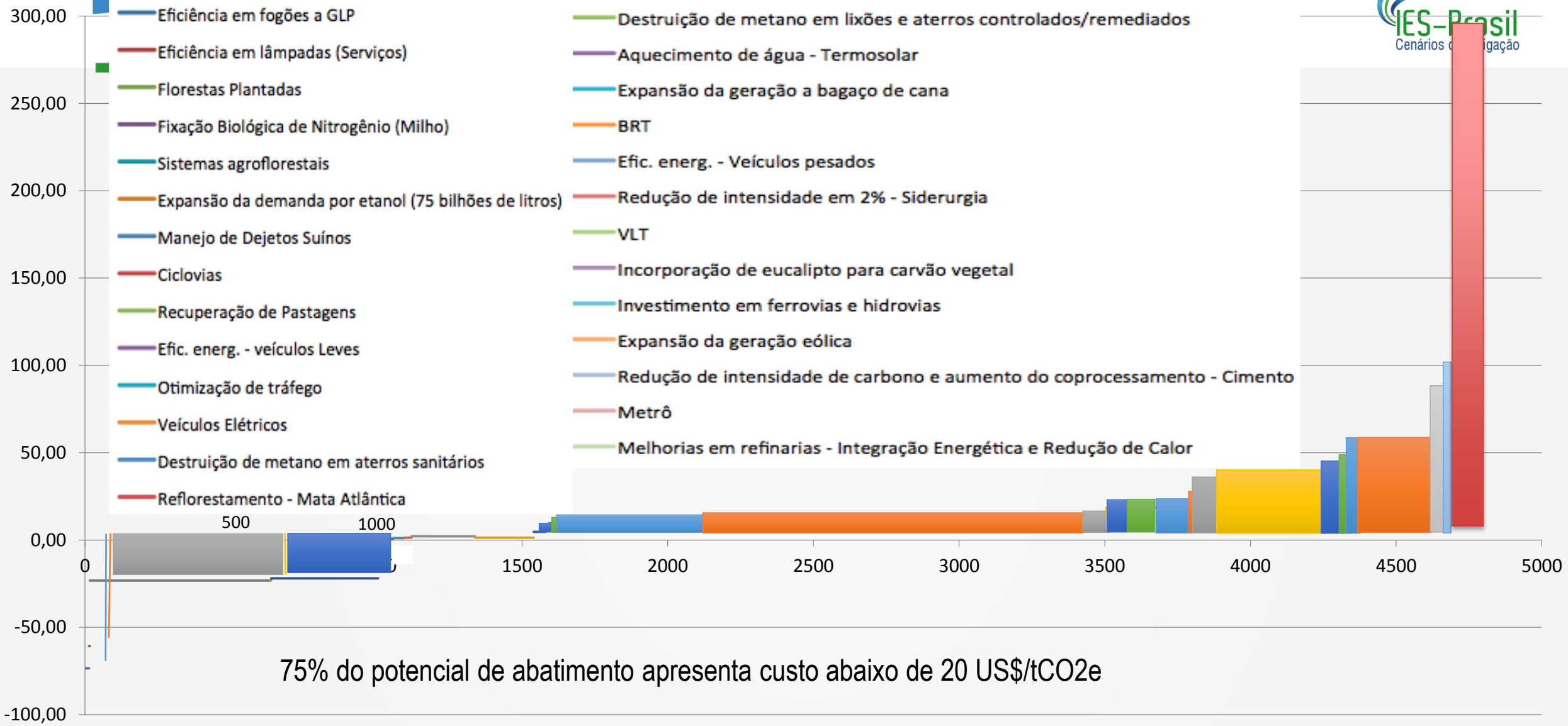
TRANSPORTE

INDÚSTRIA

# CURVA DE CUSTO MARGINAL DE ABATIMENTO

FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

IES-Brasil Cenários de Mitigação




75% do potencial de abatimento apresenta custo abaixo de 20 US$/tCO2e

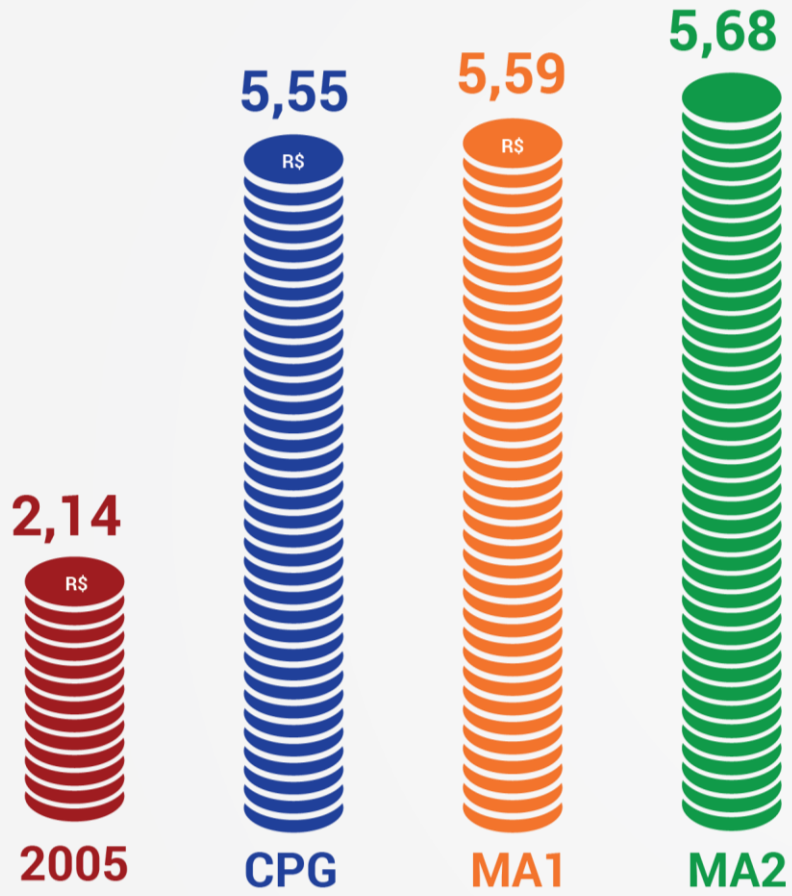
FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

# CONCLUSÕES - IMPACTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS

IES-Brasil Cenários de Mitigação

## PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB)

TRILHÕES DE R$ 2005



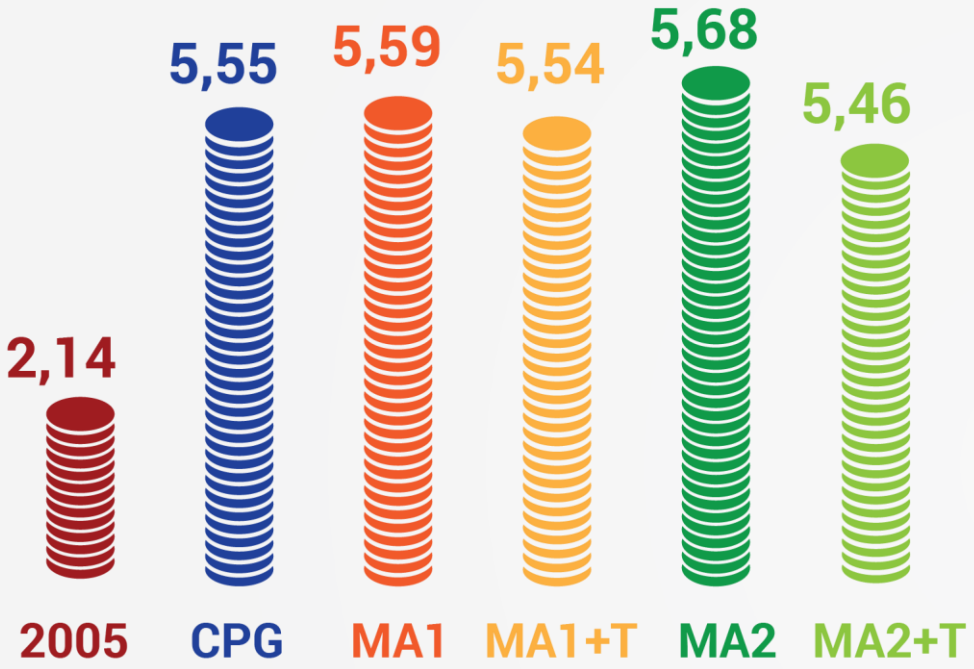

**As medidas de mitigação contribuem para o aumento do PIB.**

# CONCLUSÕES - IMPACTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS



**PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB)**

TRILHÕES DE R$ 2005




**Nos cenários com taxa global de carbono, o PIB cresce menos em relação ao CPG.**

Isto ocorre devido à queda da atividade econômica, pois os setores emissores passam a arcar com ônus da adoção da taxa.

# CONCLUSÕES – IMPACTOS MINERAÇÃO



- O setor de **mineração** responde de forma **semelhante ao restante do setor industrial**.
- **No cenário CPG** o valor da produção do setor chega a 85,5 bilhões de reais de 2005, e nos cenários MA1 e MA2 o valor da produção se reduz para 82,0 e 78,5 bilhões de reais de 2005
- **Nos cenários que simulam a introdução da taxa global de carbono,** o valor da produção do setor chegaria a 84,7 e 87,8 bilhões de reais de 2005, refletindo a vantagem comparativa do Brasil frente aos seus principais concorrentes.
- As emissões do setor de **Mineração representam um pequeno percentual das emissões totais do país**, chegando a aproximadamente **0,8% no CPG em 2030**.

# CONCLUSÕES – IMPACTOS MINERAÇÃO



- No CPG, as emissões do setor de Mineração chegaram a 13,8 MtCO2e em 2030.
- Nos cenários MA1 e MA2 as emissões em 2030 chegaram de 13,4 e 13,7 MtCO2e, respectivamente.
- Já nos cenários MA2 e MA2+T as emissões em 2030 chegaram a 13,0 e 13,9 MtCO2e, respectivamente.

- **A redução das emissões de GEE**

  - ações relacionadas à alteração da fonte energética utilizada nos processos

FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

IES-Brasil Cenários de Mitigação

# RESUMO DAS CONCLUSÕES

**É POSSÍVEL CRESCER ECONOMICAMENTE, MELHORAR O DESENVOLVIMENTO SOCIAL E REDUZIR AS EMISSÕES, EM TODOS OS CENÁRIOS ESTUDADOS.**

FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

IES-Brasil
Cenários de Mitigação

# Obrigado!

**Neilton Fidelis**

**neilton@ivig.coppe.ufrj.br**