

Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas

2ª Reunião da CT Energia

Rio de Janeiro, 17 de abril de 2017

Objetivo em 2017

Elaborar um documento com sugestões de caminhos para implementação e financiamento da NDC, considerando eficiência econômica, análise de custo-benefício, e boas práticas.

NDC (*Nationally Determined Contribution*) - Contribuição Nacionalmente Determinada

Contribuição: o Brasil pretende comprometer-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025.

Contribuição indicativa subsequente: reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030.

Horizonte temporal: meta para o ano de 2025; valores indicativos de 2030 apenas para referência.

A NDC do Brasil **aplica-se ao conjunto da economia e, portanto, baseia-se em caminhos flexíveis para atingir os objetivos de 2025 e 2030**. Neste contexto, o Brasil pretende adotar medidas adicionais para o setor de energia, que são consistentes com a meta de temperatura de 2°C

Medidas Relacionadas à Energia na NDC

- Alcançar 10% de ganhos de **eficiência no uso de energia elétrica** em 2030;
- Expandir a parcela de **energias renováveis (além da energia hídrica 66%)** para ao menos 23% até 2030;
- Alcançar uma participação estimada de 45% de **energias renováveis** na composição da matriz energética em 2030;
- Atingir participação de 16% de etanol carburante e das **demais biomassas derivadas da cana-de-açúcar** no total da matriz energética.

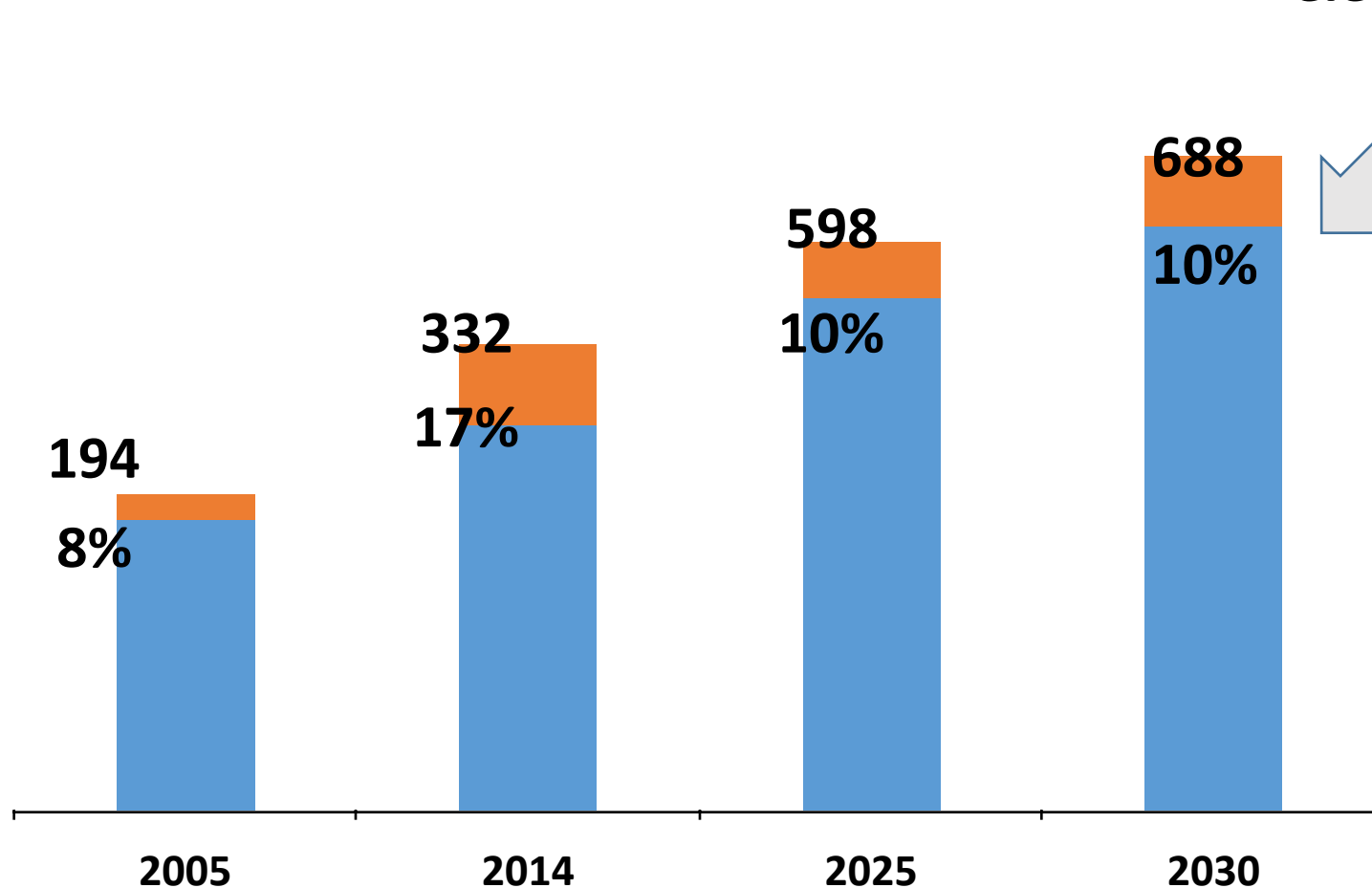
Emissões por Setor (Mt CO₂e)

Setor		1990		2005		2025		2030	
Energia ^[1]		194	14%	332	16%	598	44%	688	57%
Agropecuária		356	25%	484	23%	470	35%	489	40%
Florestas e Uso da Terra ^[2]	Emissão	826	58%	1.398	66%	392	29%	143	12%
	Remoção			211	10%	274	20%	274	23%
	Líquido			1.187	56%	118	9%	-131	-11%
Processos Industriais ^[3]		48	3%	77	4%	98	7%	99	8%
Tratamento de Resíduos ^[4]		12	1%	54	3%	61	5%	63	5%
Total		1.436		2.133		1.346		1.208	
Redução em relação à 2005						37%		43%	

Fonte: MMA (2016)

Emissões no Setor de Energia (MtCO₂e)

Percentual
correspondente à
geração de
eletricidade



Mesas de Trabalho

Objetivo

1. Identificar gargalos e buscar soluções que viabilizem a **contribuição do setor de energia** na realização da meta global NDC.
2. Construir variações (**sensibilidades**) do cenário NDC no contexto da energia elétrica na busca de caminhos flexíveis que contribuam com a meta global.

Temas Centrais: Demanda e Oferta

- **Atividade econômica: mercado**
- **Eficiência Elétrica**
- **Veículos Elétricos**
- **Hidrelétricas**
- **Novas Renováveis: Solar e Eólica**
- **Térmicas Não Renováveis – Carvão, Gás Natural e Nuclear**
- **Biomassa**

Atividades

- Quais **trajetórias** escolher de demanda e oferta?
- Podemos construir “n” portfolios, mas qual **critério** (trade offs):
 - Eficiência alocativa
 - Eficiência dinâmica
 - Eficiência produtiva
 - Eficiência ambiental
 - Eficiência distributiva
- **Qualitativo** das trajetórias (1,2,3)

Mesa “Demanda de Eletricidade”

Atividade econômica - Mercado

- Crescimento médio de 3%. *Manutenção da estrutura da indústria. Elasticidade 1,x.*
- O que poderia atrapalhar este atingimento? *Crise econômica recente. Retomada dos energointensivos. Mercado interno: crescimento residencial e comercial.*

Eficiência Elétrica

- Na NDC, espera-se que o País atinja o patamar de 10% de eficiência elétrica em 2030. *Grandes medidas: banimento de lâmpadas incandescentes; Fortalecimento dos Programas atuais de eficiência; Etiquetagem; índices mínimos de eficiência de equipamentos.*
- **O que poderia atrapalhar este atingimento?** *Investimento tende a ser deteriorado em um cenário econômico pior; A eficiência acaba concorrendo com a carteira de projetos da indústria; Dificuldade com bases de dados de eficiência e técnicas de mensuração.*

Veículos Elétricos

- Qual a contribuição dos veículos com propulsão elétrica no contexto da eficiência?
- Deve-se privilegiar alguma tecnologia (híbrida, plug-in, elétrico puro)? Que proporção no licenciamento de veículos leves pode-se esperar para tais tecnologias neste período?
- O que poderia atrapalhar este atingimento?

Parque de produção automotivo brasileiro atual 100% CI, competitividade dos veículos de propulsão elétrica, infraestrutura, regulação

Mesa “Oferta de Eletricidade”

Comparação das fontes disponíveis

Fontes	Custo	Aspectos Socioambientais	Segurança Energética
Hidrelétrica	Capital-intensivo: alto Baixo custo de operação	Emissões desprezíveis Alternativa locacional: sem flexibilidade Parte do potencial interfere em áreas protegidas	Com sazonalidade Sem intermitência
Biomassa	Capital-intensivo: médio Baixo custo de operação	Emissões desprezíveis Possui alternativa locacional	Com sazonalidade Sem intermitência
Eólica	Capital-intensivo: médio Baixo custo de operação	Sem emissões Possui alternativa locacional	Com sazonalidade Com intermitência
Solar Fotovoltaica	Capital-intensivo: médio Baixo custo de operação	Sem emissões Possui alternativa locacional	Sazonalidade (desprezível) Com intermitência
Carvão	Capital-intensivo: baixo Alto custo de operação	Com elevadas emissões Possui alternativa locacional	Sem sazonalidade Sem intermitência
Gás natural	Capital-intensivo: baixo Alto custo de operação	Com emissões Possui alternativa locacional	Sem sazonalidade Sem intermitência
Nuclear	Capital-intensivo: alto Médio custo de operação	Sem emissões Possui alternativa locacional	Sem sazonalidade Sem intermitência

Hidrelétrica

- Atualmente 106 GW de potência instalada. *1
- O aproveitamento do potencial hidrelétrico trouxe benefícios como: baixos níveis de emissões de gases de efeito estufa do setor elétrico, reduzida dependência de combustíveis fósseis e baixo custo de operação do sistema.
- Contribuir para permitir a instalação de fontes com alta variabilidade devido à capacidade de mitigação destes efeitos trazendo flexibilidade operativa ao sistema.
- Estimou-se a participação de 66% de geração hidrelétrica em 2030.

Fonte: *1 BEN/EPE, 2016 e BIG/Aneel, 2017

Hidrelétrica

- Qual deve ser o papel da hidroeletricidade na mitigação de emissões de GEE?
- Quais os caminhos para a discussão dos trade offs: áreas protegidas, interferência com população?
- Na ausência de expansão hidrelétrica, como garantir a segurança do sistema e assegurar os limites de emissões desejados?

Solar e Eólica

- Fontes com custos decrescentes e emissão zero na operação
- Geração não previsível, apresenta variabilidade ao longo do dia → Necessidade da instalação de fonte para suprir o sistema quando não houver vento ou sol.
- Necessidade de maior acionamento térmico e investimento em capacidade adicional para lidar com a variabilidade.

Solar e Eólica

- Até 2030 teremos tecnologias de armazenamento viáveis economicamente e socioambientalmente?
- E quem arca com os custos do aumento da flexibilidade do SIN para lidar com a variabilidade?
- Geração distribuída: Qual o seu papel na expansão do sistema? Qual a penetração de equilíbrio?

Térmicas - Carvão, Gás Natural e Nuclear

- Geração de base, alta previsibilidade de fornecimento de combustível.
- Gás Natural - A redução da capacidade de regularização dos reservatórios tende a levar as usinas a gás natural a operarem com elevada variabilidade sazonal. A indústria do GN está estruturada para atender? Há competitividade?

Térmicas - Carvão, Gás Natural e Nuclear

- Nuclear - como superar desafios como custos de investimento crescentes, questões regulatórias e estruturais?
- Carvão - Há viabilidade econômica para investimentos em CCS e em efficientização das plantas, que viabilizem a utilização da fonte como uma alternativa competitiva?

Biomassa

- **A palha de cana, que já está disponível no campo, mas tem custo de coleta, consegue ser utilizada neste período?**
- **Os cultivos dedicados (p.ex. florestas energéticas), que requerem investimentos rurais e em geração, são estratégia apropriada para a NDC (reflorestamento)? Quem paga a conta?**



Avenida Rio Branco, 1 - 11º andar
20090-003 - Centro - Rio de Janeiro
<http://www.epe.gov.br/>

Twitter: @EPE_Brasil
Facebook: EPE.Brasil



Empresa de Pesquisa Energética
Ministério de Minas e Energia

