



Desmistificando Inventários Nacionais e Inventários Corporativos

Relações entre NDC brasileira e o licenciamento prévio de termelétricas

Dezembro de 2023

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA





Valor Público

A EPE estima as emissões de gases de efeito estufa (GEE) **do setor de energia** – ano anterior ao ano corrente e anos futuros, de acordo com os cenários estabelecidos nos planos de energia – [Plano Decenal de Expansão de Energia \(PDE\)](#) e [Plano Nacional de Energia \(PNE\)](#).

Com este Caderno a EPE traz transparência e diminui a assimetria de informações sobre os inventários de emissões de GEE, as diferentes escalas de impacto das emissões de poluentes locais e GEE, as relações com o licenciamento ambiental de termelétricas e os diferentes contextos para abordagem de estratégias de mitigação das emissões de GEE em nível nacional.

Poluentes locais – MP, SO₂, NO_x



Impactos ambientais em escalas diferentes e consequências diferentes

Normativos distintos

Impactos devido à **concentração dos poluentes** em regiões com múltiplas fontes de emissão – **grandes cidades**, por exemplo.

Principais impactos estão **relacionados à saúde pública e chuva ácida**.

Legislação ambiental impõe limites de emissões (Res. CONAMA 382/2006) e estabelece padrões de qualidade do ar (Res. CONAMA 491/2018).

Fontes significativas de poluição estão sujeitas a exigências mais rígidas no licenciamento ambiental – como as termelétricas, por exemplo.

GEE – CO₂, CH₄, N₂O e outros



Impactos devido ao **aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera global** que leva ao **aquecimento médio do planeta** devido a um aumento no efeito estufa (fenômeno natural).

Principais impactos estão relacionados a **alterações climáticas com múltiplos efeitos sobre os ecossistemas, modos de produção e economia global**.

Não há limites de emissões de GEE impostos pela legislação nacional para empreendimentos ou atividades específicos.

Instrumentos de mitigação atuam em escala muito acima da escala de projeto, tais como acordos internacionais, mercados regulados de redução de emissão e estratégias nacionais de mitigação.

Como medir as emissões de gases de efeito estufa?

Finalidades diferentes, metodologias diferentes



Inventário Corporativo

- ❑ Monitorar e relatar emissões de uma determinada empresa/empreendimento
- ❑ Focado nos processos e equipamentos específicos utilizados
- ❑ Metodologia dividida em 3 escopos (1 - emissões diretas, 2 – eletricidade comprada, 3 – emissões de fornecedores e terceiros diretamente ligados ao negócio, transporte, distribuição e uso do produto, inclusive)
- ❑ Dados de atividade baseado na operação da empresa

Finalidades

- Participação em mercados regulados ou voluntários de redução de emissões de GEE
- Melhoria contínua de processos
- Metas ambientais corporativas
- Relatar boas práticas ambientais nos relatórios de sustentabilidade



Referência em comum para cálculo de emissões de GEE: IPCC

Inventário Nacional

- ❑ Monitorar e relatar emissões de um país
- ❑ Reportar emissões à UNFCCC de forma padronizada para que possa ser comparada com as emissões de outros países e emissões globais computadas
- ❑ Dois tipos de metodologia para as emissões do Setor Energia – Top Down (abordagem por combustível) e Bottom-Up (abordagem setorial, mais detalhada)
- ❑ Dados de atividade baseados em estatísticas nacionais – [Balanço Energético Nacional](#), por exemplo

Finalidades

- Monitoramento das emissões de GEE do país e relato padronizado aos órgãos da UNFCCC
- Identificação de oportunidades de mitigação de acordo com as circunstâncias nacionais
- Acompanhamento de metas nacionais



Desmistificando: Numa hipótese remota na qual todas as empresas do país fizessem seus inventários corporativos: a soma desses inventários não teria o mesmo resultado do inventário nacional. Há muitas sobreposições que levariam a dupla contagem e dificuldades de agregação.

Quais estimativas de emissões a EPE realiza e com qual metodologia?



A EPE realiza somente as estimativas do setor de energia – ano anterior ao ano corrente e anos futuros, de acordo com os cenários estabelecidos nos planos de energia – [Plano Decenal de Expansão de Energia \(PDE\)](#) e [Plano Nacional de Energia \(PNE\)](#) – em todos os casos usa-se a metodologia de inventários nacionais.



EPE **não realiza** estimativas ou inventários corporativos de emissão de GEE para empreendimentos ou empresas específicas em qualquer fase de implantação.



Estimativas de emissões realizadas pela EPE

apenas do setor de energia

Ano anterior

- [Balanço Energético Nacional - BEN](#)
- [Anuário Estatístico de Energia Elétrica](#)

Anos futuros

- PDE (decênio)
- PNE (longo prazo)

As referências metodológicas são os [relatórios de metodologia de Inventários Nacionais do IPCC para o setor de energia](#).

O principal insumo para cálculo das emissões do BEN e dos Planos de Energia é a **matriz consolidada**, idêntica àquela apresentada ao final do BEN.

Metas da NDC brasileira para o conjunto da economia (wide economy)



De acordo com o texto da NDC brasileira, a meta do país é para o **conjunto da economia**, o que significa dizer que o país é livre para alocar os esforços nas **medidas mais custo-efetivas** e poderá atingi-las por **diferentes caminhos**.

Atualmente, não há uma alocação formal de metas setoriais.

Neutralidade não significa emissão zero, mas sim **emissões líquidas zero**, ou seja, as remoções de GEE compensam as emissões e o balanço das emissões é igual a zero.

O meio de verificação da **meta nacional** é o próprio **Inventário Nacional de Emissões e Remoções de GEE**, que é uma obrigação do país junto à UNFCCC e que é realizado periodicamente. Porém, é sempre uma **verificação tardia**, pois o inventário é realizado sempre anos depois que a estatística é consolidada.

Para se ter uma ideia desse atraso na realidade nacional, o 4º Inventário Nacional, publicado em 2021, cobriu até o ano de 2016.

O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) emite relatórios de estimativas anuais que dão uma ideia da magnitude das emissões com um intervalo menor. A 6ª edição, publicada em 2022, cobriu até o ano 2020.

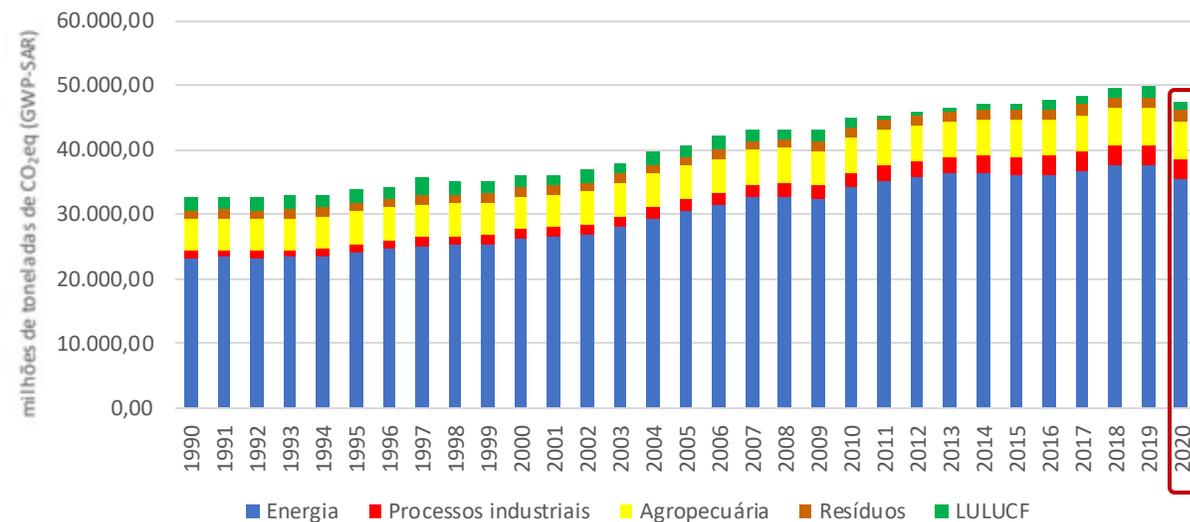
O contexto importa para a definição de estratégias de mitigação.

Enquanto no mundo o principal responsável pelas emissões de GEE é o setor de energia, o **Brasil tem um perfil de emissões bastante distinto**. No nosso país, historicamente as emissões **do setor de mudança de uso da terra e desmatamento** (LULUCF, sigla em Inglês para land use, land use change and forestry) são as mais expressivas e tiveram seu ápice em 2004.

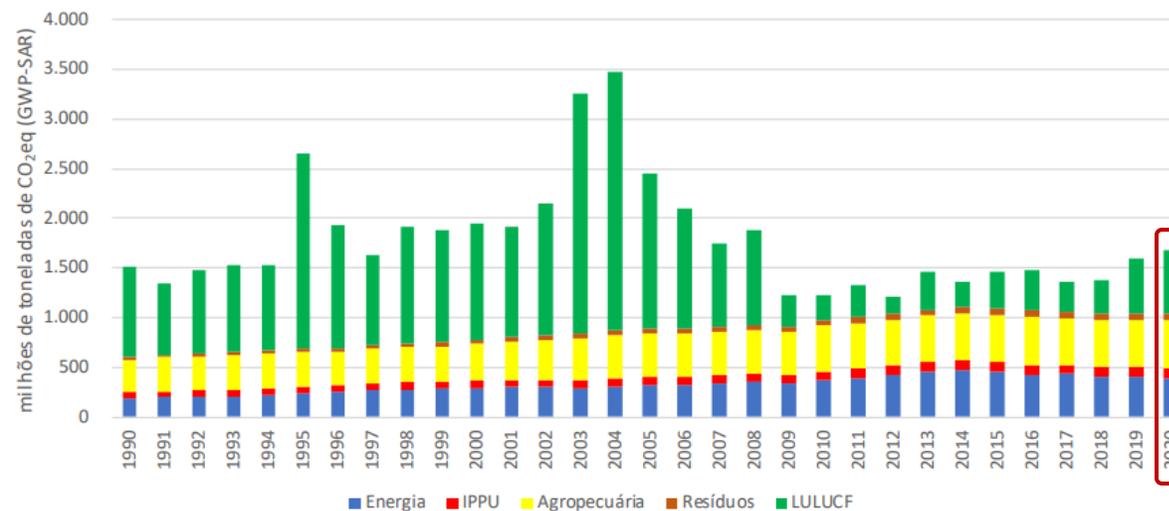
Com a queda progressiva dos índices de desmatamento, outros setores **ganham relevância** em termos percentuais, sobretudo, os de **agropecuária e energia**. Ainda assim, o perfil de emissões difere substancialmente do perfil mundial. **A alta renovabilidade da matriz energética nacional** garante a baixa expressividade das emissões do setor de energia no total nacional.

É imprescindível encontrar as **medidas de mitigação mais custo-efetivas** dentro deste **contexto nacional**. Cada setor pode apresentar múltiplas alternativas com diferentes potenciais de **redução de emissões e custos associados**.

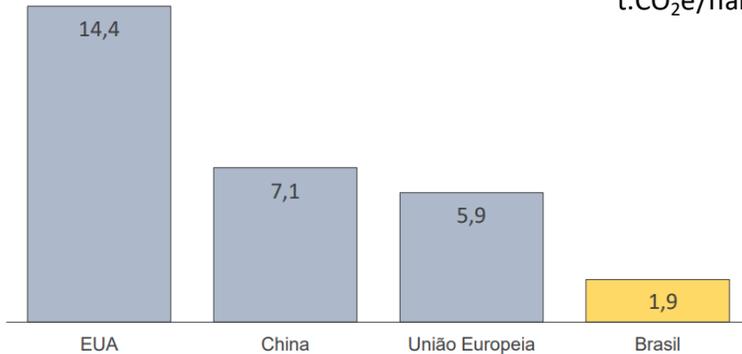
Mundo



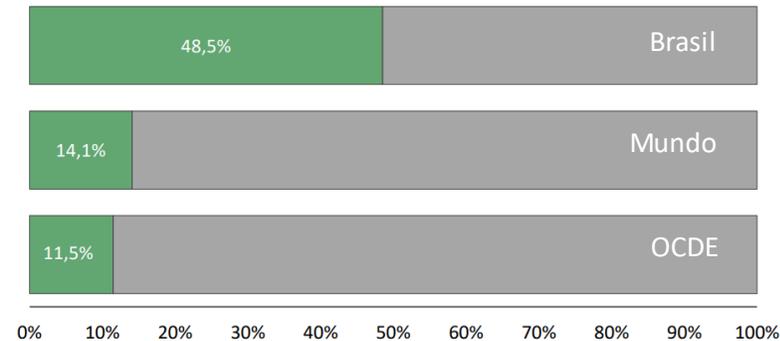
Brasil



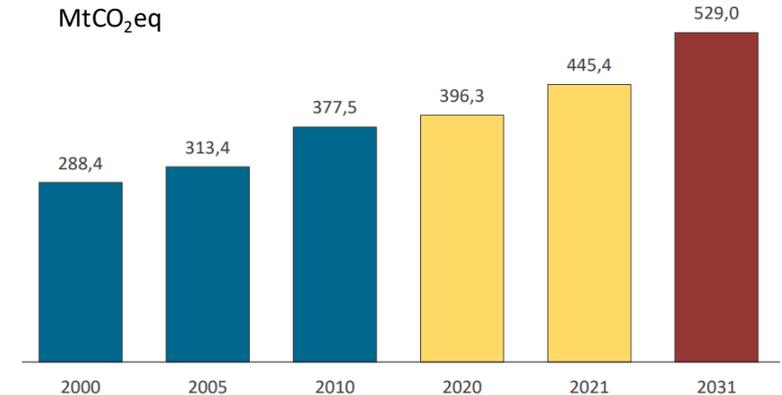
Emissão de GEE do setor energia per capita
t.CO₂e/hab.



Participação de renováveis na oferta interna de energia



Projeção das emissões de GEE – PDE 2031
MtCO₂eq



Contexto:

Baixo consumo de energia per capita associado a uma alta desigualdade do consumo se comparado a países desenvolvidos.

Alta renovabilidade da matriz energética e elétrica comparado ao resto do mundo e principais países emissores.

Baixas emissões per capita se considerado apenas o setor de energia.

Veja também: [Consumo Residencial de Energia Elétrica por Classes de Renda \(Apresentação do PowerPoint \(epe.gov.br\)\)](#)

Tendência:

Aumento dos consumos per capita e bruto de energia.

Manutenção da alta renovabilidade da matriz energética.

Termelétricas a gás necessárias no médio prazo para **aumento da geração renovável** com fontes variáveis, como eólica e solar.

Aumento das emissões de GEE brutas do setor energia no médio e longo prazo, mesmo com decréscimo nos indicadores de intensidade de emissões (GEE/R\$ PIB e GEE/tep).

Alguns desafios:

Justiça energética - Garantir **segurança energética** com aumento do **acesso à energia** e **diminuição da desigualdade** no consumo per capita.

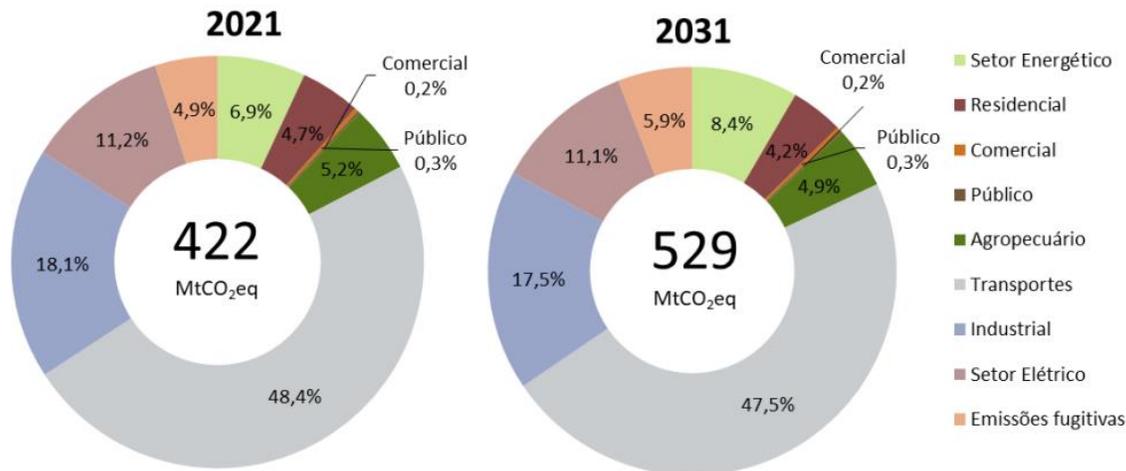
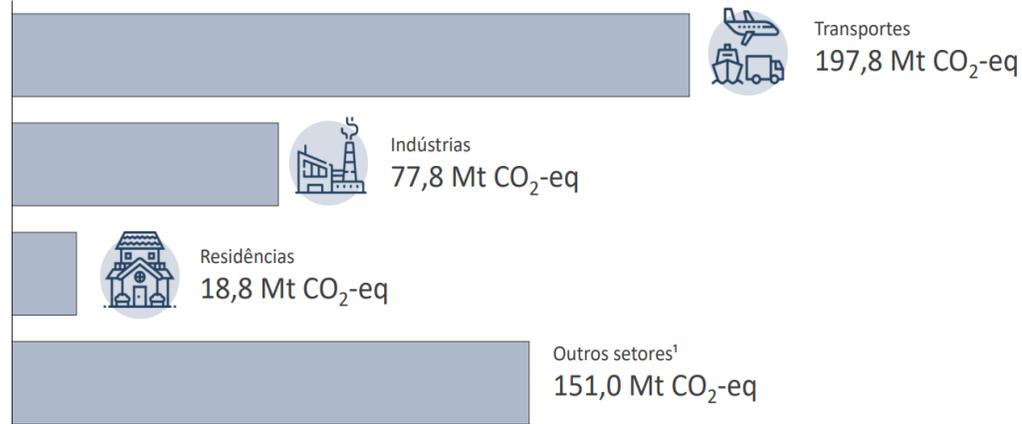
Identificação das **medidas de mitigação mais custo-efetivas num contexto multisetorial** e implantação de mercado regulado de redução de emissão.

Mitigação no setor elétrico restrita dado o contexto e tendência apresentados. Encontrar solução para **armazenamento de energia** que sirva de apoio para a expansão de outras fontes renováveis, substituindo o gás natural.

Viabilizar soluções para absorção de carbono (ex.: CCS, CCUS, BECCS, reflorestamento, entre outros)

Visão por setor

Emissões totais (2021) em Mt CO₂-eq



Olhando para dentro do setor de energia, **o consumo de combustíveis nos setores de Transportes e Indústrias são os maiores responsáveis** pelas emissões de GEE, atingindo juntos **65% do total**.

O **Setor Elétrico**, no qual até 90% da energia gerada provém de fontes renováveis⁽¹⁾, **responde por cerca de 11% das emissões totais do setor de energia**. No contexto nacional, incluindo todos os demais setores, esse número cai para menos de 3%. Ou seja, a mitigação adicional de GEE no setor elétrico tende a ser pouco custo-efetiva e desafiadora.

As projeções e os planos de energia (PDEs e PNE 2050) indicam que **o Brasil é capaz de manter essa característica de alta renovabilidade das matrizes elétrica e energética no médio e longo prazo**, embora haja desafios a serem superados para manter esse objetivo.

Um desses desafios é o **alinhamento de estratégias de mitigação relacionadas ao consumo energético dos setores de transporte e indústria**, haja vista a separação das atribuições de cada ministério envolvido, suas prioridades, orçamentos etc. Atingir esse alinhamento requer uma boa dose de **articulação na definição de pautas e objetivos comuns relacionados a mitigação de emissões de GEE**. Por conseguinte, requer **articulação política**.

A boa notícia é que já há iniciativa nesse sentido, representada pela deliberação expressa na **resolução CIM nº 3 de 14/09/2023**, que trata sobre a atualização do **Plano Clima** e instituição de grupos técnicos para tratar dos aspectos de mitigação e adaptação.

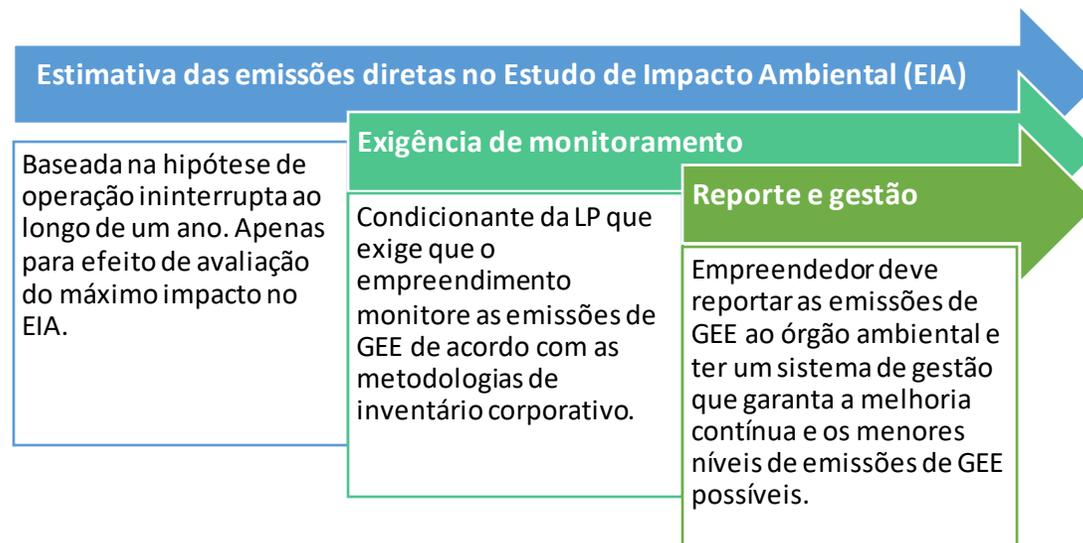
¹ Em anos de hidrologia favorável.

Existem iniciativas e recomendações recentes buscando incorporar a **metodologia de inventário corporativo no âmbito dos estudos ambientais exigidos para o licenciamento prévio de novas termelétricas**. Uma das justificativas é que essa medida estaria alinhada com o atingimento da NDC brasileira.

Porém, é possível observar alguns vieses nessa abordagem:

1. **A metodologia de inventário corporativo necessita de dados de atividade concretos**. Ou seja, a operação real do empreendimento. O que **não existe na fase de licenciamento prévio**. Limitando o exercício a mera estimativa repleta de hipóteses.
2. No setor elétrico, salvo raras exceções, **as termelétricas têm o papel de dar segurança ao sistema** e são acionadas de forma centralizada pelo Operador Nacional do Sistema – ONS. Ou seja, **a própria empresa não tem gerência sobre a sua principal fonte de emissão de escopo 1**. E como o despacho da energia depende de condições climáticas, **varia substancialmente de ano para ano**.
3. A meta da **NDC brasileira é wide economy**, portanto, **não é possível fazer uma associação direta entre as emissões corporativas específicas de uma empresa e a meta nacional**. Isso só seria possível caso existissem metas setoriais e essas fossem desmembradas em metas por empresa. O que pode até ocorrer no futuro, mas não é a realidade atual.

Abordagem possível e já praticada em alguns estados



No EIA também pode ser avaliada se a tecnologia a ser utilizada no projeto está entre as tecnologias mais eficientes para a operação esperada daquele tipo de empreendimento. Quanto maior a eficiência, menores serão as emissões de GEE para geração de um 1MWh de energia elétrica.

Nota: CETESB (SP) e INEA (RJ) adotam essa última abordagem. Resolução INEA/PRES Nº 64 DE 12/12/2012. Decisão de Diretoria da CETESB nº 35/2021/P, de 13 de abril de 2021. Entre outros normativos. Ambos órgãos adotam metodologia do GHG Protocol.

- As emissões de gases de efeito estufa (GEE) diferem das emissões de poluentes locais em vários aspectos. **Impactos ambientais em escalas diferentes, consequências diferentes, instrumentos de controle diferente.**
- O método de verificação da NDC brasileira é o inventário nacional de emissões e, portanto, é **difícil traçar relações entre metas de inventários corporativos (outra finalidade) com a NDC brasileira.**
- O perfil de emissões do Brasil difere significativamente do resto do mundo, em boa medida pela importância da mudança de uso do solo e agropecuária, mas também pela **alta renovabilidade da matriz energética (quase 50%) e, em especial, da matriz elétrica (até 90%).**
- Estudos de planejamento de médio e longo prazo elaborados pela EPE indicam ao mesmo tempo a possibilidade de se manter essa característica de alta renovabilidade, mas também a necessidade de se contar com novas termelétricas, mesmo numa estratégia de ampliação das fontes renováveis como eólica e solar.
- **Novas termelétricas contribuem para agregar segurança eletroenergética ao sistema, sendo mais provavelmente acionadas em contextos de baixa hidrologia ou por necessidade do Operador Nacional do Sistema - ONS.** Assim, termelétricas ligadas ao SIN e contratadas de forma centralizada **não têm necessariamente o controle sobre sua geração anual, altamente dependentes da variação climática, e por conseguinte, não controlam suas próprias emissões diretas** (as mais significativas no contexto da termelétrica).
- Alguns estados já vêm exigindo com êxito medidas de monitoramento das emissões de GEE e eventual mitigação na instalação de determinados tipos de empreendimentos, inclusive termelétricas. Numa abordagem que consideramos ideal, **a metodologia de inventário corporativo é aplicável e exigida no contexto da operação do empreendimento e não no licenciamento prévio (quando ainda não se tem dados concretos para aplicar a metodologia).**

Algumas perguntas fundamentais:

Buscar por grandes restrições de emissões no setor elétrico brasileiro é o melhor caminho para a mitigação de emissões de GEE nacionais?

Existem soluções mais fáceis e baratas em outros setores? Quais são as barreiras de implementação dessas medidas? **São apenas econômicas ou há outros tipos de barreiras? Quais os melhores instrumentos de política** para incentivar a implantação dessas medidas mais custo-efetivas?

Precisamos fazer o dever de casa, delimitar bem o problema e encontrar respostas para essas perguntas.

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



EPE - Empresa de Pesquisa Energética

Praça Pio X, n. 54

20091-040

Centro - Rio de Janeiro



Presidente

Thiago Guilherme Ferreira Prado

Diretores

Giovani Vitória Machado

Thiago Ivanoski Teixeira

Coordenação Técnica

Elisangela Medeiros de Almeida

Glauce Maria Lieggio Botelho

Equipe técnica

Marcos Ribeiro Conde