

Título do capítulo	CAPÍTULO 1 MUDANÇA DO CLIMA
Autor(es)	Larissa Basso Catherine Rebouças Mota
DOI	DOI: http://dx.doi.org/10.38116/9786556350752cap1

Título do livro	Indicadores Quantitativos da OCDE e o Brasil: meio ambiente
Organizador	Renato Baumann
Volume	5
Série	-
Cidade	Rio de Janeiro
Editora	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)
Ano	2024
Edição	1a
ISBN	9786556350752
DOI	DOI: http://dx.doi.org/10.38116/9786556350752

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea 2024

© Nações Unidas 2024

LC/BRS/TS.2024/9

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos).

Acesse: <https://repositorio.ipea.gov.br/> e <https://www.cepal.org/es/publications>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento e Orçamento e da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) ou as dos países que representa.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas. Os Estados-membros das Nações Unidas e suas instituições governamentais podem reproduzir este estudo sem autorização prévia. É solicitado, apenas, que mencionem a fonte e informem à CEPAL sobre essa reprodução.

Este estudo foi elaborado no âmbito do Programa Executivo de Cooperação entre a CEPAL e o Ipea.

MUDANÇA DO CLIMA

Larissa Basso¹
Catherine Rebouças Mota²

1 INTRODUÇÃO

A mudança do clima é um tema transversal na Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), aparecendo desde os anos 1990, primeiramente em discussões especializadas – em 1996, foi criado o Comitê Consultivo sobre Mudança do Clima no âmbito do Comitê de Política Ambiental (Basso, 2023). Nos anos 2000, a questão passa a ser parte do mandato do Comitê de Política Ambiental e têm início as discussões para integrar o tema aos outros comitês. Um exemplo foi o Encontro Ministerial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 2006, no qual foi adotada a Declaração sobre Integração de Adaptação à Mudança Climática na Cooperação para o Desenvolvimento.³ Em 2009, o tema é elevado ao mais alto nível, passando a compor a definição de desenvolvimento buscada pela OCDE quando o conselho da organização emitiu a Declaração sobre Crescimento Verde,⁴ que estabeleceu esse conceito como desenvolvimento sustentável de baixo carbono. Em 2011, esse conselho publicou a Estratégia para o Crescimento Verde, com objetivos, ferramentas e indicadores próprios (OECD, 2011).

A descarbonização consta também da Visão da OCDE para a próxima década: o documento faz referência ao compromisso com o crescimento verde, inclusivo e resiliente, com combate às alterações climáticas e preocupação com gerações futuras (OECD, 2021b).

1. Bolsista do Subprograma de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Diretoria de Estudos Internacionais do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Dinte/Ipea); pesquisadora do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (USP); e doutora em relações internacionais pela Universidade de Brasília (UnB). *E-mail*: larissabasso@gmail.com.

2. Consultora no âmbito do Programa Executivo de Cooperação entre a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea); pesquisadora do Centro de Estudos do Comércio Global e Investimento da Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (CCG/EEESP/FGV); e doutora em direito pela Universidade Federal do Ceará (UFC). A coautora redigiu a subseção 2.5 deste capítulo, sobre medidas de apoio aos combustíveis fósseis. *E-mail*: catherinemota.adv@gmail.com.

3. Disponível em: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0343>.

4. Disponível em: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0374>.

A mudança do clima aparece em diversos pontos do roteiro para acessão do Brasil (OECD, 2022):

- desenvolver e implementar estratégias e políticas públicas ambientais e climáticas efetivas e ambiciosas, com o objetivo de alcançar neutralidade de emissões de gases de efeito estufa (GEEs) até 2050 e com metas intermediárias proporcionais, demonstrando adoção real via sistemas robustos em transparência e sem retrocesso na ambição;
- integrar considerações ambientais e climáticas em políticas públicas e práticas econômicas e setoriais, promovendo melhoria tecnológica e organizacional para facilitar o alcance de metas ambientais e climáticas;
- investir em resiliência e adaptação climática como parte da agenda nacional de desenvolvimento, integrando adaptação, conservação e uso sustentável da biodiversidade na elaboração de políticas de planejamento espacial e de infraestrutura;
- aceitar nível de obrigações e compromissos similar aos da maioria ou de todos os membros da OCDE em acordos ambientais multilaterais, por exemplo, o Acordo de Paris sobre mudança do clima e a Convenção sobre Diversidade Biológica, e estabelecer objetivos de políticas públicas nacionais alinhados com essas obrigações e compromissos; e
- apoiar países não membros da OCDE, por meio da cooperação internacional na implementação de estratégias ambientais e climáticas efetivas e ambiciosas.

Há inúmeros indicadores para avaliar o desempenho dos países em relação às alterações climáticas. Como tema transversal, a mudança do clima consta de indicadores da área ambiental, mas também de infraestrutura, governança, comércio e investimentos, para citar apenas alguns exemplos. Diante dessa pluralidade, para fins deste trabalho, optamos por analisar os indicadores que constam da versão de 2022, a mais atual, do relatório *Environment at a Glance Indicators*. No documento, a mudança climática aparece como uma das seis áreas centrais – junto com qualidade do ar, recursos hídricos, resíduos, biodiversidade e oceanos – para avaliar o desempenho ambiental atual dos países da OCDE.

No relatório, os indicadores para mudanças climáticas são divididos em seis categorias: i) emissões de GEEs; ii) emissões de CO₂ do uso da energia; iii) utilização da energia; iv) tributação relevante para mudança climática; v) subsídios e outras medidas de suporte aos combustíveis fósseis; e vi) assistência oficial ao desenvolvimento (OECD, 2023a). A seguir, apresentamos a análise detalhada e os indicadores escolhidos para as cinco primeiras categorias. A categoria assistência oficial ao desenvolvimento é excluída porque a base de dados da OCDE considera

como doadores os países-membros do Development Assistance Committee (DAC), que não inclui o Brasil como país doador. Outros países da OCDE, como Chile, Colômbia e Costa Rica, também não estão englobados.

2 INDICADORES PARA MUDANÇA DO CLIMA

2.1 Indicadores sobre emissões de GEEs

2.1.1 Critérios para seleção

Os indicadores sobre emissões de GEEs formam a primeira categoria dos indicadores do tema mudanças climáticas no relatório *Environment at a Glance Indicators*. A OCDE mede o desempenho dos países nessa categoria por meio de quatro indicadores: i) emissões totais, apresentadas em megatoneladas de CO₂ equivalente; ii) emissões totais por setor, dispostas em porcentagem do total; iii) emissões *per capita*, dispostas em toneladas de CO₂ equivalente; e iv) intensidade de emissões do produto interno bruto (PIB), apresentadas em toneladas de CO₂ equivalente por US\$ 1 mil.

2.1.2 Avaliação metodológica

Os indicadores sobre emissões de GEEs são a medida padrão do regime internacional do clima para avaliar a contribuição dos países para a acumulação de GEEs na atmosfera, causa principal das mudanças climáticas. Analisar o desempenho do Brasil nesses indicadores é essencial para verificar o alinhamento com os compromissos internacionais assumidos e comparar o Brasil aos países da OCDE.

No entanto, a realidade brasileira é diferente da média e da maioria dos países da OCDE em relação às atividades que contribuem para as emissões. No Brasil, o setor de uso da terra, mudança de uso da terra e florestas – *land use, land-use change, and forestry* (LULUCF) – responde pela maior parte das emissões de GEEs, enquanto o setor de energia tem o mesmo papel na maioria dos países da OCDE. Como as bases de dados para emissões normalmente excluem o setor LULUCF, analisar o caso brasileiro com esses dados apenas traria um quadro que não corresponde ao seu desempenho. Por este motivo, apresentamos os dados diferenciando as emissões de LULUCF quando necessário.

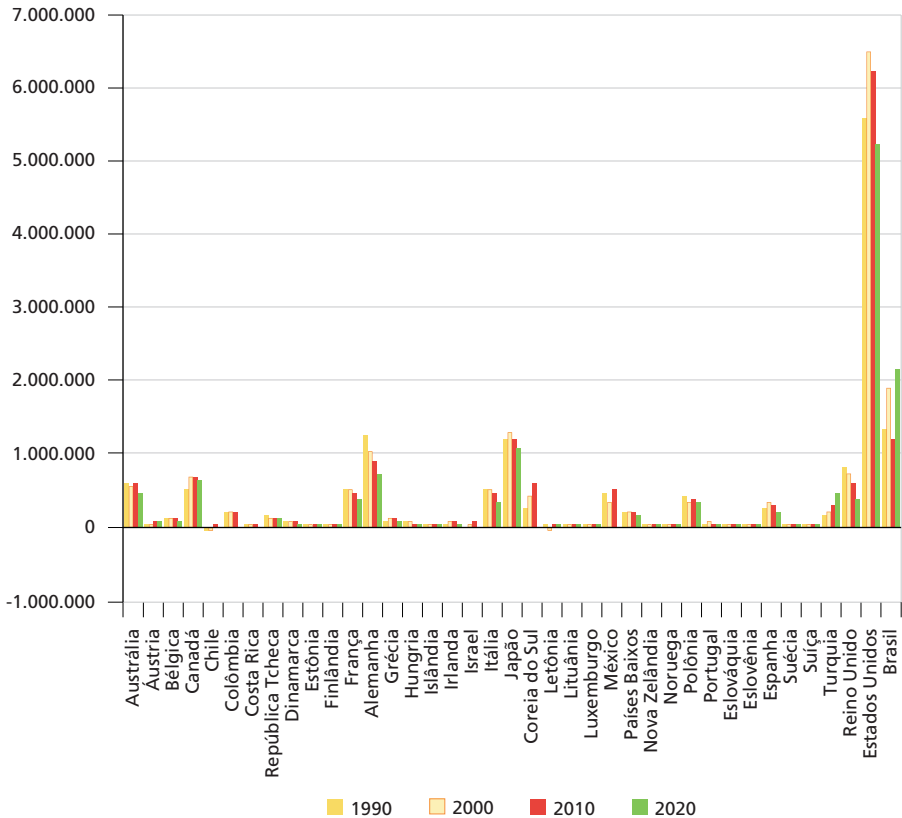
2.1.3 Indicadores brasileiros

O primeiro indicador apresenta as emissões totais de GEEs. A base de dados da OCDE para emissões de GEEs utiliza como fonte as comunicações que cada país faz à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática. O Brasil está na base de dados, mas o último ano informado foi 2016. Por esse motivo, utilizamos os dados nacionais do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções

de Gases de Efeito Estufa (SEEG), do Observatório do Clima, para os dados brasileiros de 2020.

Os gráficos 1 e 2 e a comparação entre eles possibilitam algumas conclusões. Primeiro, os Estados Unidos da América têm emissões muito mais altas do que os demais países – de fato, Estados Unidos e China respondem por quase 40% das emissões totais de GEEs do mundo.⁵ Se excluirmos os Estados Unidos dos gráficos, a ordem de grandeza das emissões diminui significativamente e o padrão para os demais países fica mais claro nos gráficos 3 e 4.

GRÁFICO 1

Emissões totais de GEEs, incluindo o setor LULUCF (1990-2020)(Em MtCO₂e)

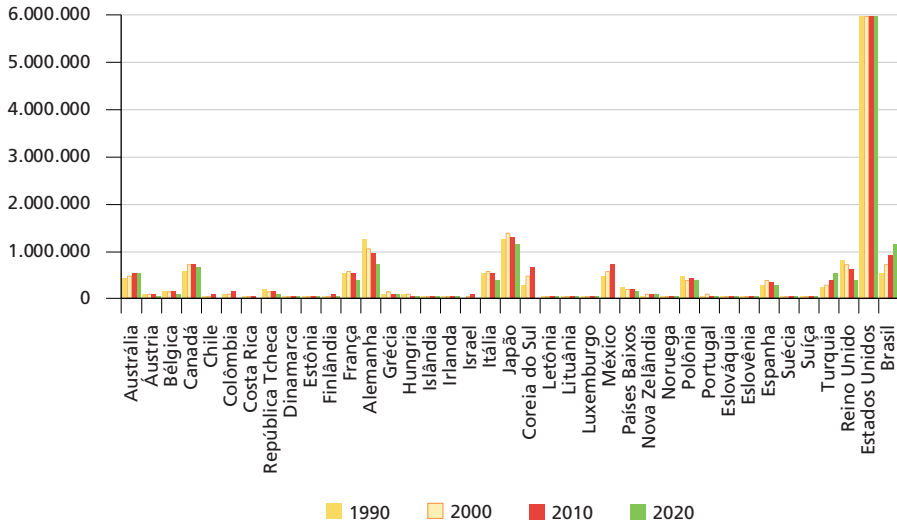
Fonte: OECD, 2023; e SEEG, 2023. Disponíveis em: https://www.oecd-ilibrary.org/environment/data/oecd-environment-statistics_env-data-en e https://plataforma.seeg.eco.br/total_emission.

Elaboração: Larissa Basso.

Obs.: MtCo₂e – megatoneladas de dióxido de carbono equivalente.

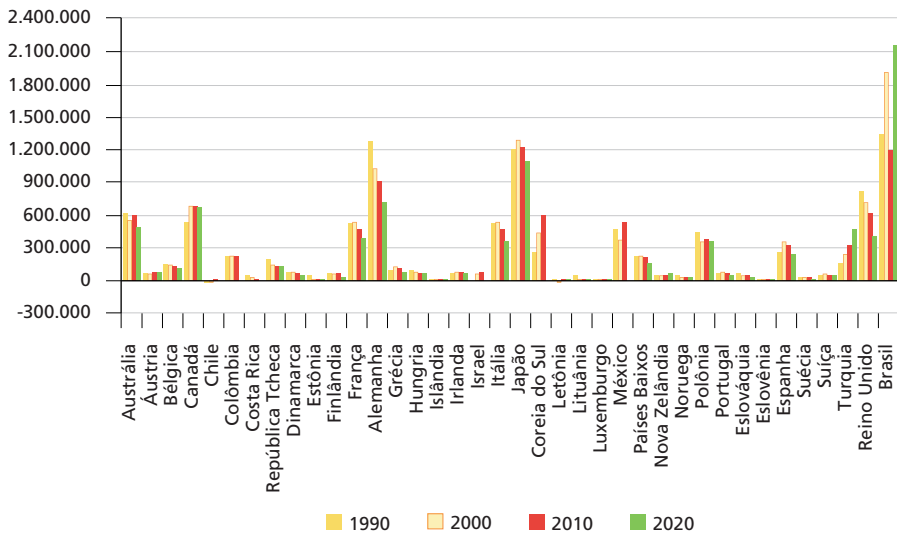
5. Dados do Banco Mundial para 2019, disponíveis em: https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.GHGT.KT.CE?most_recent_value_desc=true.

GRÁFICO 2
Emissões totais de GEEs, excluindo o setor LULUCF (1990-2020)
 (Em MtCO₂e)



Fonte: OECD, 2023; e SEEG, 2023.
 Elaboração: Larissa Basso.

GRÁFICO 3
Emissões totais de GEEs, incluindo o setor LULUCF (1990-2020)
 (Em Mtoe)

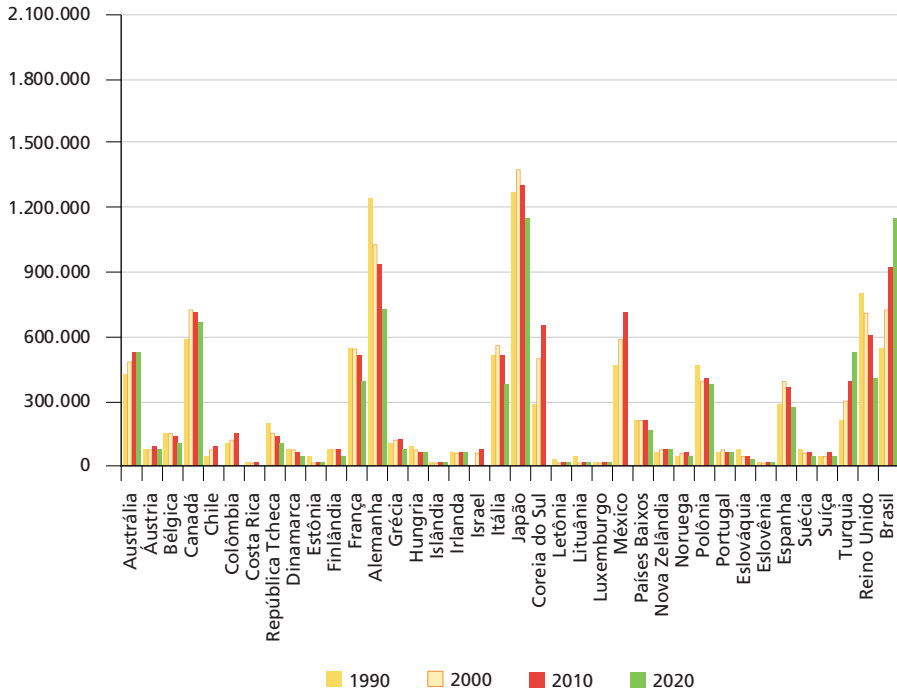


Fonte: OECD, 2023; e SEEG, 2023.
 Elaboração: Larissa Basso.
 Obs.: Mtoe – megatoneladas de petróleo equivalente.

GRÁFICO 4

Emissões totais de GEEs, excluindo o setor LULUCF (1990-2020)

(Em Mtoe)



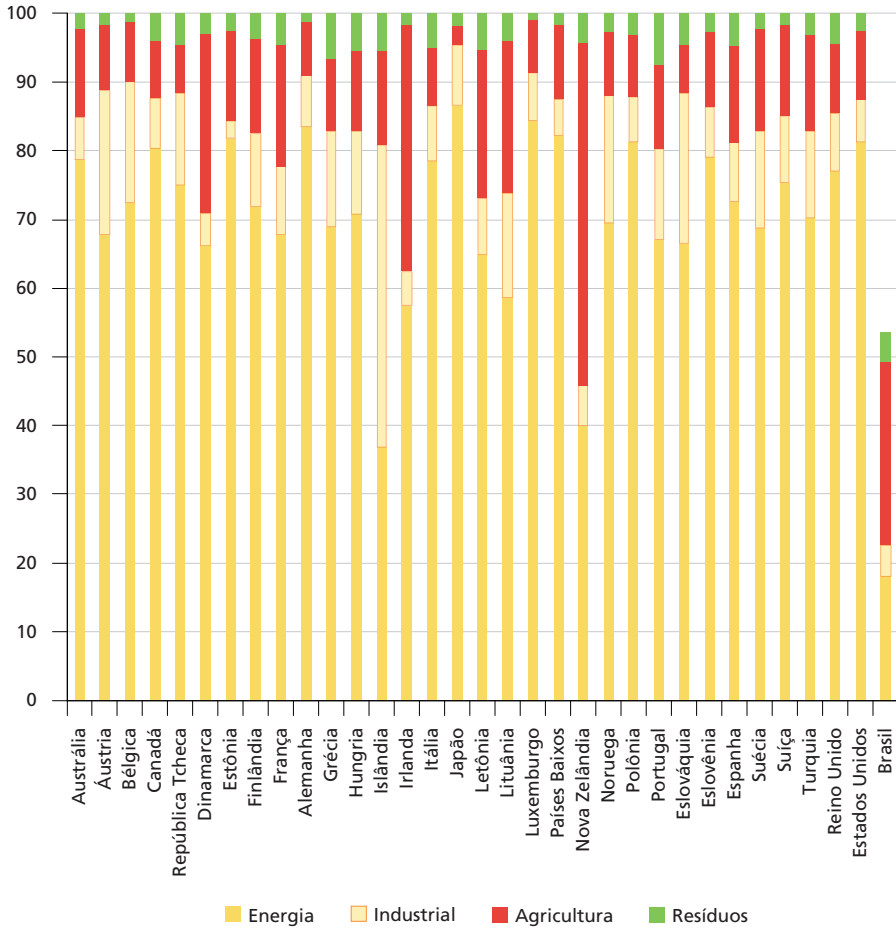
Fonte: OECD, 2023; e SEEG, 2023.

Elaboração: Larissa Basso.

Cabe salientar que há países com emissões totais de GEEs decrescentes entre 1990 e 2020, como Alemanha e Reino Unido. Outros países têm padrão estacionário, a exemplo de Canadá e Polônia. Por fim, há os que têm emissões crescentes, como Turquia e Brasil.

Além disso, a maioria dos países tem emissões totais mais baixas quando o setor LULUCF está incluído na contabilidade – por exemplo, Austrália, Japão, Canadá, Itália –, enquanto outros têm emissões mais altas ao incluir o setor LULUCF – como Dinamarca, Países Baixos e Reino Unido. Isto se dá porque o setor tanto pode ser fonte de emissões, quando há atividades de mudança de uso da terra e floresta – especialmente conversão de vegetação natural para outros usos –, quanto pode ser sumidouro de emissões, ou seja, quando reduz a quantidade de GEEs na atmosfera – um exemplo é o reflorestamento. O Brasil está no último grupo, com setor LULUCF que contribui com a maior parcela das emissões totais de GEEs. Esse dado fica evidente no gráfico 5, que traz as emissões totais de GEEs em 2020, conforme a contribuição por setor, excluindo o LULUCF.

GRÁFICO 5
Emissões totais de GEEs por setor, excluindo o setor LULUCF (2020)
 (Em %)



Fonte: OECD, 2023; e SEEG, 2023.

Elaboração: Larissa Basso.

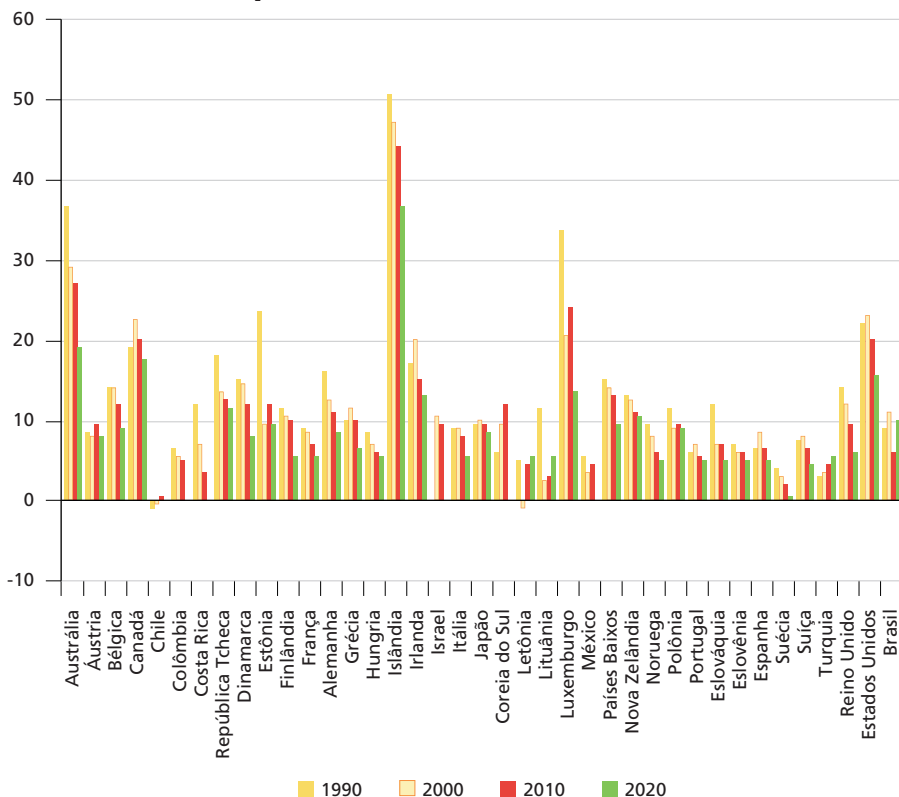
Obs.: Foram excluídos do gráfico Chile, Colômbia, Costa Rica, Israel, Coreia do Sul e México em razão de ausência de dados.

As emissões do setor LULUCF estão ausentes desse indicador da OCDE. No caso do Brasil, essa ausência se faz notar: as emissões detalhadas no gráfico, dos setores energia, industrial, agricultura e resíduos, somam pouco mais de 50%; o restante, até os 100%, corresponde às emissões do setor LULUCF, que não estão contabilizadas no gráfico. Por isso, o gráfico fica em branco a partir deste ponto. De fato, o setor LULUCF respondeu por 53,58% das emissões totais de GEEs em 2020, segundo informações obtidas em consulta ao SEEG.

O gráfico 6 ilustra o terceiro indicador da categoria, *emissões de GEEs per capita*.

GRÁFICO 6

Emissões totais de GEEs incluindo o setor LULUCF *per capita* (1990-2020)
(Em toneladas de CO₂e *per capita*)



Fonte: OECD, 2023; SEEG, 2023; e Banco Mundial, 2023. Disponível em: <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>.

Elaboração: Larissa Basso.

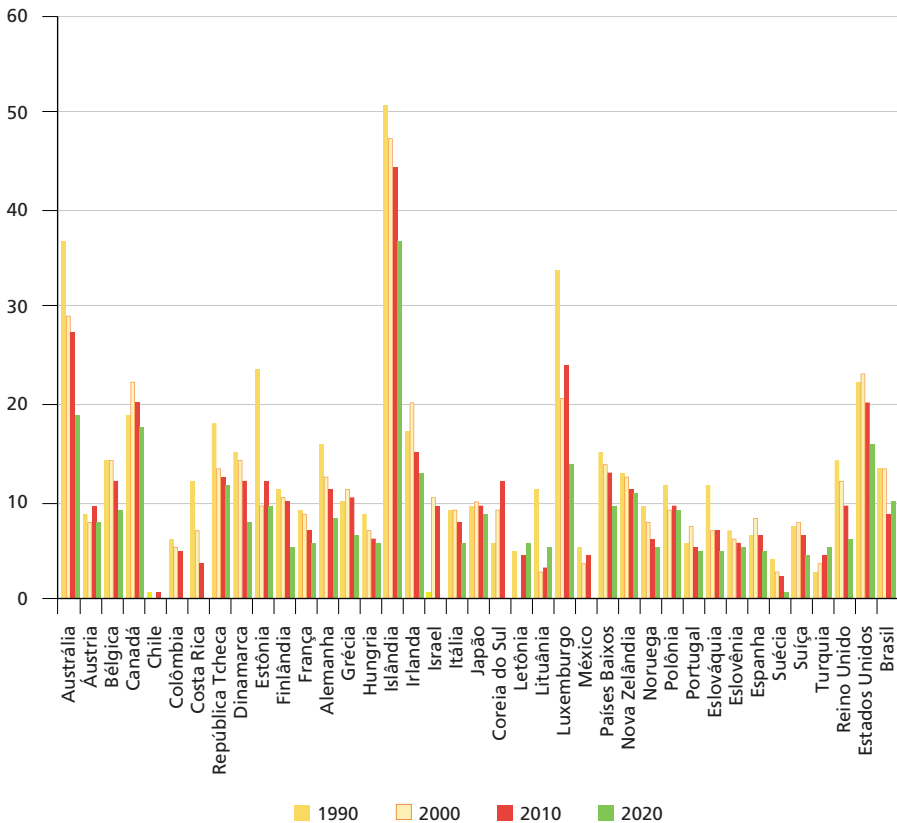
Obs.: Para o Brasil, os dados de 2020 foram calculados com o banco de dados do SEEG para emissões e o indicador população do Banco Mundial.

Os dados mostram que, para a maioria dos países da OCDE, há tendência decrescente das emissões *per capita* entre 1990 e 2020, mas há países com propensão à estabilidade – Áustria, Portugal e Polônia, por exemplo – e outros com tendência crescente, como a Coreia do Sul. Para o Brasil, as emissões *per capita* seguem o padrão das emissões totais: houve queda entre 2000 e 2010 e aumento entre 2010 e 2020. O gráfico 6 indica também que nem sempre os países com as maiores emissões *per capita* são os mesmos com as maiores emissões totais, conforme demonstrado nos gráficos anteriores. Os Estados Unidos, por exemplo, têm emissões *per capita* mais baixas do que Austrália e Luxemburgo. Por fim, cabe salientar que a Islândia é um ponto fora da curva em emissões *per capita*, tendo em vista sua população muito reduzida.

Uma observação importante: os dados internacionais sobre emissões de GEEs do setor LULUCF nem sempre são precisos, pois incluem os números apresentados pelos países no regime internacional do clima. Há descontos de sumidouros de carbono e compensações que, se levados em consideração, diminuem as emissões dos países para esse setor. Por isso, apenas para ilustrar, são dispostos no gráfico 7 os mesmos dados, mas utilizando os números do SEEG para o Brasil em todos os anos. Note-se que, comparando o gráfico 7 com o gráfico 6, há diferença, para mais, nas emissões brasileiras *per capita* em 1990, 2000 e 2010.

GRÁFICO 7

Emissões totais de GEEs incluindo o setor LULUCF *per capita* (1990-2020)
(Em toneladas de CO₂e *per capita*)



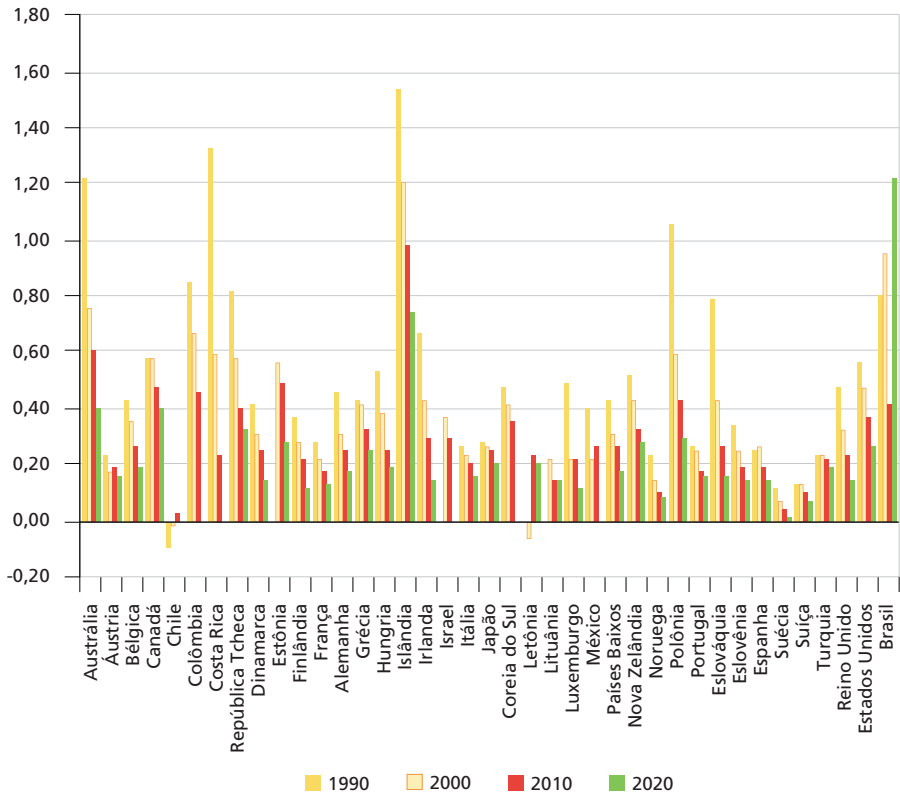
Fonte: OECD, 2023; SEEG, 2023; e Banco Mundial, 2023.

Elaboração: Larissa Basso.

Obs.: Para o Brasil, os dados de todos os anos foram calculados com o banco de dados do SEEG para emissões e o indicador população do Banco Mundial.

Por fim, o gráfico 8 ilustra os dados quanto à intensidade de emissões do PIB ou produtividade do PIB em relação a emissões de GEEs.

GRÁFICO 8
Intensidade de GEEs do PIB (1990-2020)
(Em tCO₂e/US\$ 1 mil)



Fonte: OECD, 2023; SEEG, 2023; e Banco Mundial, 2023.

Elaboração: Larissa Basso.

Obs.: Para o Brasil, os dados de 2020 foram calculados com o banco de dados do SEEG para emissões e o indicador PIB do Banco Mundial.

Nota-se que a maioria dos países tem emissões decrescentes por unidade do PIB entre 1990 e 2020, ou seja, conseguiu aumentar o desempenho de suas economias enquanto reduzia as emissões de GEEs no período, portanto melhorando a produtividade do PIB em relação às emissões.

Há diferença de intensidade entre eles na melhora da produtividade: para alguns, foi mais acentuada – por exemplo, a Austrália, que caiu de 1,23 tonelada de emissões a cada US\$ 1 mil em 1990 para 0,40 tonelada em 2020, diminuição que indica, então, maior representatividade de setores com baixa emissão de GEEs no PIB australiano, em comparação com a mesma representatividade em 1990. Em outros países, há pouca mudança, como para a Áustria e a Turquia. No caso do Brasil, houve queda entre 2000 e 2010 e aumento entre 2010 e 2020.

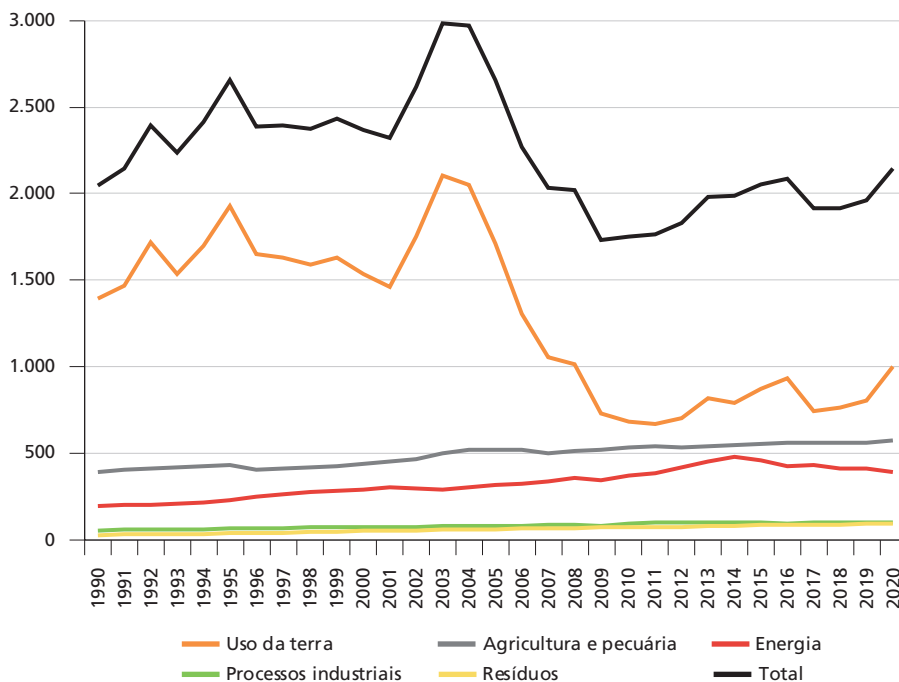
2.1.4 Resultados e recomendações

Os indicadores da categoria emissões de GEEs revelam que o Brasil tem perfil diferente da média da OCDE em relação a emissões de GEEs, em razão da composição das emissões por setor e do peso das emissões LULUCF no país.

Para a maioria dos países da OCDE, a grande fonte de emissões é o setor de energia, que corresponde à transformação de fontes de energia primária – a exemplo de carvão, petróleo, gás natural, energia hidráulica, eólica e solar – em energia secundária, utilizada nas atividades humanas – como eletricidade e combustível. O grande desafio na redução de emissões nesses países é diminuir a dependência de fontes de energia primária de alto teor de GEEs, como as fósseis, substituindo-as por outras de baixo teor de GEEs, como as renováveis e a nuclear.

No Brasil, no entanto, o perfil de emissões é diferente: as emissões do setor LULUCF respondem pela maior parcela de emissões, e a trajetória das emissões totais brasileira inclusive acompanha a das emissões desse setor, conforme ilustra o gráfico 9.

GRÁFICO 9
Evolução das emissões de GEEs no Brasil, por setor (1990-2020)
(Em MtCO₂e)



Fonte: SEEG, 2023.
Elaboração: Larissa Basso.

Entre 2005 e 2009 houve redução substancial das emissões de LULUCF, resultado da política de diminuição do desmatamento na Amazônia, o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm). A política foi implementada com ações concomitantes em diversas frentes – entre outras, liderança dos ministros do Meio Ambiente, contratação e capacitação de pessoal, orçamento dedicado, fiscalização e cumprimento da lei, além de cooperação entre autoridades e servidores das esferas federal, estadual e municipal. O sucesso na queda do desmatamento é creditado a esse conjunto de ações. Posteriormente, quando a implementação de diversas iniciativas foi reduzida, os números do desmatamento voltaram a aumentar.⁶

As emissões dos demais setores, em particular energia e agricultura e pecuária, são também relevantes para o total brasileiro e estão em trajetória crescente – as emissões de energia estão relativamente estáveis devido à diminuição da atividade econômica no Brasil desde 2015, mas a trajetória anterior era de ascensão e deve ser retomada. As políticas de redução de emissões nesses setores também precisam de ajustes. Há potencial para elevar a alocação de crédito agrícola para práticas de baixo carbono, aumentando os incentivos para a adoção dessas práticas em relação à agricultura convencional. Da mesma forma, existe grande potencial de ampliação de participação de fontes renováveis na matriz energética e elétrica brasileira, como pode ser visto nas próximas seções. No entanto, ainda que políticas para esses setores sejam adotadas e implementadas na sua totalidade, as emissões brasileiras totais não cairão sem retomada do empenho para conter o desmatamento na Amazônia e ampliação desse esforço para outros biomas, como o Cerrado, para os quais as emissões nunca deixaram de crescer.

Quanto à oscilação do compromisso brasileiro perante o regime internacional do clima e a falta de ambição das metas de diminuição de emissões, uma análise mais detida é capaz de identificar a ambos.

A meta voluntária de redução de emissões apresentada pelo Brasil em 2009, por sua vez – diminuição de 36,1% a 38,9% do crescimento de sua curva de emissões projetadas até 2020 –, já estava sendo cumprida à época de seu anúncio, apenas contabilizando a queda das taxas de desmatamento da Amazônia que estavam em curso. Ou seja, não era preciso nenhum esforço adicional do Brasil, mesmo porque a linha de base da meta – as emissões projetadas até 2020 – estava fundamentada em níveis de crescimento do PIB bastante altos e, em geral, a experiência global mostra que incrementos no PIB são seguidos de aumentos das emissões.

6. Para uma análise aprofundada do tema, ver Basso (2023).

Em relação às revisões de 2020 e 2021 da contribuição nacionalmente determinada (*nationally determined contribution* – NDC) brasileira, a mudança na metodologia de contabilização de emissões demonstra que, na verdade, ambas as versões resultam em compromisso de redução total de emissões absolutas menos ambicioso, se comparado com o compromisso de 2015.

A revisão de 2020 utilizou a metodologia para cálculos das emissões para o setor LULUCF da Terceira Comunicação Nacional do Brasil ao regime internacional do clima, segundo a qual as emissões totais do Brasil, em 2005, passam de 2,1 gigatoneladas de CO₂ equivalente para 2,8 gigatoneladas de CO₂ equivalente (Brasil, 2016). Ou seja: mantendo as mesmas porcentagens do compromisso de diminuição de emissões – 37% até 2025 e 43% até 2030, ambos em relação às emissões de 2005 –, o Brasil estaria “autorizado” por sua NDC revisada a emitir muito mais em termos absolutos. A manobra foi classificada por ambientalistas como “pedalada climática”.

Em 2021, o Brasil corrigiu parcialmente a distorção, pois aumentou a meta de redução de emissões de 43% para 50% até 2030, em relação aos níveis de 2005. No entanto, a tabela 1 demonstra que a meta de 2016 ainda era mais ambiciosa.

TABELA 1
Quadro comparativo das NDCs brasileiras
(Em valores absolutos de redução de emissões)

NDC	Inventário nacional base	Emissões do ano-base	Metas		Diferença em relação à NDC 2016	
		2005	2025	2030	2025	2030
Original – NDC 2016	Próximo ao segundo	2,10	1,30	1,20	-	-
1ª atualização – NDC 2020	Terceiro	2,84	1,79	1,62	Aumenta 0,49	Aumenta 0,42
3ª atualização – NDC 2022	Quarto	2,56	1,61	1,28	Aumenta 0,31	Aumenta 0,08

Fonte: Basso (2023, p. 56).

Obs.: Valores das emissões em GtCO₂e (GWP-100, AR5).

Salienta-se que não existe qualquer problema no ajuste de metas de redução de emissões por conta da troca de metodologia no cálculo de emissões, já que isso é uma prática constante na ciência, conforme mudam os instrumentos de medição. Porém, os países têm o compromisso, no regime internacional do clima, de não diminuir a ambição de suas metas de queda de emissões, pelo contrário: comprometeram-se a aumentar continuamente essa intenção. Nesse sentido, o Brasil descumpe o compromisso apresentado em 2015.

Por fim, a redução de emissões de GEEs é um desafio global, e, nesse ponto, o Brasil não é diferente. Todos os países da OCDE precisam aumentar a ambição

de seus compromissos de mitigação da mudança do clima. O que é próprio do Brasil é a participação do setor LULUCF no total de emissões, especialmente em razão do desmatamento de florestas nativas. A importância dessas florestas para outros sistemas planetários (Basso, 2023) e o fato de que o país já provou que é capaz de diminuir essas emissões, considerando os avanços na queda do desmatamento entre 2005 e 2009, tornam esse tema central para a OCDE, podendo ser um dos grandes pontos de debate no processo de acesso do Brasil.

É importante salientar alguns aspectos centrais para o Brasil em relação aos indicadores de emissões de GEEs:

- o Brasil tem perfil diferente da maioria dos países da OCDE em relação a emissões de GEEs, pois há maior participação de emissões do setor LULUCF;
- a redução das emissões do setor LULUCF colocaria o Brasil à frente dos demais países na mitigação da mudança do clima. Isso foi conseguido entre 2004 e 2010, mas a vantagem foi perdida com a retomada do desmatamento na Amazônia; e
- o PIB brasileiro tem desempenho ruim em relação à intensidade de emissões de GEEs, principalmente por conta das emissões do setor LULUCF, a maioria delas da atividade de desmatamento. Portanto, controlar essas emissões é crucial para melhorar o desempenho do país em relação à estratégia de crescimento verde promovida pela OCDE.

2.2 Indicadores sobre emissões de CO₂ do uso da energia

2.2.1 Critérios para seleção

As emissões de CO₂ do uso da energia são a segunda categoria de indicadores do tema mudanças climáticas no relatório *Environment at a Glance Indicators* da OCDE.

A OCDE tem adotado quatro indicadores na categoria emissões de CO₂ do uso da energia: intensidade de emissões de CO₂ do uso da energia *per capita*, medida em toneladas de CO₂ do uso da energia *per capita*; intensidade de emissões do PIB, apresentada em dólares por quilograma de CO₂ do uso da energia; emissões de CO₂ do uso da energia embutidas no comércio internacional, apresentadas em porcentagem do CO₂ do uso da energia emitido no exterior; e intensidade de emissões de CO₂ do uso da energia *per capita* do ponto de vista da demanda, apresentada em toneladas de CO₂ do uso da energia *per capita*. A comparação entre o primeiro e o último indicador elencados é importante para mostrar como um país pode ter emissões de CO₂ do uso da energia baixas quando sua produção é analisada, mas altas quando os produtos que sua população consome

são avaliados – ou seja, o quanto esse consumo é responsável por emissões de produção em outros países.

O Brasil consta da base de dados da OCDE para esses indicadores, porém o banco de dados não está completo. Por esse motivo, apresentamos as informações mais atualizadas para este país, que nem sempre correspondem às mais atualizadas para outros países da organização.

2.2.2 Avaliação metodológica

O fato de a OCDE focar emissões de CO₂ do uso da energia é justificado porque o setor de energia responde pela maior parte das emissões do gás na maioria dos países da OCDE, conforme visto na subseção anterior. De fato, entre 1990 e 2019, as emissões globais de GEEs – e o CO₂ é o principal GEE – provenientes do setor de energia aumentaram em 61,53%.⁷ Em 2019, aproximadamente 34% do total de emissões antrópicas líquidas de GEEs foi proveniente do fornecimento de energia (Shukla, Skea e Reisinger, 2022, p. 12).

O principal motivo é a dependência global dos combustíveis fósseis, que pouco diminuiu: carvão, petróleo e gás responderam por 87% da oferta global de energia em 1973 e 80,90% em 2019 – é importante lembrar que a oferta global de energia aumentou 138,58% no período (IEA, 2021).⁸ A combustão desses produtos tem respondido consistentemente por mais de 90% do total de emissões de GEEs de energia: 90,21% em 1990; 90,43% em 2000; 90,97% em 2010; e 90,92% em 2019, conforme informações da base de dados da IEA para o ano de 2022.

Em relação às emissões globais de CO₂ do uso da energia, a OCDE identificou que elas diminuíram 5,8% em 2020 por conta da redução de atividades durante a pandemia de covid-19, mas voltaram a crescer 4,8% em 2021 (OECD, 2022). A participação dos países da OCDE no total de emissões globais de CO₂ da energia caiu entre 1990 e 2020, se as emissões são consideradas da perspectiva da produção – isto é, emissões de CO₂ do uso da energia empregada para produzir bens e serviços. Porém, se as emissões são tomadas do ponto de vista da demanda – emissões de CO₂ embutidas nos produtos consumidos nos países, incluindo os provenientes de importação –, o cenário mudou muito pouco (OECD, 2022).

O Brasil tem emissões de CO₂ do uso da energia proporcionalmente mais baixas do que a média e a maioria dos países da OCDE, em razão da maior participação de fontes de baixas emissões de carbono na matriz elétrica brasileira.

7. Disponível em: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/greenhouse-gas-emissions-from-energy-highlights>.

8. A produção global de carvão aumentou 146,42% entre 1973 e 2020; a de petróleo, 44,39%; e a de gás natural, 227,94%. Os cálculos foram baseados em documento de 2021 da International Energy Agency (IEA) ou Agência Internacional de Energia.

No entanto, é fundamental avaliar o desempenho do Brasil nesses indicadores, pois sendo a energia um insumo para todas as atividades produtivas e essencial para a vida, reduzir emissões de CO₂ do setor de energia segue relevante também no Brasil.

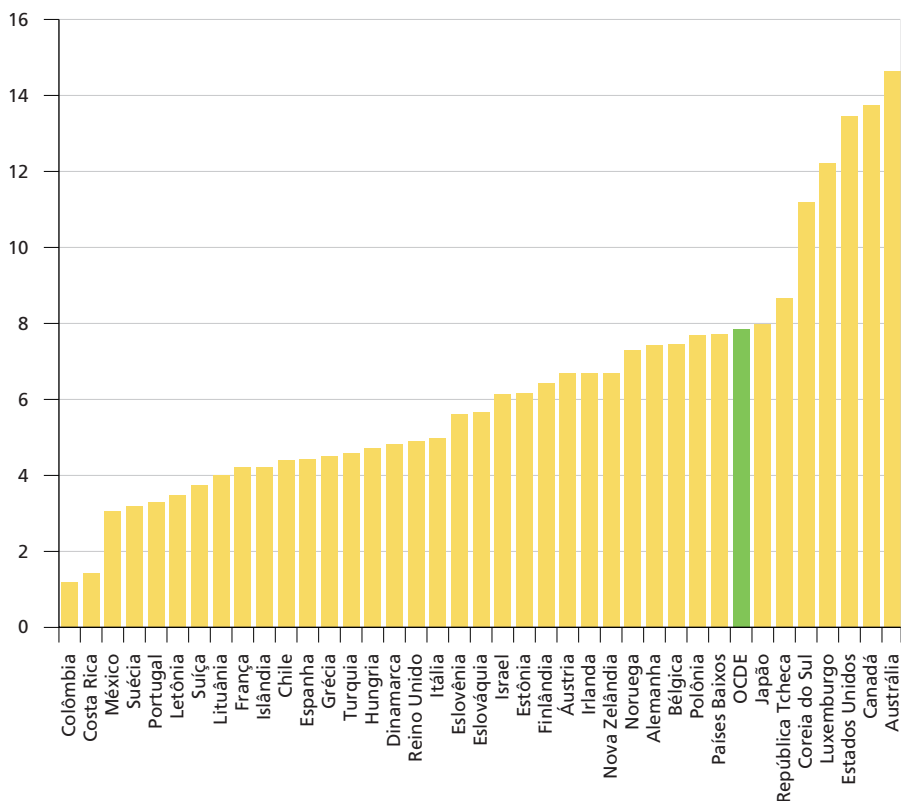
2.2.3 Indicadores brasileiros

Em relação à intensidade de CO₂ do uso da energia *per capita*, os dados mais recentes da OCDE são para 2021 e estão ilustrados no gráfico 10.

GRÁFICO 10

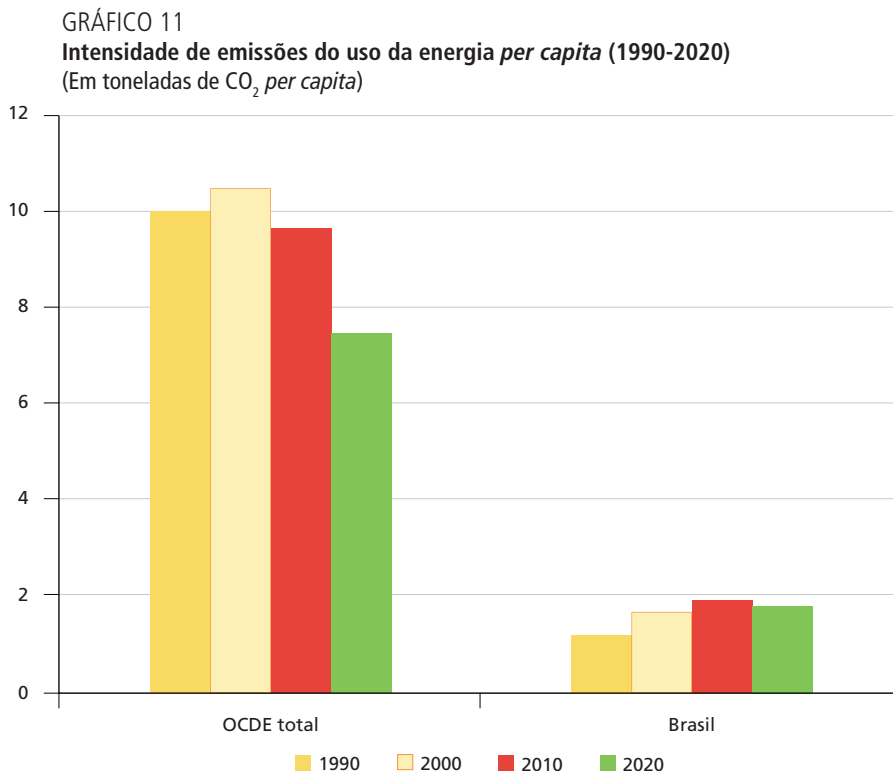
Intensidade de emissões do uso da energia *per capita* (2021)

(Em toneladas de CO₂ *per capita*)



Fonte: OECD (2022).

No gráfico 10, a coluna em amarelo indica a intensidade de emissões do uso da energia *per capita* média para os países da OCDE em 2021. A comparação entre esses dados para a média dos países da OCDE e para o Brasil entre os anos 1990 e 2020 está ilustrada no gráfico 11.



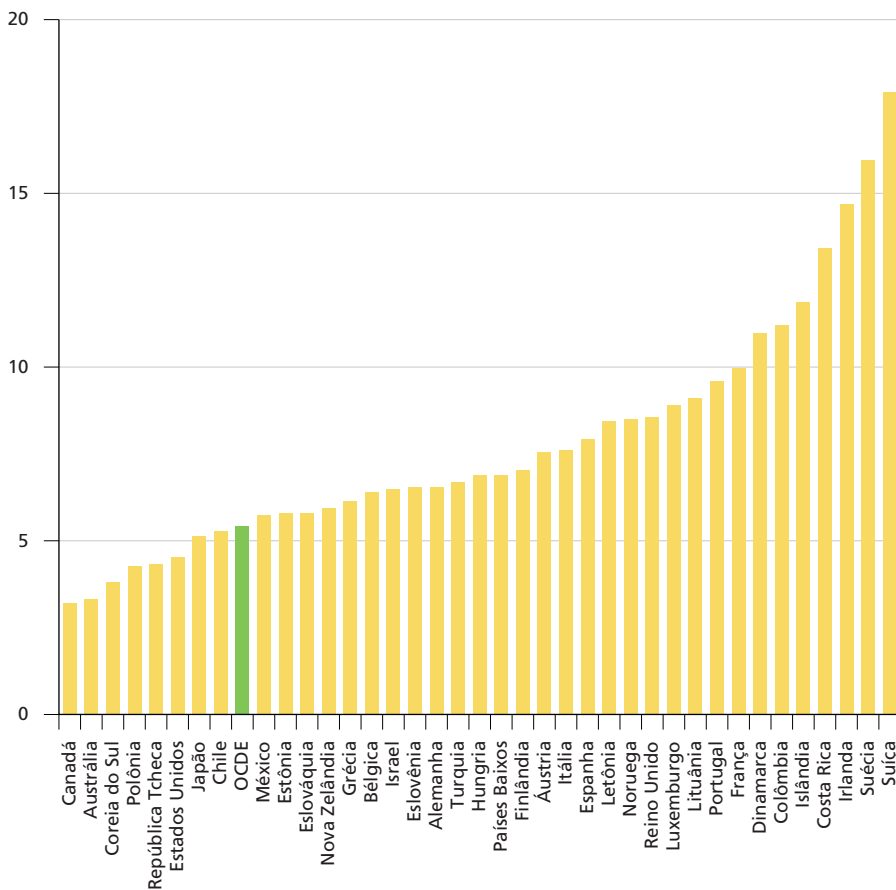
Fonte: OECD, 2023.
Elaboração: Larissa Basso.

Os dados para a OCDE são apresentados para o total dos países. Por se referirem à intensidade *per capita*, refletem uma média dos países da organização. No entanto, os países individualmente considerados têm perfis muito diversos em relação ao volume de emissões de CO₂ do uso da energia *per capita*. Para dar um exemplo dessa disparidade, em 2020 a Austrália apresentava 14,27 toneladas de CO₂ *per capita*; a França, 3,86 toneladas de CO₂ *per capita*; e o Brasil, 1,84 tonelada de CO₂ *per capita*.

Pelo ilustrado no gráfico 11, nota-se que as emissões de CO₂ do uso de energia *per capita* no Brasil estão bastante abaixo da média dos países da OCDE em todos os anos citados. Os dados refletem a maior participação de fontes de baixo carbono, que emitem menos CO₂, na matriz brasileira, em comparação com a média dos países da OCDE.

Em relação à intensidade de emissões de CO₂ do uso da energia do PIB – ou produtividade do PIB em relação ao CO₂ do uso da energia –, os dados mais recentes para os países da OCDE estão ilustrados no gráfico 12.

GRÁFICO 12

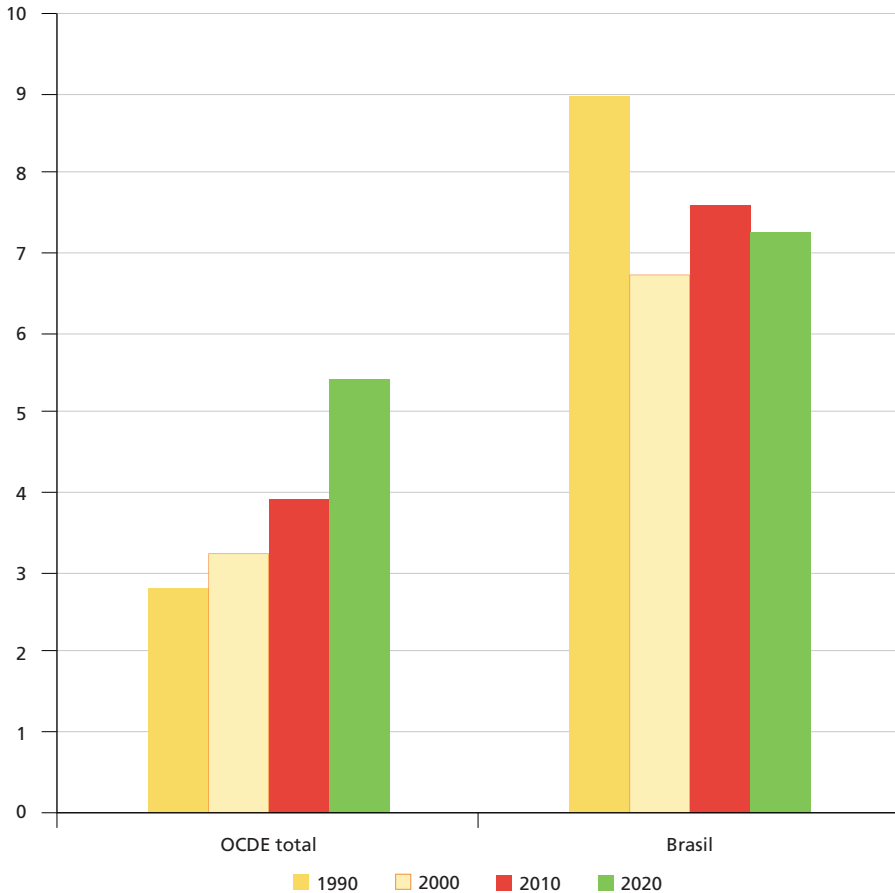
Intensidade de emissões de CO₂ do uso da energia do PIB (2021)(Em US\$/kg de CO₂)

Fonte: OECD (2022).

No gráfico 12, a coluna em amarelo indica a intensidade de emissões do uso da energia do PIB média para os países da OCDE em 2021. A comparação entre esses dados para a média dos países da OCDE e para o Brasil entre os anos 1990 e 2020 está ilustrada no gráfico 13.

As informações ilustradas no gráfico 13 permitem duas conclusões relevantes. Primeiro, em média, os países da OCDE produziram mais riqueza com menos emissões de CO₂ do uso da energia entre 1990 e 2020 em comparação com o Brasil. Segundo, enquanto a curva para a média da OCDE é crescente, representando mais riqueza gerada com menos emissões de CO₂ do uso da energia, a do Brasil está relativamente estagnada desde 1990.

GRÁFICO 13
Intensidade de emissões do uso da energia do PIB (1990-2020)
(Em US\$/kg de CO₂)



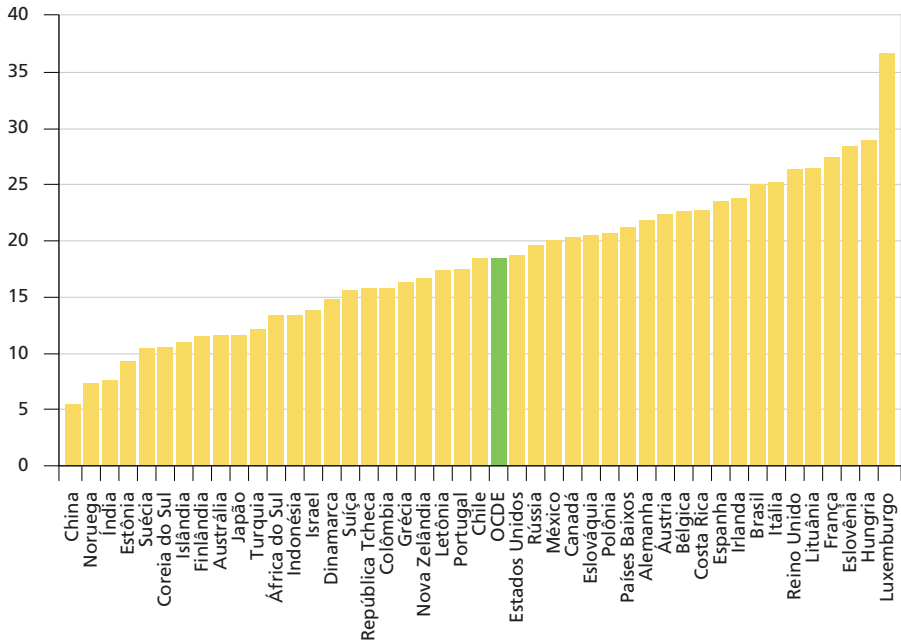
Fonte: OECD, 2023.
Elaboração: Larissa Basso.

O terceiro indicador da categoria mede as emissões de CO₂ do uso da energia nos produtos consumidos no território nacional, ou seja, abrangendo as emissões dos produtos importados. O parâmetro está ilustrado no gráfico 14 para o ano de 2018, último disponível, e o Brasil está incluído.

Cada país precisa ser analisado em relação à composição de sua matriz energética e participação das importações na economia nacional para que seja possível tirar conclusões dos dados ilustrados no gráfico 14. A seguir ilustramos a análise para alguns países apenas.

GRÁFICO 14

CO₂ emitido no exterior da demanda doméstica de produtos (2018)
(Em %)



Fonte: OECD (2022).

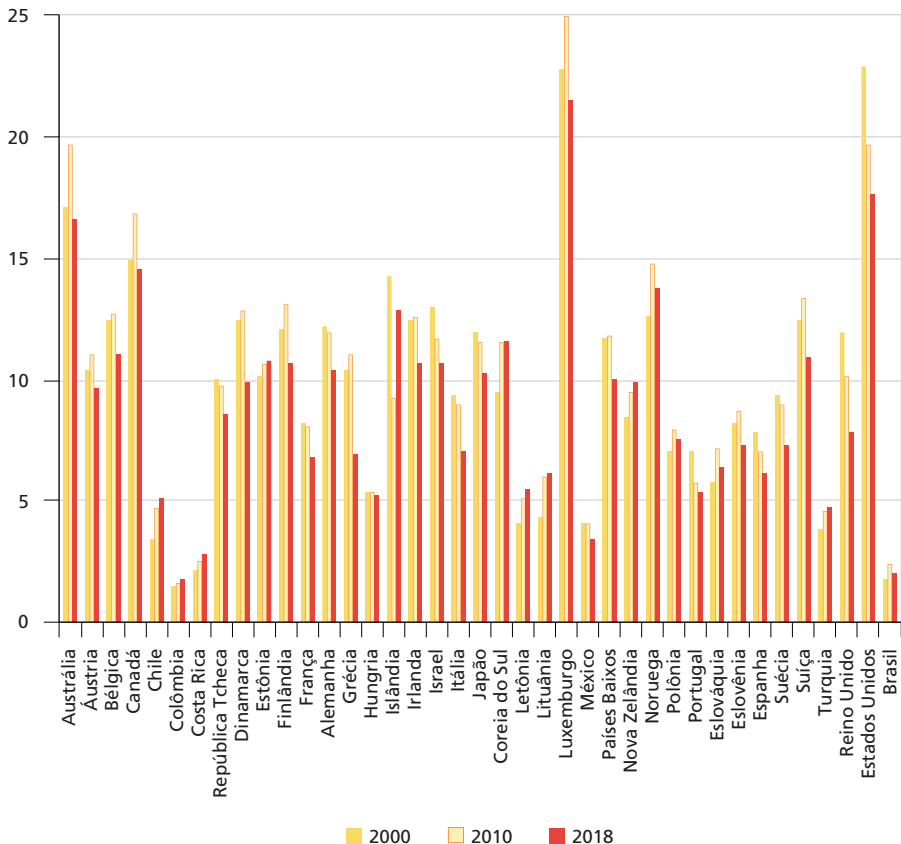
À esquerda, no gráfico 14, estão países com emissões domésticas relativamente altas de CO₂ do uso da energia, porém grande parte delas em razão de produtos destinados à exportação – casos da China e da África do Sul, por exemplo, que exportam grande parte de sua produção comercial. Estão também à esquerda economias com emissões domésticas de CO₂ relativamente baixas do uso da energia e com taxas de importação relevantes, mas que exportam mais do que importam, anulando, portanto, parte das emissões das importações – casos da Suécia e do Japão, por exemplo.

À direita, no mesmo gráfico, estão economias com emissões domésticas relativamente baixas de CO₂ do uso da energia, mas que importam grande montante de produtos de países com emissões relativamente altas de CO₂ do uso da energia – casos da França e do Reino Unido. O Brasil está posicionado à direita na figura, entre a Irlanda e a Itália, portanto, compartilha o perfil desses países.

O quarto indicador mede a pegada de carbono da demanda *per capita*, ou seja, apresenta os parâmetros do gráfico 14 não em relação ao PIB, mas à população. A base de dados da OCDE inclui o Brasil para este indicador, mas os dados mais recentes são de 2018.

GRÁFICO 15

Emissões de CO₂ do uso da energia da demanda doméstica *per capita* (2000-2018)
(Em toneladas de CO₂ *per capita*)



Fonte: OECD, 2023.

Elaboração: Larissa Basso.

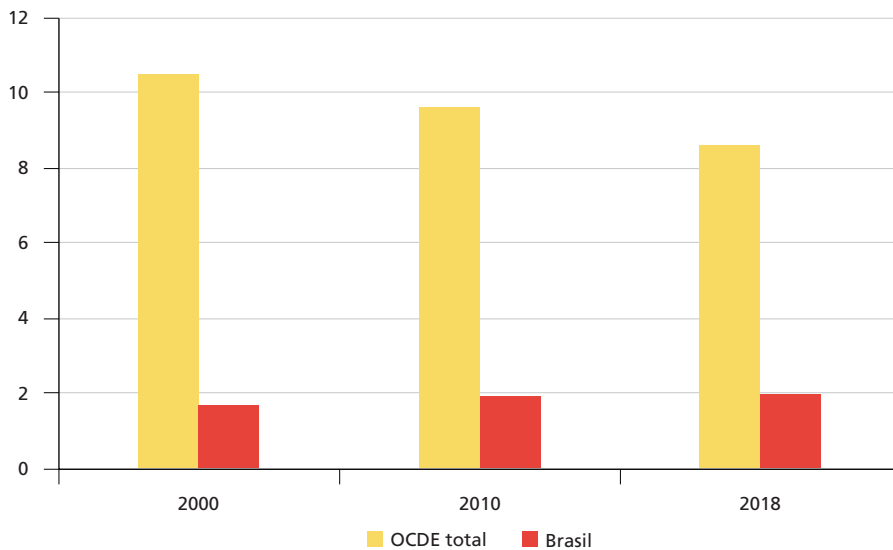
A comparação da pegada de CO₂ do uso da energia *per capita* do ponto de vista da produção com a pegada de CO₂ do uso da energia *per capita* do ponto de vista da demanda é feita no gráfico 16.

A comparação dos gráficos permite algumas conclusões. Primeiramente, a pegada de carbono do uso da energia *per capita* do ponto de vista da produção era mais alta do que a mesma pegada do ponto de vista da demanda para a média da OCDE em 2000, porém a pegada da demanda passou a ser mais alta em 2010 e 2018. Isso significa que, na média, os países da OCDE passaram a fabricar produtos usando energia que emite menos CO₂, mas suas importações não têm o mesmo perfil. No Brasil, incluir as importações aumenta a pegada de carbono do uso da energia para os três anos medidos.

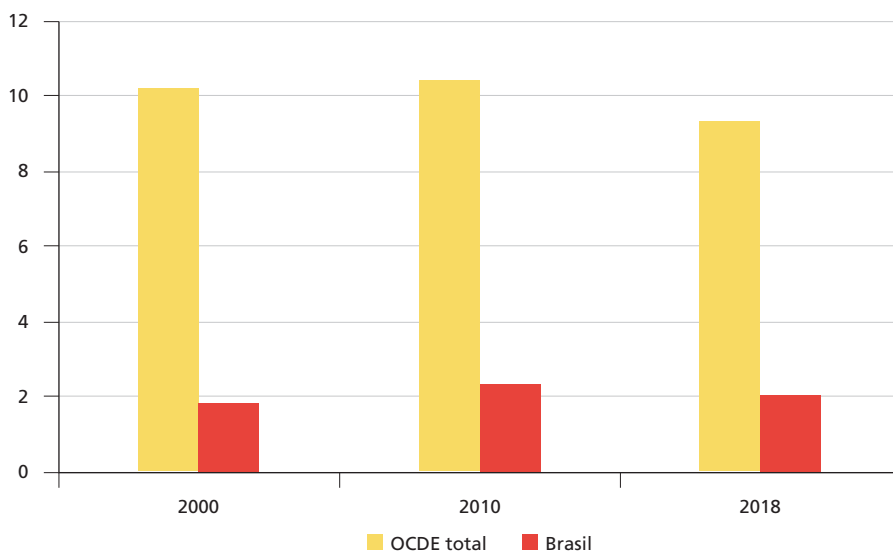
GRÁFICO 16

Emissões de CO₂ do uso da energia per capita: produção e demanda (2000-2018)
(Em toneladas de CO₂ per capita)

16A – Produção



16B – Demanda



Fonte: OECD, 2023.

Elaboração: Larissa Basso.

Além disso, enquanto para a média da OCDE a pegada de carbono do uso da energia *per capita* do ponto de vista da produção teve curva decrescente entre 2000 e 2018, a pegada do ponto de vista da demanda aumentou entre 2000 e 2010 e diminuiu entre 2000 e 2018. No caso do Brasil, a pegada de carbono do uso da energia *per capita* no âmbito da produção cresceu entre 2000 e 2010 e ficou relativamente estável entre 2010 e 2018, com ligeiro aumento, de 1,92 tonelada de CO₂ *per capita* para 1,97 tonelada de CO₂ *per capita*. A pegada de carbono do uso da energia *per capita* no âmbito da demanda teve o mesmo movimento da média da OCDE: aumentou entre 2000 e 2010 e caiu entre 2010 e 2018.

De qualquer maneira, de ambas as perspectivas, a pegada de CO₂ do uso da energia *per capita* no Brasil é muito mais baixa do que a da média da OCDE.

2.2.4 Resultados e recomendações

Em relação à grande maioria dos países da OCDE, o Brasil tem vantagem comparativa nos indicadores de emissões de CO₂ do uso da energia, pois as matrizes energética e elétrica brasileiras têm maior participação relativa de fontes de energia de baixo carbono – em especial, renováveis – do que as de outros países. Duas observações, porém, são feitas como nota crítica ao Brasil em relação a essa categoria de indicadores.

Em primeiro lugar, apesar dos números favoráveis, em comparação com a grande maioria dos países da OCDE em relação a emissões de CO₂ do uso da energia, a participação de fontes fósseis tem aumentado no Brasil na última década enquanto a OCDE vai na direção contrária. Mesmo que a vantagem brasileira se mantenha, a mudança indica que o Brasil pode se descolar da tendência da OCDE caso siga na direção do aumento da participação de combustíveis fósseis na geração de energia, o que, em longo prazo, pode levá-lo a perder oportunidades de inovação e participação em mercados crescentes de energia e de novas tecnologias de energia. Além disso, considerando que sistemas energéticos dependem de previsibilidade e de investimentos de longo prazo, destinar hoje ativos a combustíveis fósseis tende a criar dificuldades em cascata para mudar o sistema no futuro.

Da mesma forma, as emissões de CO₂ do uso da energia em relação ao PIB no Brasil são substancialmente mais altas em comparação com a média da OCDE, o que indica que a economia brasileira gera menos riqueza do que a média da OCDE com as mesmas emissões de CO₂ da energia. O principal fator que contribui para esses números é a baixa produtividade do PIB em relação à energia, como pode ser visto na próxima subseção. Para melhorar esses números, políticas de aumento de produtividade, inclusive mais eficiência no uso da energia, são necessárias.

Há também contradição em políticas públicas que dificulta a melhoria do Brasil nos indicadores de emissões de CO₂. Há dois exemplos recentes: o primeiro é a lei de privatização da Eletrobras (Lei nº 14.182/2021), que inclui a obrigatoriedade de contratação de termelétricas a gás nas regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste, locais não servidos por gasodutos e onde não há reservas de gás em operação. A medida foi incluída por *lobby* político para explorar potenciais reservas de gás na Amazônia, com altíssimos custos e baixa produtividade em relação à utilização de outras fontes. Essa disposição vai contra a ideia de custo-benefício para o Brasil, já que o país tem outras opções mais baratas para ampliar o abastecimento de energia, e vai contra o princípio da descarbonização e crescimento verde, estratégia da OCDE que requer a redução das emissões de CO₂ e tem no setor de energia o seu foco.

O segundo exemplo é a Lei nº 14.299/2022, que mantém subsídios federais de R\$ 700 milhões ao ano até 2027 para geração de eletricidade com uso de carvão no Complexo Termelétrico Jorge Lacerda, em Santa Catarina. Novamente, é uma eletricidade muito cara em comparação a outras fontes, e torna-se ainda mais dispendiosa por precisar de subsídios para continuar. Além disso, a atividade carbonífera tem impactos ambientais e para a saúde na região: os resíduos do beneficiamento do carvão acidificam as águas e dissolvem metais pesados, como mercúrio, tornando as águas inadequadas para uso doméstico e agropecuário (Nascimento *et al.*, 2002). Tendo em consideração, além dos impactos ambientais, os custos econômicos de se manter o complexo ativo, há outras possibilidades de transição energética na região: encerrar as atividades do empreendimento e destinar os subsídios para o desenvolvimento de atividades com os trabalhadores e a comunidade sem o uso do carvão (ICS e IDEC, 2020) é uma delas.

Existem alguns pontos centrais para o Brasil em relação a emissões de CO₂ do uso da energia:

- o Brasil tem vantagem comparativa em relação à maioria dos países da OCDE em emissões de CO₂ do uso da energia, em razão da maior parcela de energias de baixo carbono, especialmente renováveis, na matriz energética brasileira;
- essa vantagem, porém, tem diminuído, pois o uso de combustíveis fósseis para combustíveis e eletricidade tem aumentado no Brasil, enquanto tem caído na maioria dos países da OCDE;
- o Brasil tem enorme potencial para ampliar o uso de fontes renováveis e tomar a frente da transição energética, inclusive sob a perspectiva tecnológica; porém é preciso combater interesses de setores específicos, que vão contra a tendência global de descarbonização e o avanço no âmbito nacional; e

- é possível criar políticas de compensação para os setores cuja operação precisa mudar sem comprometer o objetivo de avançar na descarbonização no setor de energia brasileiro.

2.3 Indicadores sobre o uso da energia

2.3.1 Critérios para seleção

Os indicadores sobre o uso da energia formam a terceira categoria dos indicadores do tema mudanças climáticas no relatório *Environment at a Glance Indicators*, da OCDE.

A OCDE adota quatro indicadores na categoria uso da energia: i) intensidade energética do PIB; ii) intensidade energética *per capita*; iii) composição da matriz energética; e iv) parcela de energias renováveis na produção de eletricidade.

O Brasil consta da base de dados da OCDE para esses indicadores. Porém, o banco de dados vinculado a eles é o da IEA, que é pago e ao qual não tivemos acesso. Por este motivo, na subseção adiante (2.3.3) são adotados os gráficos do relatório *Environment at a Glance Indicators* para os países da OCDE e os dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) para o Brasil.

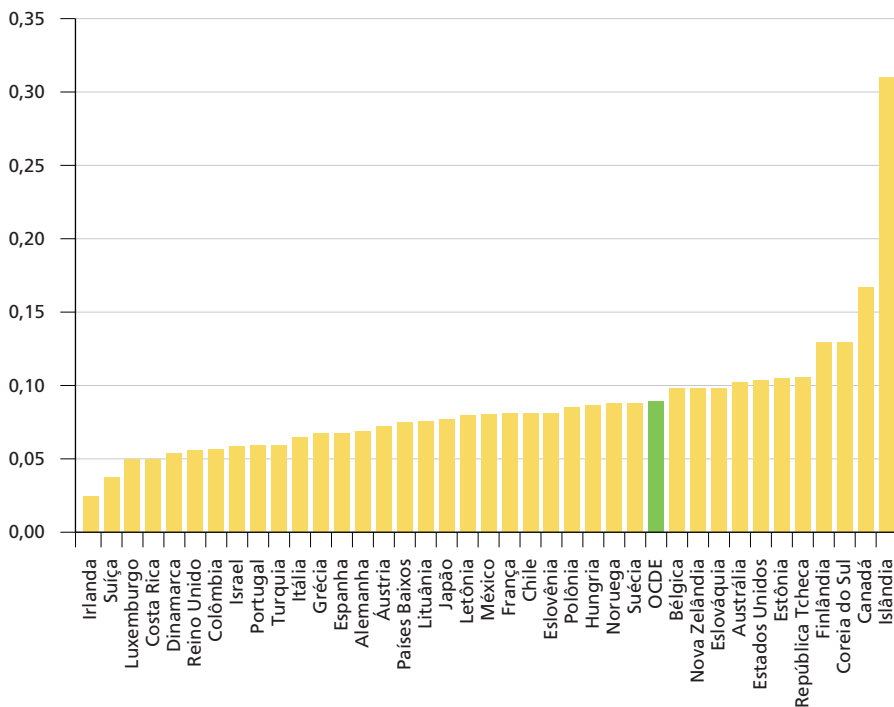
2.3.2 Avaliação metodológica

A terceira categoria de indicadores no tema mudança do clima foca o uso da energia. Conforme visto na subseção anterior, essa ênfase é justificada porque o setor de energia responde pela maior parte das emissões de CO₂ na maioria dos países da OCDE. Entender como se dá o uso da energia e qual a composição das matrizes energéticas dos países é importante para conferir base factual a políticas públicas de mitigação das alterações climáticas. O perfil de uso da energia permite conclusões a respeito da eficiência energética e sobre o grau de descarbonização das matrizes energéticas dos países.

2.3.3 Indicadores brasileiros

O primeiro indicador da categoria, intensidade energética do PIB ou produtividade energética do PIB, mede o montante de energia necessário para gerar uma unidade do PIB, ilustrando as economias mais ou menos energo-eficientes. O gráfico 17 ilustra o indicador para os países da OCDE em 2021.

GRÁFICO 17
Intensidade de energia do PIB (2021)
(Em toe/US\$ 1 mil)



Fonte: OECD (2022).

Obs.: toe – toneladas de petróleo equivalente.

Em 2021, a intensidade de energia do PIB brasileiro foi de 0,16 tonelada equivalente de petróleo/US\$ 1 mil.⁹ Com esse valor, o Brasil estaria perto da extremidade direita do gráfico 17, perto do Canadá, com PIB mais energético-intensivo do que a maioria dos países da OCDE.

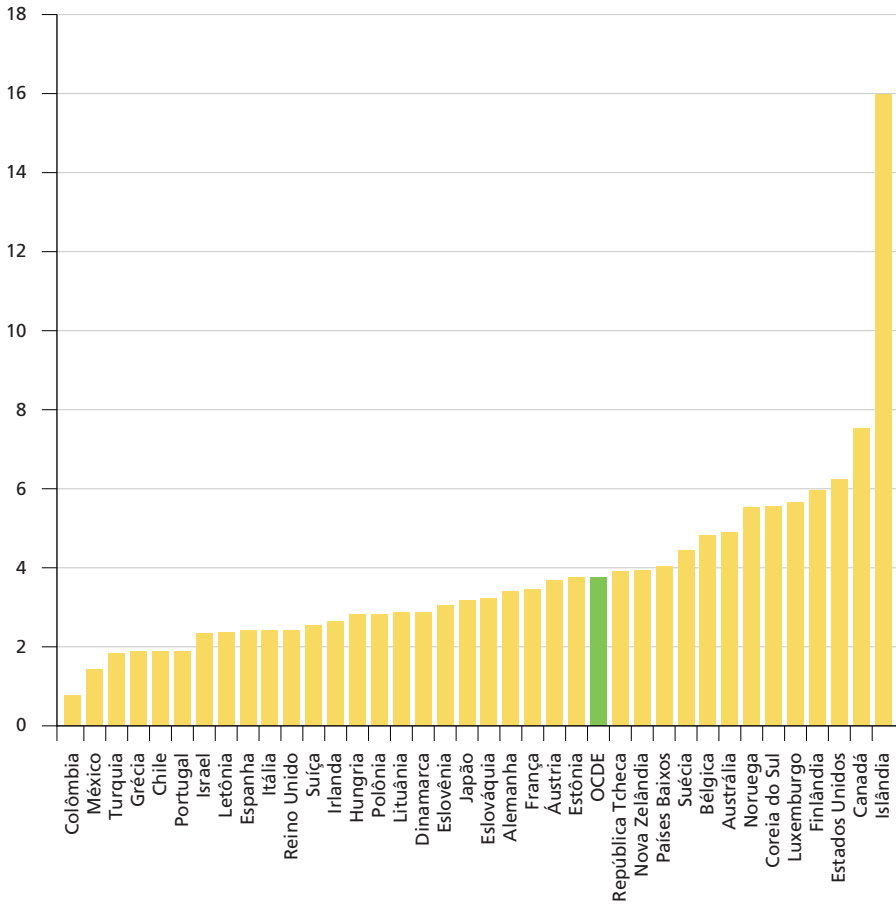
O segundo indicador da categoria mede o uso da energia *per capita*, e os dados para a OCDE em 2021 estão ilustrados no gráfico 18.

Em 2021, a intensidade de energia *per capita* no Brasil foi de 1,41 tonelada de petróleo equivalente *per capita*.¹⁰ Com esses números, o Brasil estaria perto da extremidade esquerda do gráfico 18, entre os países com menor intensidade de energia *per capita* da OCDE.

9. Cálculos próprios com base nos dados do Balanço Energético Nacional – séries históricas, para energia, e do Banco Mundial, para PIB. Disponíveis em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/BEN-Series-Historicas-Completas> e <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>.

10. Cálculos próprios com base nos dados do Balanço Energético Nacional – séries históricas, para energia, e do Banco Mundial, para população.

GRÁFICO 18
Intensidade de energia (2021)
 (Em toe per capita)



Fonte: OECD (2022).

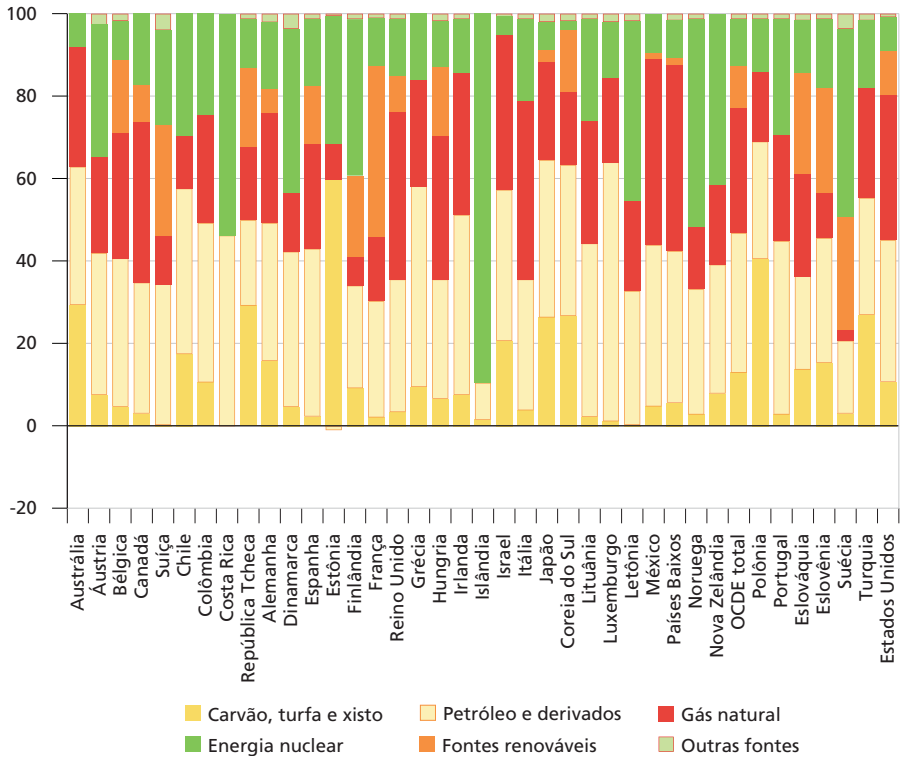
O terceiro indicador da categoria apresenta a composição da matriz energética, por participação de cada fonte primária, dividida em seis grupos: i) carvão, turfa e xisto; ii) petróleo; iii) gás natural; iv) energia nuclear; v) fontes renováveis; e vi) outras fontes. Para 2020, o gráfico 19 ilustra os dados para os países da OCDE.

Para o mesmo ano, o gráfico 20 ilustra a participação das fontes primárias, agrupadas nas mesmas categorias, por cor, na matriz energética brasileira.

O último indicador escolhido pela OCDE para a categoria apresenta a parcela de energias renováveis na produção de eletricidade. O gráfico 21 ilustra os dados de 2021 para os países da OCDE.

GRÁFICO 19

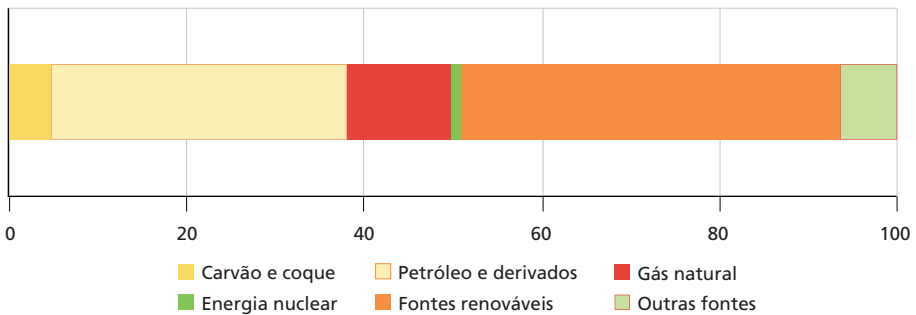
Participação das fontes primárias na matriz energética, excluindo comércio de eletricidade (2020)
(Em %)



Fonte: OECD (2022).

GRÁFICO 20

Participação das fontes primárias na matriz energética brasileira (2020)
(Em %)

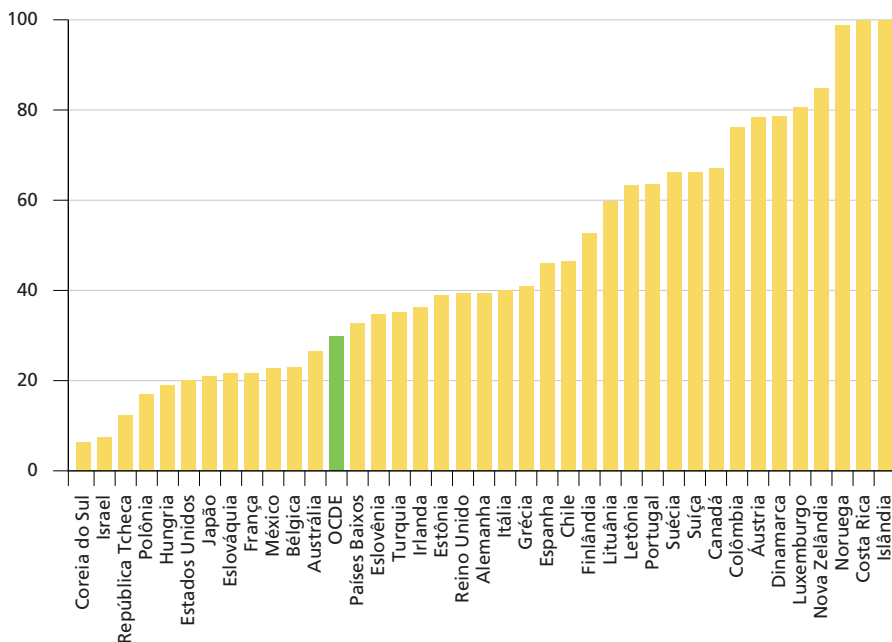


Fonte: Brasil (2022).

Elaboração: Larissa Basso.

GRÁFICO 21

Parcela de fontes renováveis na produção de eletricidade (2021)
(Em %)



Fonte: OECD (2022).

No mesmo ano, a parcela de fontes renováveis na produção de eletricidade no Brasil foi de 77,36%.¹¹ Com esse índice, em relação ao gráfico 21, o Brasil estaria perto da margem direita, próximo da Colômbia.

2.3.4 Resultados e recomendações

Em relação aos indicadores participação de fontes primárias na matriz energética e porcentagem de fontes renováveis na matriz elétrica, o Brasil tem vantagem comparativa em comparação com a grande maioria dos países da OCDE. A razão é a composição das matrizes energética e elétrica brasileiras, com menor participação de fontes fósseis. O fato de a OCDE ter incluído esses dois indicadores na categoria uso da energia demonstra a importância dada à substituição de fontes fósseis por fontes renováveis como medida de mitigação da mudança do clima.¹²

11. O dado considera como fontes renováveis para o Brasil: lenha, bagaço de cana, lixívia, biodiesel, energia eólica, energia solar, energia hidráulica, entre outras, conforme indicado pela EPE (Brasil, 2022). Os cálculos foram feitos pela autora, a partir das informações dessa publicação.

12. Em relação a esses indicadores, valem as mesmas observações feitas na subseção 2.2 (emissões de CO₂ do uso da energia).

Em relação ao indicador intensidade do uso da energia *per capita*, os números revelam que o Brasil está bastante abaixo da média dos países da OCDE. A explicação, segundo a literatura científica, é multifatorial. O menor consumo de energia *per capita* em relação a outros países pode dar-se tanto em razão de menor demanda (menor necessidade de calefação, por exemplo) como por demanda não atendida, em razão dos altos preços da energia ou acesso irregular (por exemplo, falta de ligação com linhas de fornecimento de eletricidade). Considerando a heterogeneidade das realidades no Brasil, apontar o fator explicativo dominante só seria possível ao analisar casos concretos.

Nessa categoria de indicadores, a baixa produtividade de energia do PIB brasileiro é a principal questão para o Brasil. Em comparação com a média da OCDE, a economia brasileira gera muito menos riqueza por unidade de uso da energia. Dois fatores principais contribuem para esses números. Primeiramente, há alta participação no PIB brasileiro de atividades *energo-intensivas*, como mineração e siderurgia. Uma maior diversificação do PIB brasileiro contribuiria para melhorar a produtividade de uso da energia. Além disso, há um enorme potencial para aumentar a eficiência energética no Brasil. O país avançou em programas de eficiência energética para aparelhos e veículos, mas muito pouco em relação a usos finais, como na indústria.

Vale observar alguns pontos centrais para o Brasil em relação ao uso da energia:

- a OCDE inclui nessa categoria indicadores a respeito da composição da matriz energética e sobre a parcela de fontes renováveis na matriz elétrica, nas quais o Brasil tem vantagem comparativa em relação à maioria dos países da OCDE;
- apesar de o Brasil apresentar menor uso de energia *per capita* do que a média dos países da OCDE, não é possível concluir que esse é um dado positivo, pois a menor demanda pode estar relacionada a altos preços da energia no Brasil e/ou baixo acesso à energia – como mencionado anteriormente, considerando a heterogeneidade das realidades no Brasil, apenas estudos de casos concretos podem apontar quais fatores respondem pela baixa demanda; e
- o Brasil tem enorme potencial para aumentar a produtividade do uso da energia, pois gera pouca riqueza por unidade de energia consumida, em comparação com a média dos países da OCDE. Políticas para aumentar a eficiência energética, especialmente em usos finais industriais, e de diversificação da economia, para reduzir a dependência do PIB de setores *energo-intensivos* (como mineração e siderurgia), contribuiriam.

2.4 Indicadores sobre tributação relevante para mudança do clima

2.4.1 Critérios para seleção dos indicadores

A OCDE escolheu dois indicadores para essa categoria: receita fiscal relacionada a meio ambiente, medida em porcentagem do PIB; e receita fiscal atrelada à mudança do clima por setor, medida em porcentagem do total da receita fiscal relacionada a meio ambiente. O Brasil consta da base de dados da OCDE para esses indicadores.

Além desses indicadores, incluímos na análise parâmetros sobre preços efetivos do carbono, que constavam de versões anteriores do relatório *Environment at a Glance Indicators*, mas foram retirados da versão de 2022. Preços do carbono têm sido cada vez mais utilizados como instrumento econômico de política climática, portanto é importante entender como o Brasil posiciona-se em relação a outros países da OCDE também nesse indicador.

2.4.2 Avaliação metodológica

Um dos princípios gerais da normativa da OCDE é o uso de instrumentos econômicos para implementar políticas públicas, e a tributação é uma das modalidades desses instrumentos. A tributação que distingue atividades é uma das ferramentas dos governos nacionais para desincentivar as emissões de GEEs, desde que diferencie entre fontes e atividades, tributando de maneira mais alta as que mais emitem.

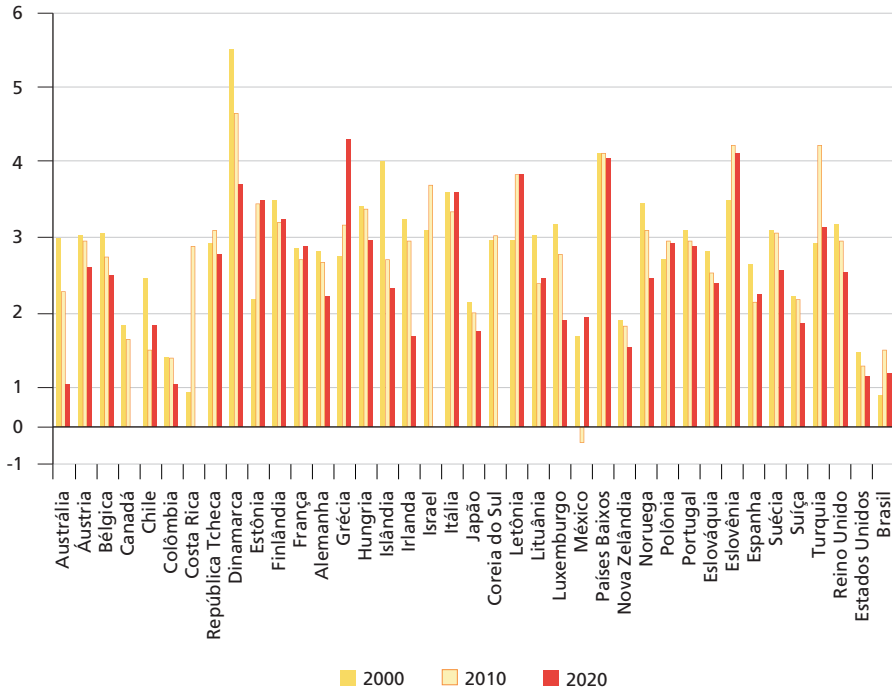
No diagnóstico da OCDE, a maior parte da receita fiscal relacionada a meio ambiente nos países da OCDE está relacionada à mudança do clima, ou seja, para criar incentivos de redução de emissões de GEEs. Entre os setores mais tributados estão o de transporte e o de energia. No entanto, a receita fiscal relacionada a meio ambiente tem declinado nas últimas duas décadas, tanto em números absolutos como relativamente ao PIB nos países da OCDE (OECD, 2022).

Em relação aos preços do carbono, estimativas indicam que para que as emissões de GEEs sejam reduzidas na velocidade necessária para cumprir os compromissos do Acordo de Paris – limitar o aumento da temperatura média do planeta em 2° C, idealmente 1,5° C, até 2100 –, cada tonelada de carbono emitida precisa pagar um preço mínimo de US\$ 75 ou 60 € (Parry, Black e Roaf, 2021; Chateau, Jaumotte e Schwerhoff, 2022). A OCDE segue essas estimativas ao definir preço efetivo do carbono nos indicadores que constavam das versões anteriores do relatório *Environment at a Glance Indicators*.

2.4.3 Indicadores brasileiros

O primeiro indicador mede a participação da receita fiscal relacionada a meio ambiente no PIB, e o gráfico 22 ilustra os números para os países da OCDE e o Brasil entre 2000 e 2020.

GRÁFICO 22
Receita fiscal relacionada a meio ambiente (2000-2020)
(Em % do PIB)



Fonte: OECD, 2023.

Elaboração: Larissa Basso.

O gráfico 22 ilustra que há bastante variação entre os países da OCDE e também na maioria dos países para cada ano. A Dinamarca tinha a maior receita fiscal relacionada a meio ambiente em relação ao PIB em 2000 e 2010, mas a curva da receita é decrescente e diminuiu, relativamente, em 2020. Nos Países Baixos, a receita ficou estável nos três anos medidos. O Brasil tem participação tímida no PIB das receitas fiscais relacionadas a meio ambiente – 0,44% em 2000, 1,03% em 2010 e 0,72% em 2020 –, abaixo da média da OCDE, que foi de 2,42% em 2000, 2,36% em 2010 e 1,92% em 2020.

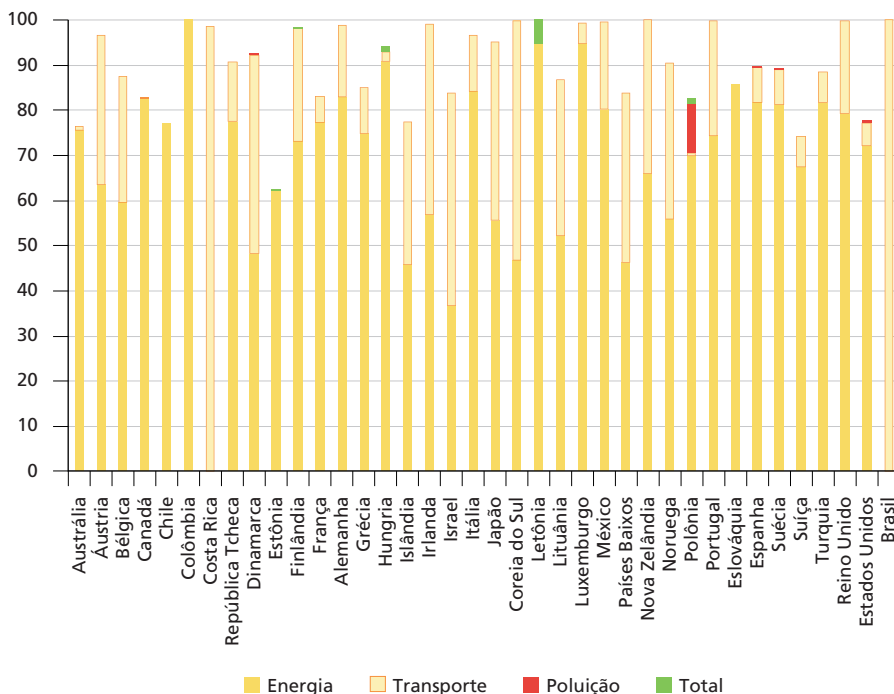
O segundo indicador detalha a participação de quatro setores – energia, transporte, poluição e recursos – na receita fiscal relacionada à mudança do clima

dentro da receita fiscal relacionada a meio ambiente. Os gráficos 23 e 24 ilustram os dados para os países da OCDE e o Brasil em 1995 e em 2020, respectivamente.

A análise dos dois gráficos e a comparação entre eles permitem algumas conclusões. Primeiramente, dois setores, energia e transportes, respondem pela maior parte da receita fiscal relacionada à mudança do clima, tanto em 1995 como em 2020. Além disso, para o Brasil, houve alteração – pequena – na composição da receita fiscal relacionada à mudança do clima entre 1995 e 2020. Enquanto em 1995 o setor de transportes respondeu por 100% dessa receita, em 2020 respondeu por 89,58%, e o setor de energia, por 3,69%.

Cabe, ainda, uma terceira observação. Esses números não estão ilustrados relativamente ao PIB, mas sim à receita fiscal atrelada a meio ambiente, presente no indicador anterior. A receita fiscal relacionada a meio ambiente varia entre 0 e 6% do PIB para os países da OCDE. Então, a receita fiscal relacionada à mudança do clima é baixa em relação ao PIB, e dois setores respondem pela maior parte dela, energia e transportes.

GRÁFICO 23
Receita fiscal relacionada à mudança do clima por setor (1995)
 (Em %)



Fonte: OECD, 2023.

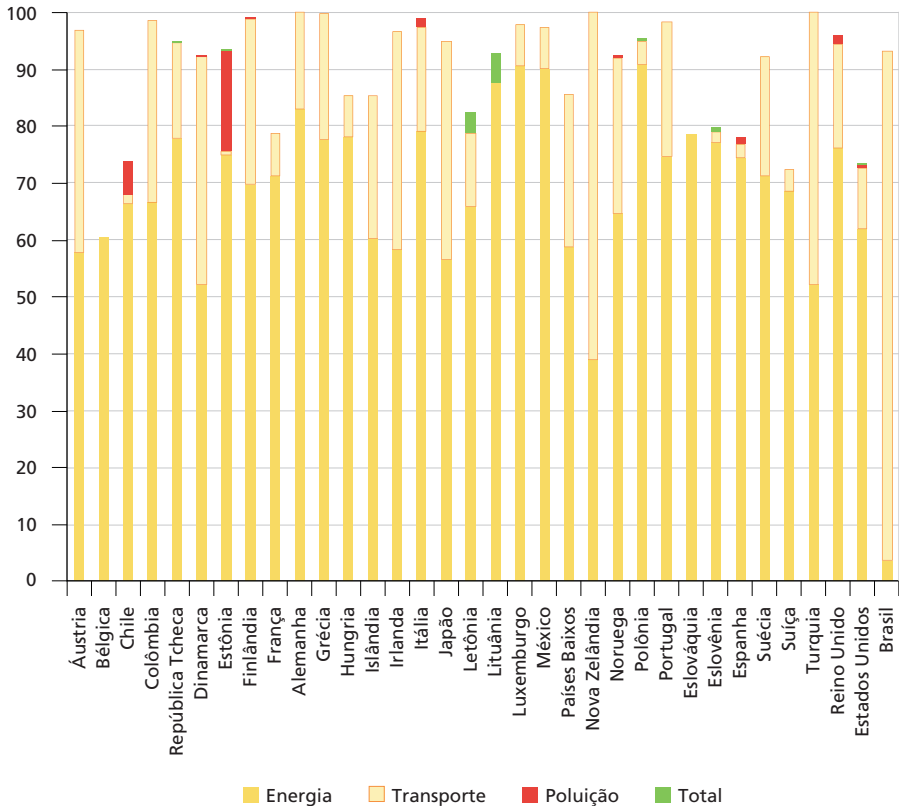
Elaboração: Larissa Basso.

Obs.: O gráfico exclui Eslovênia em razão de ausência de dados.

GRÁFICO 24

Receita fiscal relacionada à mudança do clima por setor (2020)

(Em %)



Fonte: OECD, 2023.

Elaboração: Larissa Basso.

Obs.: O gráfico exclui Austrália, Canadá, Costa Rica, Israel e Coreia do Sul em razão de ausência de dados.

Por fim, notamos similaridade entre esse indicador e aquele sobre receita fiscal atrelada à poluição do ar, que está nos indicadores sobre qualidade do ar, tanto em relação aos números quanto à participação majoritária dos setores de energia e transportes. Não há, nos metadados sobre cada indicador, descrição de quais tributos, taxas ou outras cobranças são considerados. Buscamos essa informação e encontramos apenas o que está disponível na base de dados Policy Instruments for the Environment (Pine).¹³ Essa ferramenta oferece um detalhamento dos instrumentos econômicos utilizados por cada país na promoção de políticas ambientais. De acordo com nossa análise dos dados dessa base para poluição do ar e mudança do clima, notamos que pode, de fato, haver sobreposição.

13. Disponível em: <https://pinedatabase.oecd.org/Default.aspx>.

Para o caso brasileiro, por exemplo, a base de dados não está atualizada: os últimos dados são de 2017. Além disso, são indicados apenas itens detalhados no quadro 1. Não fica claro se esses seriam os considerados pela OCDE porque são os que se encaixam na definição usada no indicador ou se isso ocorre por conta da desatualização da base de dados. Por fim, nota-se que um dos impostos é considerado tanto para poluição do ar como para mudança do clima.

QUADRO 1
Tributação do Brasil considerada na base de dados OCDE-Pine

Poluição do ar				
Nome do instrumento	Ano	Atualizado em	Descrição ou setor	Categoria
Cobrança de consumo de combustível	1973	2012	Eletricidade	Imposto
Taxa aeroportuária	1974	2017	Taxa de embarque internacional	Imposto
Taxa aeroportuária	1974	2017	Taxa de conexão aplicável ao transporte regular e não regular	Imposto
Taxa aeroportuária	1974	2017	Taxa de desembarque doméstico	Imposto
Taxa aeroportuária	1974	2017	Taxa para ficar na área de estacionamento	Imposto
Taxa aeroportuária	1974	2017	Taxa de desembarque internacional	Imposto
Mudança do clima				
Nome do instrumento	Ano	Atualizado em	Descrição ou setor	Categoria
Tarifa <i>feed-in</i>	2002	2006	Eletricidade (PROINFA) de fontes: biomassa, geotérmica, maremotriz, pequenas centrais hidrelétricas	Subsídio
Cobrança de consumo de combustível	1973	2012	Eletricidade	Imposto
Conta de Desenvolvimento Energético	2002	2012	Eletricidade	Imposto
Isonção de imposto em combustíveis (Cide)	2001	2012	Gasolina, <i>diesel</i> , etanol, nafta, óleo combustível, gás natural, querosene	Imposto
<i>Royalties</i> em petróleo e gás natural	1989	1998	Petróleo e gás natural	Imposto
IPVA	1969	2012	Todos os veículos	Imposto

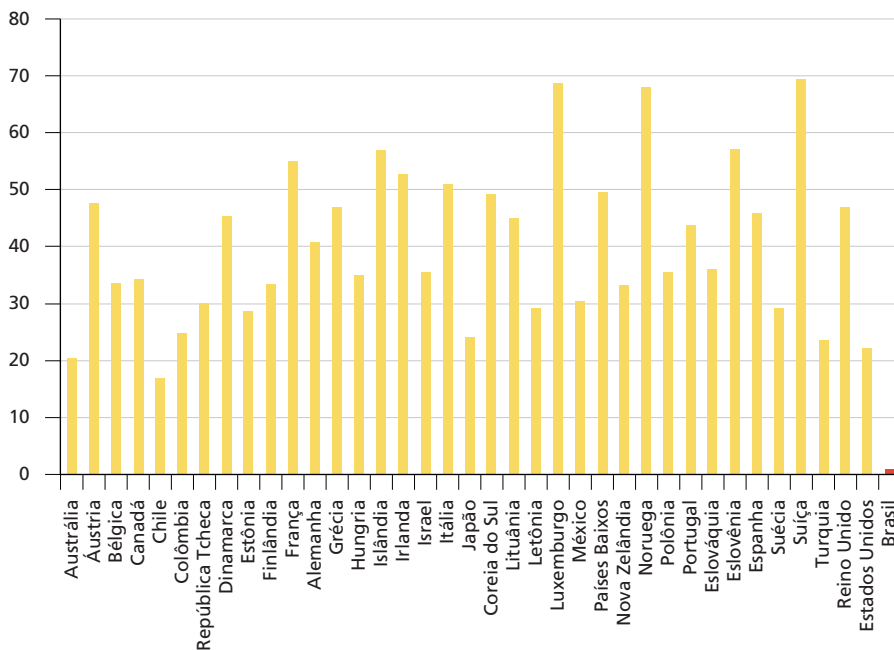
Fonte: OCDE-Pine, 2023. Disponível em: <https://pinedatabase.oecd.org>.

Elaboração: Larissa Basso.

Obs.: Cide – Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico; IPVA – Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores.

Em relação aos indicadores sobre preços efetivos do carbono, a OCDE adotava dois nas versões anteriores do relatório *Environment at a Glance Indicators*. O primeiro ilustrava qual porcentagem dos preços de carbono nos países estava acima de 60 € por tonelada. Os dados mais atualizados para este indicador são de 2018.

GRÁFICO 25
Taxação de CO₂ acima de 60 € por tonelada (2018)
(Em %)



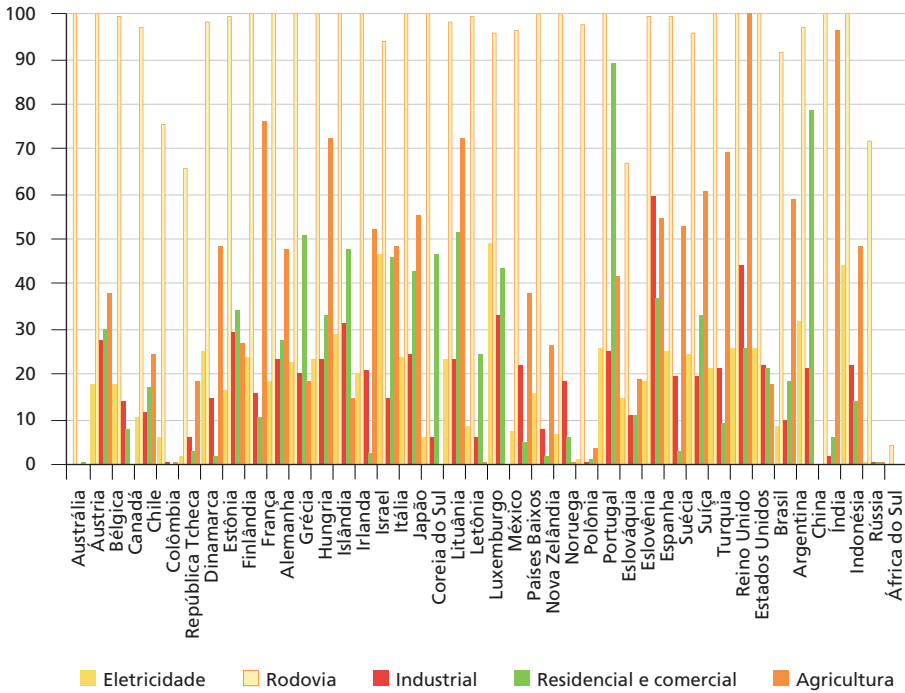
Fonte: OECD, 2023.
Elaboração: Larissa Basso.

Os dados do gráfico mostram grande variação entre os países da OCDE. Enquanto na Suíça e em Luxemburgo 69% dos preços de carbono estavam acima de 60 € por tonelada em 2018, na Austrália eram apenas 20%. No Brasil, apenas 1% dos preços de carbono estavam acima de 60 € por tonelada em 2018.

O segundo indicador detalhava a informação anterior, apresentando a porcentagem dos preços de carbono que estava acima de 60 € por tonelada nos setores de eletricidade, transporte rodoviário, indústria, residência e comércio e agricultura e pesca. Os números mais recentes são de 2018.

Novamente, há grande variação nesse indicador entre os países da OCDE. Na França, por exemplo, dos preços do carbono em taxas, tributos e outras cobranças do setor de eletricidade em 2018, 23% estavam acima de 60 € por tonelada; no setor de transporte rodoviário, 100%; no setor industrial, 21%; no setor residencial e comercial, 51%; e em agricultura e pesca, 19%. Em comparação, no Brasil, em 2018, constam dados apenas para o setor de transporte rodoviário, no qual 4% dos preços de carbono estavam acima de 60 € por tonelada.

GRÁFICO 26
Preço do CO₂ acima de 60 € por tonelada, por setor (2018)
 (Em %)



Fonte: OECD, 2023.
 Elaboração: Larissa Basso.

2.4.4 Resultados e recomendações

Em relação aos indicadores da categoria tributação relevante para a mudança do clima, os dados apresentados para o Brasil e a comparação com países da OCDE permitem algumas conclusões. Em primeiro lugar, a receita fiscal relacionada a meio ambiente, medida em relação ao PIB, é mais baixa no Brasil do que na média da OCDE. Existe, portanto, espaço para o país ampliar o uso de instrumentos econômicos para fins de política ambiental, o que a OCDE já apontou em suas avaliações do desempenho ambiental brasileiro de 2015 e 2021.

Da mesma forma, a receita fiscal das alterações do clima, em relação ao total da receita fiscal relacionada a meio ambiente, é baixa no Brasil, em comparação com a média da OCDE. Isso significa que há oportunidade para ampliar o uso de instrumentos econômicos para reduzir as emissões de GEEs em âmbito nacional. Além disso, essa receita, no Brasil, é oriunda do setor de transportes, o que faz sentido, dado que, no país, o uso de combustíveis fósseis está concentrado neste setor.

Porém, o perfil brasileiro de emissões, visto na subseção 2.1, demonstra que o setor LULUCF tem a maior parcela do total das emissões brasileiras. Portanto, no caso brasileiro, a tributação das emissões provenientes dessas atividades impactaria consideravelmente o desempenho brasileiro nesse indicador.

Outro aspecto relevante é que os preços de carbono cobrados no Brasil são baixos: do total cobrado em 2018, apenas 1% tinha alíquota igual ou acima de 60 € por tonelada de CO₂ equivalente, que é considerada efetiva para desincentivar novas emissões de GEEs. Esses preços eram cobrados em atividades do setor de transporte, ainda que, mesmo nesse setor, apenas 4% dos preços de carbono estivessem acima de 60 € por tonelada em 2018. Portanto, o Brasil utiliza muito pouco a tributação do carbono como instrumento de política climática e, quando o faz, os preços cobrados não são efetivos para desincentivar novas emissões.

Alguns pontos centrais para o Brasil em relação à tributação relevante para mudança do clima:

- a receita fiscal relativa a meio ambiente em relação ao PIB é baixa no Brasil, em comparação com a média da OCDE; portanto, há bastante espaço para ampliar o uso de instrumento econômico para fins de política ambiental;
- a tributação brasileira relacionada à mudança do clima está concentrada em atividades do setor de transportes. Ainda que faça sentido, considerando a dependência de combustíveis fósseis apresentada no setor – e o fato de a redução dessa dependência ser um desafio para a descarbonização no mundo todo –, o setor LULUCF tem a maior parcela no total de emissões brasileiras. Portanto, há espaço para o aumento do uso de tributação para desincentivar novas emissões nesse setor, com enormes ganhos de descarbonização para o Brasil; e
- os preços de carbono são um instrumento pouco utilizado em política climática no Brasil. Quando adotados, os valores cobrados por tonelada de carbono são pouco efetivos para desincentivar novas emissões. Diante disso, há oportunidade para ampliar o uso também desse instrumento econômico para fins de política climática.

2.5 Indicadores sobre medidas de apoio a combustíveis fósseis

2.5.1 Critérios para seleção

Os indicadores sobre medidas de apoio a combustíveis fósseis no relatório *Environment at a Glance Indicators* fazem referência ao Inventário de Medidas de Apoio aos Combustíveis Fósseis da OCDE (OECD Inventory of Support

Measures for Fossil Fuels).¹⁴ O inventário é composto por dados de 51 economias da OCDE, Grupo dos Vinte (G20) e Parceria Oriental (Eastern Partnership). Seu objetivo é identificar e estimar as políticas que apresentam apoio à produção ou ao consumo de combustíveis fósseis, o que inclui transferências orçamentárias diretas, gastos tributários e preferências pela produção ou consumo de combustíveis fósseis, em detrimento de outras fontes de energia (OECD, 2023a).

A identificação das medidas de apoio aos combustíveis fósseis na OCDE utiliza um método *bottom-up* (de baixo para cima), de modo que mensura essas iniciativas como todas as transferências orçamentárias diretas e gastos tributários que fornecem benefícios ou preferência pela produção ou pelo consumo de combustíveis fósseis (OECD, 2023b).

É importante ressaltar que a OCDE realiza a diferenciação entre as medidas de apoio (*support*) e os subsídios (*subsidy*). O termo apoio é mais amplo do que subsídio, uma vez que engloba políticas que podem induzir mudanças nos preços relacionados aos combustíveis fósseis. No caso do inventário, utiliza-se essa noção ampla, de modo a promover a transparência das políticas públicas (OECD, 2023b).

Inicialmente, o inventário adotou a noção de apoio (*support*), em 2019, com o objetivo de rastrear e mensurar a meta c.1 do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 12¹⁵ sobre subsídios a combustíveis fósseis em uma publicação conjunta com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Observou-se que a adoção dessa nomenclatura auxiliou na obtenção de indicadores econômicos uniformes e transparentes para todos os países, de modo que se pode facilitar a coleta e o processamento de dados (OECD, 2023b).

A definição de subsídio, por sua vez, está em consonância com o Acordo sobre Subsídios e Medidas Compensatórias (Agreement on Subsidies and Countervailing Measures), da Organização Mundial do Comércio (OMC) ou World Trade Organization (WTO) (OECD, 2023b). No âmbito do Acordo da OMC, subsídio é definido como:

1. Se houver contribuição financeira de um governo ou de qualquer órgão público no território de um país, ou seja, quando:

14. O relatório completo pode ser acessado na publicação sobre o Inventário de Medidas de Apoio aos Combustíveis Fósseis no capítulo 3 (*Medidas de apoio aos combustíveis fósseis*), do volume II desta obra, a respeito de comércio aberto e investimentos.

15. “Meta 12.c (Nações Unidas) – Racionalizar subsídios ineficientes aos combustíveis fósseis, que encorajam o consumo exagerado, eliminando as distorções de mercado, de acordo com as circunstâncias nacionais, inclusive por meio da reestruturação fiscal e a eliminação gradual desses subsídios prejudiciais, caso existam, para refletir os seus impactos ambientais, tendo plenamente em conta as necessidades específicas e condições dos países em desenvolvimento e minimizando os possíveis impactos adversos sobre o seu desenvolvimento de uma forma que proteja os pobres e as comunidades afetadas. Indicador: 12.c.1 – Montante de subsídios aos combustíveis fósseis por unidade do PIB (produção e consumo) e em porcentagem do total da despesa nacional em combustíveis fósseis”. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods12.html>.

- i. uma prática do governo envolve uma transferência direta de fundos (por exemplo, doações, empréstimos e infusão de capital), potenciais transferências diretas de fundos ou passivos (por exemplo, garantias de empréstimos);
 - ii. a receita do governo que de outra forma seria devida é perdida ou não cobrada (por exemplo, incentivos fiscais, como créditos fiscais);
 - iii. um governo fornece bens ou serviços que não sejam infraestrutura geral ou compra de bens;
 - iv. um governo faz pagamentos a um mecanismo de financiamento, confia ou dirige um órgão privado para realizar um ou mais dos tipos de funções ilustradas em (i) a (iii) acima, que normalmente seriam atribuídas ao governo, e a prática, em sentido real, difere das usualmente seguidas pelos governos.
2. Ou se houver alguma forma de renda ou suporte de preço no sentido do Artigo XVI do GATT [General Agreement on Tariffs and Trade ou Acordo Geral de Tarifas e Comércio] 1994.
3. E se um benefício for assim conferido (tradução nossa).¹⁶

Partindo da existência de diferença entre os termos apoio e subsídios, na OCDE, alguns conceitos precisam ser destacados para a compreensão dos indicadores. Há três mecanismos de apoio no inventário, conforme ilustrado no quadro 2.

QUADRO 2
Mecanismos de apoio no Inventário da OCDE

Transferências orçamentárias diretas	São os pagamentos realizados pelos governos ou por órgãos que atuam de forma oficial a destinatários individuais. Nas transferências orçamentárias diretas, incluem-se os gastos diretos que ocorrem, por exemplo, em programas específicos de apoio.
Despesas fiscais	<p>As despesas fiscais são concessões normalmente fornecidas mediante a oferta de taxas mais baixas, isenções ou descontos de impostos sobre o consumo de combustíveis fósseis. Também podem ser medidas constituídas para reduzir os custos da extração de combustíveis fósseis, o que pode incluir créditos fiscais de investimento, deduções para despesas de exploração e desenvolvimento e tratamento preferencial de ganhos de capital.</p> <p>No caso dos gastos tributários, considera ainda aqueles que podem ser menos visíveis, por exemplo, tratamento especial dado a empresas estatais ou isenções fiscais para obtenção de receita, bem como os títulos isentos de impostos, uso de créditos fiscais estrangeiros etc. Segundo a OCDE, os gastos tributários normalmente: "têm como premissa fornecer apoio governamental a atividades ou entidades consideradas socialmente benéficas; ou sobre preocupações relacionadas a riscos e incertezas, segurança energética, intensidade de capital, altos custos iniciais e longos cronogramas de projetos".¹</p> <p>Algumas abordagens são utilizadas para estimar os custos dos gastos tributários. A mais adotada pelos países-membros da OCDE é o enfoque da renúncia de receita. Por receita perdida, considera-se a diferença entre a receita tributária arrecadada com e sem a despesa tributária, a partir de um mesmo referencial.</p> <p>Assim, a perspectiva da renúncia de receita ou receita perdida é uma medida estática que não considera respostas comportamentais que possam estar relacionadas à remoção do gasto tributário ou às preocupações acerca de riscos e de incertezas, segurança energética, entre outros.</p>

(Continua)

16. Disponível em: https://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/24-scm.pdf.

(Continuação)

<p>Transferências induzidas (suporte de preço ou <i>gap</i> de preço)</p>	<p>São subsídios estimados a partir da regulamentação de mercado ou do suporte de preços, de modo que sejam mais baixos para o usuário final em relação ao custo total do fornecimento. Neste sentido, conforme definição da metodologia da OCDE sobre o inventário, esse tipo de suporte representa uma mudança nos preços recebidos pelos produtores e pagos pelos consumidores domésticos como consequência de intervenções do governo. Alguns exemplos citados nessa fonte são a regulação direta de preços, fórmulas de preços, controles ou impostos nas fronteiras e mandatos de compra ou fornecimento domésticos. A diferença entre o preço de uso final e o preço de referência (refletindo o custo total do fornecimento, que prevaleceria em um mercado competitivo) equivale à diferença de preço ou transferência induzida.</p> <p>A partir dessa definição, há considerações diversas se um país importa ou exporta determinado produto.</p> <p>No caso de um país importador, as estimativas de subsídios ao consumidor derivam de diferenças de preços que são observadas explicitamente. Assim, por exemplo, podem representar os gastos líquidos do governo para manter a venda interna de energia importada a preços administrados mais baixos.</p> <p>No caso de um país exportador, as estimativas de subsídios são implícitas e não possuem impacto orçamentário direto. Ao invés de um gasto, elas representam o custo de oportunidade de precificar a energia doméstica abaixo dos níveis de mercado.</p> <p>Se o país importa e exporta o produto subsidiado, considera-se que as estimativas vão representar uma combinação entre gastos diretos do governo e custos de oportunidade.</p>
---	--

Fonte: OECD, 2023b.

Elaboração: Catherine Mota.

Nota: ¹ Disponível em: <https://www.oecd.org/fossil-fuels/methodology/>.

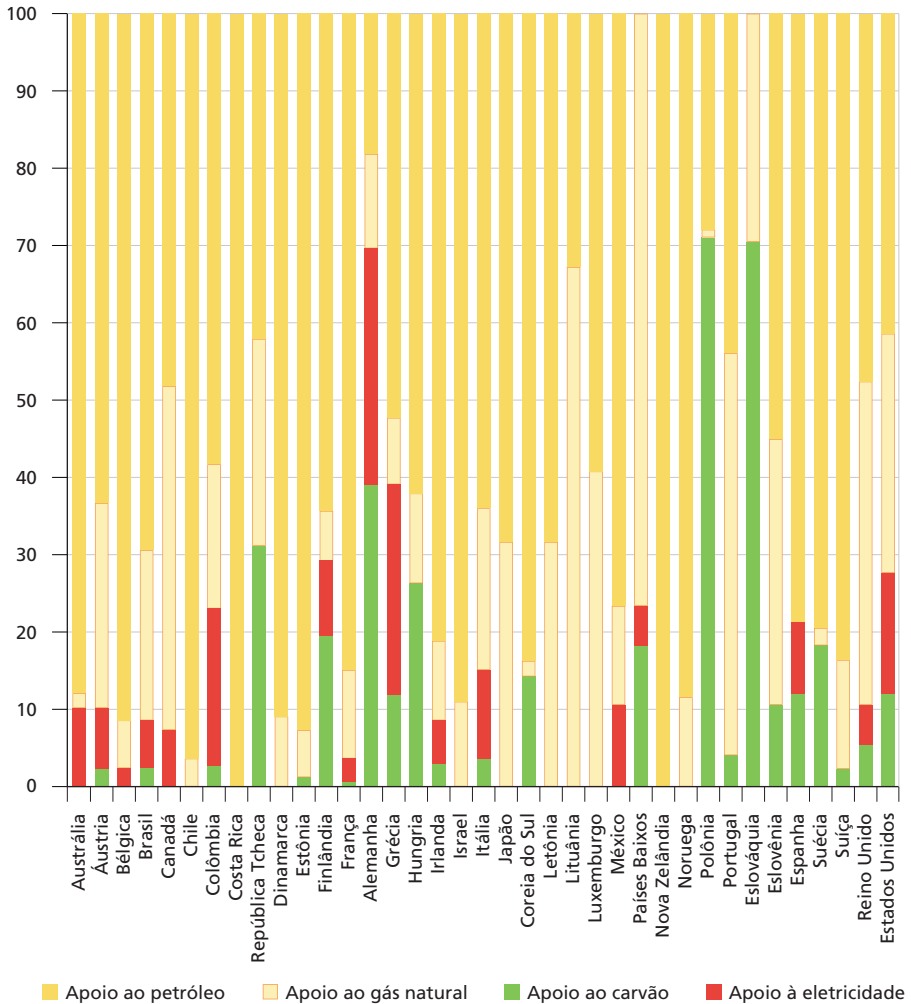
No inventário as informações sobre cada um desses mecanismos são organizadas de acordo com as seguintes categorias: tipo de combustível, tipo de beneficiário ou por setor.

Tipo de combustível

Os combustíveis abordados no Inventário de Medidas de Apoio aos Combustíveis Fósseis englobam tanto os tipos primários (como petróleo bruto, gás natural, carvão e turfa) quanto os derivados secundários que foram refinados ou processados (como óleo *diesel*, gasolina, querosene e briquetes de carvão). Este inventário não contempla o apoio à produção e uso de biocombustíveis. Destacam-se entre os combustíveis considerados: carvão (incluindo briquetes e turfa); gás natural (tanto liquefeito quanto gasoso); petróleo (incluindo óleos de petróleo e minerais betuminosos, petróleo bruto e seus derivados, por exemplo, óleo *diesel*, gasolina e querosene); e a eletricidade de uso final, especialmente aquela de origem fóssil. As medidas de apoio incluídas referem-se a tarifas de eletricidade subsidiadas, abaixo do custo de recuperação ou do preço médio anual para os consumidores finais de eletricidade. Estão excluídas do inventário a energia elétrica produzida por fontes renováveis e outras não fósseis, assim como os volumes relacionados a intercâmbios transfronteiriços de energia devido a complicações técnicas (OECD, 2023b).

GRÁFICO 27

Tipo de combustível beneficiado pelas medidas de apoio aos combustíveis fósseis (2021)
(Em %)



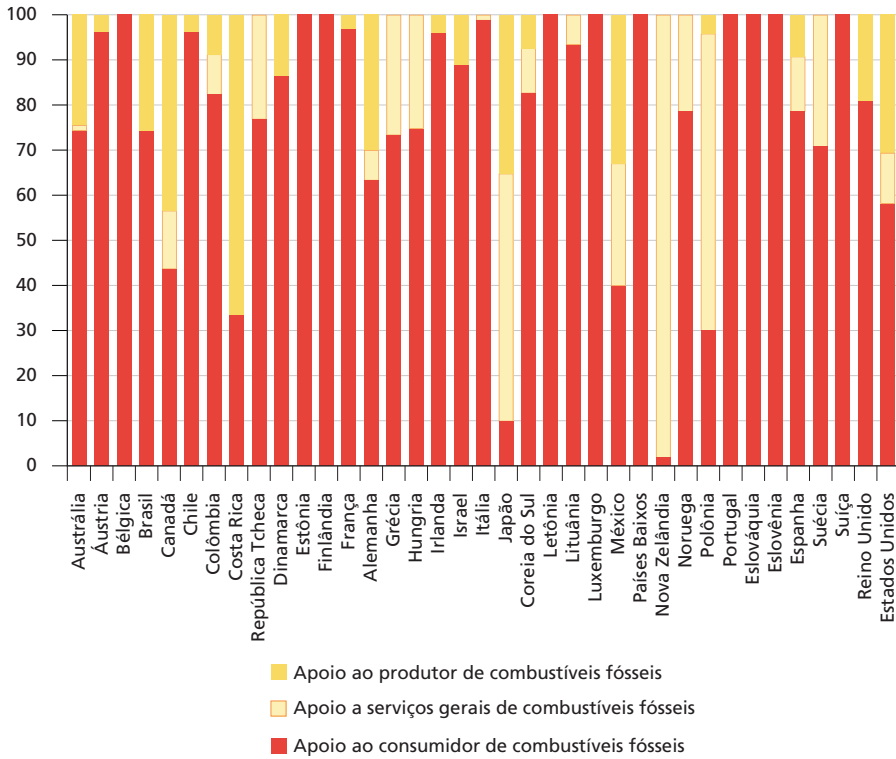
Fonte: OECD.Stat, 2023. Disponível em: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=FFS_INDICATOR_DETAILED%20.

Tipo de beneficiário

De acordo com os beneficiários contabilizam-se as seguintes estimativas, na estrutura PSE-CSE:¹⁷ estimativas de apoio ao produtor, estimativas de apoio ao consumidor e estimativas de apoio a serviços gerais.

17. Do inglês: estimativa de apoio ao produtor (*producer support estimate – PSE*) e estimativa de apoio ao consumidor (*consumer support estimate – CSE*).

GRÁFICO 28
Medidas de apoio aos combustíveis fósseis por beneficiário (2021)
 (Em %)



Fonte: OECD.Stat, 2023.

No primeiro conceito, PSE, levam-se em conta as transferências financeiras ou despesas realizadas por consumidores e contribuintes que beneficiam os produtores de combustíveis fósseis. A produção de combustíveis fósseis abrange: as atividades de prospecção e extração; o transporte e armazenamento em grande escala; além do refino e processamento desses combustíveis (OECD, 2023b). Já em CSE, são abordadas as transferências e despesas que beneficiam os consumidores de combustíveis fósseis. O consumo de combustíveis fósseis diz respeito ao estágio em que esses materiais são utilizados como combustão ou empregados como matéria-prima em diversos setores de uso final, a exemplo de veículos automotivos, motores estacionários, equipamentos de aquecimento e usinas de geração de energia. Assim, englobam-se nas atividades de consumo: a utilização de combustíveis fósseis para a produção de energia e calor; seu emprego em processos industriais e atividades fora do setor elétrico; bem como qualquer aplicação final dos combustíveis fósseis, incluindo transporte, uso residencial, entre outros (OECD, 2023b).

Finalmente, no cálculo do apoio a serviços gerais (*general services support estimate – GSSE*) para petróleo, carvão e gás natural são consideradas as transferências financeiras ou despesas decorrentes de políticas governamentais destinadas a estabelecer condições favoráveis ao setor de combustíveis fósseis. Essas condições podem ser facilitadas por meio do desenvolvimento de serviços, instituições e infraestruturas, tanto privadas quanto públicas. Essa abordagem de estimativa abrange políticas das quais os combustíveis fósseis são os principais beneficiados, porém exclui qualquer forma de pagamento direto a produtores individuais. Destaca-se que as transferências no âmbito das GSSEs “não alteram diretamente as receitas ou custos do produtor, nem as despesas de consumo, embora possam afetar a produção ou o consumo de combustíveis fósseis em longo prazo” (OECD, 2023b, tradução nossa).

Nesta classificação, uma maior desagregação dos dados por setor econômico não é viável. Portanto, embora seja possível identificar quais políticas beneficiam determinados segmentos do setor de combustíveis fósseis, seja na fase de produção (*upstream*) ou de processamento e distribuição (*midstream*),¹⁸ não são coletadas informações detalhadas sobre os setores econômicos dos consumidores finais, como industrial, transporte ou residencial. Realizar uma análise detalhada por setor é considerado essencial para entender os efeitos distributivos que as propostas de reforma nas políticas de apoio aos combustíveis fósseis podem ter (OECD, 2021a).

Por setor

Os setores considerados no inventário são os categorizados nos Balanços Energéticos Mundiais (World Energy Balances), da IEA, para setores de produção e de consumo de combustíveis fósseis. São eles:

- setor produtivo: inclui medidas de apoio à produção, exploração, comercialização, armazenamento e transporte de combustíveis fósseis;
- setor de transporte: abrange medidas que apoiam os usos finais de combustíveis fósseis no setor de transporte, o que inclui aviação e navegação domésticas, bem como o transporte rodoviário e ferroviário;
- setor residencial: compreende medidas que apoiam o uso de combustíveis fósseis na geração de energia elétrica e de calor; e

18. A etapa *upstream* (exploração e produção – E&P), normalmente, contempla as atividades relacionadas à busca, identificação ou localização de jazidas de petróleo ou fontes de óleo. Considera-se ainda o transporte do óleo extraído até as refinarias. Na etapa *midstream* (refino), os hidrocarbonetos são transformados em outros produtos de uso específico, por exemplo, gasolina e *diesel*. Por fim, a etapa *downstream* inclui a logística ou o transporte de produtos da refinaria para a distribuição e comercialização dos derivados de petróleo (Inesc, 2022).

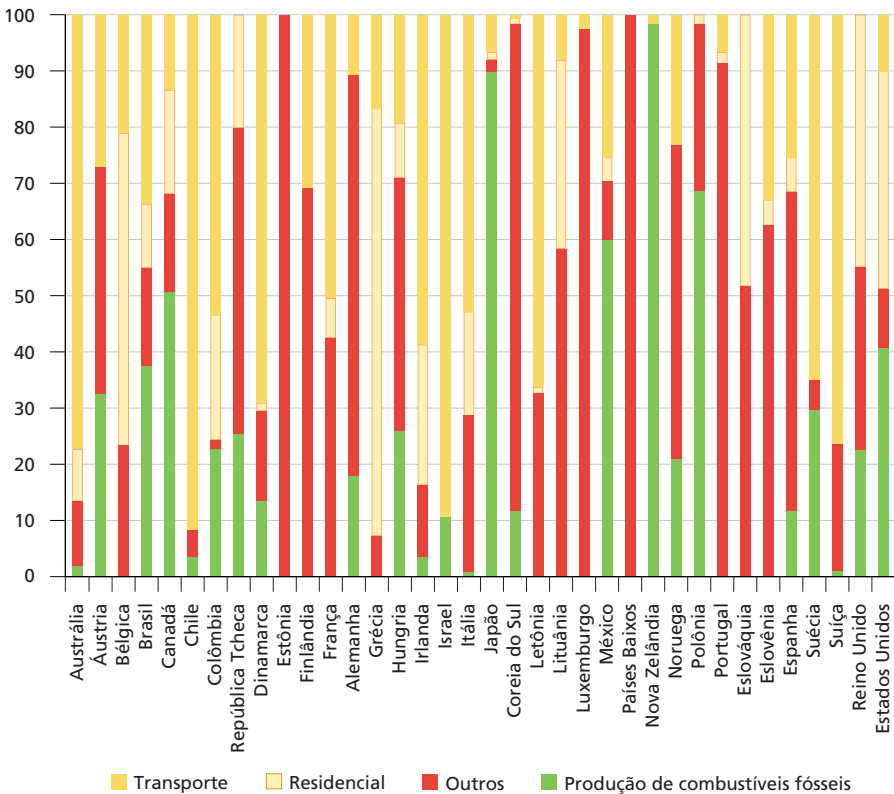
- outros setores: contemplam medidas que apoiam o uso de combustíveis fósseis no setor de transformação de energia (exceto na geração de eletricidade e calor); no setor industrial e manufatureiro; nos serviços comerciais e públicos; no setor da agricultura, silvicultura e pescas; e no uso não energético.

As informações sobre os setores beneficiados por medidas de apoio aos combustíveis são detalhadas ainda de acordo com o tipo de combustível. O gráfico 29, por sua vez, apresenta as medidas de apoio aos combustíveis fósseis por setores beneficiados.

GRÁFICO 29

Medidas de apoio aos combustíveis fósseis por setores beneficiados (2021)

(Em %)



Fonte: OECD.Stat, 2023.

A organização dos metadados dispostos no OECD.Stat sobre o inventário considerou a origem dos dados, os trabalhos utilizados pela OCDE e a interpretação dada pela OCDE. Esses dados são apresentados a seguir.

Origem dos dados

Os dados que formam o inventário da OCDE provêm de fontes governamentais oficiais. Apesar de serem abrangentes, esses dados não cobrem todas as possibilidades, indicando que informações adicionais podem ser encontradas sobre países que demonstraram maior transparência em relação aos seus orçamentos. Em particular, no que diz respeito ao Brasil, as informações relativas aos gastos tributários foram fornecidas pela Receita Federal do Brasil (RFB) (OECD.Stat, 2021a). A OCDE adota uma metodologia específica para monitorar as medidas de apoio aos combustíveis fósseis, conforme descrito na publicação *OECD Companion to the Inventory of Support Measures for Fossil Fuels 2021*. De forma resumida, a metodologia destaca que existem situações em que determinadas medidas no inventário beneficiam mais de um tipo de combustível fóssil. Nessas circunstâncias, o secretariado da OCDE distribui o apoio entre os diferentes tipos de combustíveis fósseis, baseando-se em informações que não foram detalhadas pelas fontes governamentais. Para as medidas que favorecem diversos tipos de combustíveis ou produtos energéticos, a alocação foi realizada pelo secretariado com base na importância relativa da produção ou consumo, utilizando proporções calculadas a partir de dados nacionais divulgados nos Balanços Energéticos Mundiais, do IEA (OECD, 2021a). Para carvão, gás natural e petróleo, por sua vez, a alocação realizada é de forma simples, de acordo com os dados desses balanços. No caso de eletricidade, a OCDE afirma que

a alocação apresenta um desafio metodológico adicional, pois os valores brutos incluem suporte embutido para eletricidade gerada de origem não fóssil (por exemplo, nuclear, renovável, biocombustíveis e resíduos) e eletricidade de comércio (ou seja, importado) e fontes (o que pode dificultar o rastreamento da origem final e, conseqüentemente, o tipo de geração da eletricidade após a entrada na rede nacional). Tanto a parcela de eletricidade de fontes de combustíveis não fósseis quanto a eletricidade de fontes comercializadas devem, portanto, ser removidas para isolar o suporte de eletricidade de uso final apenas a combustíveis fósseis (OECD, 2021a, tradução nossa).

Trabalhos utilizados pela OCDE

Os trabalhos relacionados ao Inventário de Medidas de Apoio aos Combustíveis Fósseis são *OECD Companion to the Inventory of Support Measures for Fossil Fuels 2021* (OECD, 2021a) e *OECD Companion to the Inventory of Support Measures for Fossil Fuels 2015* (OECD, 2015).

Interpretação dada pela OCDE

Quando se trata de orçamentos diretos, estes são considerados de fácil mensuração, ao contrário dos gastos tributários, que são avaliados com base na receita fiscal não arrecadada devido a características específicas do sistema tributário que

resultam na redução de uma alíquota de imposto, em comparação a uma alíquota padrão de referência. Portanto, as definições de gastos tributários e as bases de referência adotadas necessitam de uma avaliação e adequação no contexto nacional (OECD, 2023b). A partir dessas constatações, a OCDE afirma que

- (i) as estimativas de gastos tributários podem aumentar devido a maiores concessões em relação ao tratamento fiscal de referência, ou devido a um aumento no próprio índice de referência;
- (ii) a comparação internacional de gastos tributários pode ser enganosa, devido a tratamentos fiscais de referência específicos de cada país (OECD, 2023a, tradução nossa).

É entendido que as medidas listadas no inventário podem ser identificadas como subsídios mesmo sem mencionar o propósito original de sua implementação ou seus impactos econômicos e ambientais (OECD, 2023a). A OCDE salienta que as estimativas mostradas no inventário podem estar subestimadas, já que as medidas e subsídios podem não ter sido completamente quantificados. Os dados referentes ao ano de 2021 são preliminares e podem incluir estimativas produzidas pela própria organização (OECD.Stat, 2021b).

Além disso, a OCDE observa que muitos dos subsídios aos combustíveis fósseis em economias que não fazem parte da OCDE atuam como controles de preços ou regulações que visam beneficiar os consumidores finais. Um exemplo dessa abordagem é quando governos determinam que companhias estatais de petróleo e gás pratiquem preços de varejo inferiores, resultando em diminuição de receitas e um aumento na demanda por compensação do governo (OECD.Stat, 2021b).

Entender esse contexto é fundamental, pois, no inventário, certas medidas compensatórias de governo, devido a benefícios concedidos aos consumidores, foram identificadas como PSE (OECD.Stat, 2021b). A OCDE está em processo de aprimoramento da interpretação de dados sobre gastos tributários por meio do compartilhamento de informações entre os países-membros. Uma das abordagens sugeridas é a adoção de um referencial externo, como o preço do carbono, em detrimento de uma referência nacional, para efetuar esses cálculos (OECD, 2021a).

No que diz respeito especificamente ao Brasil, a OCDE faz algumas observações sobre as estatísticas brasileiras. O país tem autonomia para definir preços na geração, transmissão e distribuição de energia. Devido a isso, a OCDE nota que pode haver variações nos dados fornecidos por autoridades federais e regionais quanto à adoção e implementação de políticas energéticas (OECD.Stat, 2021a).

2.5.2 Avaliação metodológica

A redução do uso de combustíveis fósseis é uma das ações mais relevantes para a diminuição de emissões de GEEs, sendo considerada, portanto, uma importante medida de mitigação das alterações do clima. Ainda que outras atividades, como mudança de uso da terra e florestas, igualmente contribuam para as emissões brasileiras, o país também é dependente de combustíveis fósseis para geração de energia, especialmente no setor de transportes. Portanto, a diminuição do uso de combustíveis fósseis é relevante no Brasil, e a avaliação do desempenho nacional em relação aos subsídios que atuam de maneira contrária é tão importante aqui quanto para os países da OCDE.

2.5.3 Indicadores brasileiros

Desde 2006, o Brasil é um exportador líquido de petróleo bruto e se mantém autossuficiente em energia primária, com exceções notáveis, como gás natural, carvão, produtos refinados e energia hidrelétrica. Informações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) indicam que, em 2021, a demanda energética do país alcançou 301,5 milhões de toneladas equivalentes de petróleo, enquanto em 2015 este montante foi de 299,6 milhões de toneladas equivalentes. Apesar desses números, a matriz energética do Brasil é reconhecida globalmente por sua sustentabilidade (WTO, 2022). Para o futuro, o Plano Decenal de Expansão Energética 2030 do Brasil visa harmonizar as expectativas de crescimento econômico com o aumento da oferta energética, assegurando o fornecimento de energia por meio de práticas ambientalmente sustentáveis e elevando a quota de fontes renováveis na matriz energética nacional. O plano prevê investimentos totais na ordem de R\$ 3,2 trilhões, sendo R\$ 2,7 trilhões destinados ao setor de petróleo, gás natural e biocombustíveis e R\$ 528 bilhões alocados na geração, distribuição e transmissão de eletricidade (WTO, 2022).

O Plano Nacional de Energia 2050 do Brasil visa estabelecer e executar uma estratégia para expandir a oferta de energia de maneira econômica e sustentável, de forma a satisfazer a crescente demanda energética com uma visão de longo prazo. Este plano abrange uma variedade de fontes energéticas, incluindo energia elétrica, petróleo, gás natural e biomassa (WTO, 2022).

Um dos pilares centrais desse plano é a transparência, que norteia as autoridades do setor energético a garantir o acesso público às informações relacionadas a políticas públicas, planejamento e regulação, assim como aos detalhes sobre todos os subsídios e seus respectivos custos (Brasil, 2020b).

Dentro do escopo dessas estratégias nacionais, tanto o Plano Decenal de Expansão Energética 2030 quanto o Plano Nacional de Energia 2050 preveem apoio direcionado ao desenvolvimento do petróleo, gás natural e

biocombustíveis, reforçando o compromisso do Brasil com a diversificação e a sustentabilidade de sua matriz energética.

No Brasil, a política do setor de energia é conduzida principalmente pelo Ministério de Minas e Energia (MME). Além disso, o país conta com duas agências reguladoras autônomas responsáveis por distintas áreas dentro do setor. A ANP tem a função de regular os mercados de hidrocarbonetos e biocombustíveis, à exceção da distribuição estadual de gás natural, que segue regulamentações específicas. Já a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) é a entidade responsável por regular e fiscalizar o setor elétrico brasileiro, assegurando o cumprimento das políticas e diretrizes estabelecidas para o fornecimento e distribuição de energia elétrica no país (WTO, 2022).

Grande parte da energia do Brasil provém de fontes de energia renovável (Brasil, 2020a), destacando-se a fonte hídrica. Das fontes de eletricidade, por exemplo, 84,8% são oriundas de fontes renováveis (Brasil, 2021b).

Identifica-se o aumento do total de emissões de CO₂ associadas à matriz energética no Brasil de 2020 – 396,3 milhões de CO₂ equivalente de emissões – para 2021 – 445,4 milhões de toneladas de CO₂ equivalente. No entanto, pela estimativa realizada pela EPE, a projeção de crescimento ocorrerá em ritmo inferior até 2031, totalizando um aumento de apenas 1,7% ao ano (Brasil, 2022).

Os gastos tributários associados aos combustíveis fósseis podem ser acessados no Demonstrativo dos Gastos Tributários da RFB.¹⁹ Por gastos tributários, entende-se que:

os sistemas tributários, via de regra, não possuem outro objetivo senão o de gerar recursos para a administração. No entanto, são permeados por situações que promovem isenções, anistias, presunções creditícias, reduções de alíquotas, deduções, abatimentos e diferimentos de obrigações de natureza tributária. Tais desonerações, em sentido amplo, podem servir para diversos fins. Algumas delas se constituem em alternativas às ações políticas de governo e têm por objetivo a promoção do desenvolvimento econômico ou social, não realizadas no orçamento, mas, sim, por intermédio do sistema tributário. Caso essas desonerações configurem desvios ao sistema tributário de referência, estaremos diante dos denominados gastos tributários (Brasil, 2020c).

Quanto às fontes de energia no Brasil, serão abordados de forma mais específica os hidrocarbonetos, o gás natural, os biocombustíveis e a eletricidade.

19. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/relatorios/renuncia/gastos-tributarios-bases-efetivas>.

Hidrocarbonetos

Em 2021, a exportação de petróleo bruto representou aproximadamente 11% do total das exportações brasileiras, com mais de 40% dessas exportações destinadas à China. Esse aumento na produção de petróleo é atribuído principalmente às reservas do pré-sal. No entanto, uma grande parcela do petróleo bruto extraído no Brasil não é refinada no país, o que resulta na importação de produtos petrolíferos refinados. Muitos desses produtos refinados são importados de países como Estados Unidos, Argentina, Espanha, Holanda, Índia e Angola. Em comparação a 2020, houve um crescimento de 27% nas importações de produtos derivados de petróleo refinado (WTO, 2022).

A Petrobras desempenha um papel central na produção e no refino de petróleo e seus derivados no Brasil. Devido à queda nos preços do petróleo e aos impactos da pandemia de covid-19, a empresa registrou uma diminuição de 30% em seus investimentos em 2020, somando um total de US\$ 8,5 bilhões. Neste mesmo período, o Brasil se destacou entre os países sul-americanos pelo aumento na produção de petróleo bruto (WTO, 2022).

No que diz respeito ao segmento *downstream*, que inclui todas as atividades relacionadas aos derivados de petróleo – como transporte, processamento, armazenamento, liquefação e gaseificação de gás natural –, a operação depende de uma autorização emitida pela ANP. Para o setor *upstream*, que abrange a exploração e a produção de hidrocarbonetos, a ANP tem a prerrogativa de conceder autorizações e/ou concessões para empresas privadas e consórcios formados de acordo com a legislação brasileira. Essas operações podem ocorrer sob dois regimes específicos: transferência de direitos e partilha de produção (WTO, 2022).

Com vistas a aumentar a confiança de investidores e a previsibilidade, a Lei nº 1.781/2017,²⁰ regulamentada pela Instrução Normativa RFB nº 1.781/2017, isentou as exportações e importações de mercadorias de determinados impostos até 2040, no âmbito do Repetro-Sped.²¹ Se antes esses benefícios eram disponíveis apenas para a Petrobras, depois da lei são oferecidos para todas as empresas petrolíferas no Brasil.

Por Repetro, considera-se um regime aduaneiro especial de exportação e de importação de bens que são utilizados nas atividades de pesquisa e de lavra de jazidas de petróleo e gás natural, de acordo com o Regulamento Aduaneiro (Decreto nº 6.759/2009). A diferença entre Repetro e Repetro-Sped é:

20. "Art. 1º Para fins de determinação do lucro real e da base de cálculo da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), poderão ser integralmente deduzidas as importâncias aplicadas, em cada período de apuração, nas atividades de exploração e de produção de jazidas de petróleo e de gás natural, definidas no art. 6º da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, observado o disposto no § 1º deste artigo. (Produção de efeito)." (Brasil, 2017).

21. Sistema Público de Escrituração Digital (Sped).

a) Repetro: regime aduaneiro especial que permite a importação temporária de bens destinados às atividades de pesquisa e de lavra das jazidas de petróleo e gás natural. Este regime se encerrará em 31 de dezembro de 2020 (IN RFB nº 1.415, de 2013, art. 1º; art. 23, § 1º); e

b) Repetro-Sped: regime tributário especial e regime aduaneiro especial de utilização econômica de bens destinados às atividades de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e de gás natural. Este regime estará vigente até 31 de dezembro de 2040 (IN RFB nº 1.781, de 2017, art. 1º; art. 2º, § 6º).²²

O Repetro-Sped compila quatro regimes do setor de petróleo e gás. Assim, é um regime tributário especial, no qual se permite que certos investimentos sejam tributados de forma deduzida e, por consequência, incentiva investimentos em campos de petróleo, sejam eles novos ou existentes. Outros incentivos também foram apresentados com o objetivo de estimular novos investimentos.

A tarifa brasileira de importação de hidrocarbonetos é fixada em zero. No preço da gasolina, a venda nos postos é uma mistura formada por 73% de gasolina e 27% de etanol. A participação da Petrobras no preço da gasolina que chega ao consumidor é de 38,8%; 24,1% para Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) estadual; 9,5% para tributos federais da Cide, Programa de Integração Social e Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PIS/Pasep) e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins); 13,2% para o valor do etanol e os 14,3% restantes correspondem aos lucros do varejo e da distribuição.

No caso do *diesel*, a Petrobras participa de 63,2% do preço; enquanto 11,7% correspondem a ICMS; os impostos federais (PIS e Cofins somados) correspondem a 0%; 10,4% é do biodiesel e os 14,7% restantes correspondem aos lucros do varejo e da distribuição. Em 2022, exigiu-se que a mistura mínima no *diesel* compreenda 10% de biodiesel, de acordo com a Resolução nº 25/2021 do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). Prevê-se que a participação de biodiesel no *diesel* deve chegar a 15% até 2030 de acordo com a Resolução do CNPE nº 16/2018.

Na ANP, há dados sobre as importações e exportações de metros cúbicos e de barris de petróleo no Brasil, além de informações sobre o processamento de petróleo e seus derivados, biocombustíveis (biodiesel e etanol) e gás natural. Apresentam-se ainda dados a respeito da venda de derivados de petróleo e biocombustíveis, inclusive biodiesel.²³ O Anuário Estatístico Brasileiro também dispõe de dados sobre petróleo, gás natural e biocombustíveis (Brasil, 2021a).

22. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/aduana-e-comercio-exterior/manuais/repetro/dispositivos-gerais-repetro-sped/introducao-repetro-sped>.

23. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-estatisticos>.

Gás

A produção de gás natural observou um aumento, passando de 38 bilhões de metros cúbicos em 2016 para 44,72 bilhões em 2019. Em 2020, a Petrobras foi responsável por 75% do total de gás produzido no Brasil. Em comparação ao ano anterior, as importações desse recurso natural tiveram uma redução de 20,1%. O Brasil depende significativamente das importações de gás natural, principalmente por meio do gasoduto que vem do Estado Plurinacional da Bolívia. Além disso, está em curso o desenvolvimento de novos terminais de gasodutos, com planos para mais projetos previstos para o futuro próximo (WTO, 2022).

Pela lei do gás (Lei nº 14.134/2021), buscou-se avançar para a formação de um mercado mais aberto e competitivo, de modo que se possa implementar uma agenda regulatória e facilitadora de novos investimentos no Brasil.

Biocombustíveis

No Brasil, a Política Nacional de Biocombustíveis, conhecida como RenovaBio, foi estabelecida com o propósito de auxiliar na redução das emissões de carbono no setor de transportes, alinhando-se aos compromissos firmados pelo país durante a Conferência das Partes 21 (COP-21) no contexto do Acordo Climático Global. Esta política vincula a eficiência energética à diminuição das emissões de GEEs e introduz três ferramentas principais: estabelecimento de metas anuais para reduzir a intensidade de carbono (CO_2 /megajoules) por um período de no mínimo dez anos; a certificação dos biocombustíveis com base em sua capacidade de reduzir as emissões de GEEs; e a emissão de créditos de descarbonização (CBios) (WTO, 2022). Por meio desses mecanismos, busca-se transformar os custos ambientais associados ao uso de combustíveis fósseis em incentivos econômicos para os produtores de biocombustíveis, promovendo assim um crescimento mais sustentável. Graças a essa iniciativa, houve uma diminuição de 24,4 milhões de toneladas nas emissões de GEEs, o que representou aproximadamente 98% da meta estabelecida pelo Brasil para 2021 (WTO, 2022).

Destaca-se que o Brasil ocupa a posição de segundo maior produtor e exportador de etanol do mundo, ficando atrás apenas dos Estados Unidos. Até o final de dezembro de 2022, a Cide e os impostos PIS/Pasep e Cofins foram reduzidos a zero para gasolina, etanol anidro e E100 (etanol hidratado). Conforme declarações do governo brasileiro à Organização Mundial do Comércio (OMC) durante o Trade Policy Review (TPR), não existe um regime fiscal que favoreça o etanol, em comparação com a gasolina, tanto no que se refere à Cide quanto aos impostos PIS e Cofins (WTO, 2022). Determinados estados brasileiros, como São Paulo, Goiás, Mato Grosso e Minas Gerais, por sua vez, aplicam um regime tributário diferenciado ao etanol, no que tange às alíquotas do ICMS.

Nos demais estados do país, as alíquotas do ICMS são iguais tanto para gasolina quanto para o etanol (WTO, 2022).

Alguns subsídios, linhas de crédito e incentivos fiscais foram fornecidos para o etanol, além da obrigatoriedade de utilizá-lo na mistura de combustíveis. Na produção de cana-de-açúcar, no Norte e no Nordeste, os produtores receberam subsídios diretos (subsídio ao produtor regional); houve também incentivos fiscais para carros *flex*, que envolveram alíquotas menores do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI); as contribuições para o PIS, Cofins e ICMS são igualmente tidas como de papel importante no apoio ao consumo de etanol (WTO, 2022).

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) também realizou ajustes em suas linhas de crédito destinadas especificamente a fomentar investimentos na produção de cana-de-açúcar, no aumento da capacidade produtiva de açúcar e etanol, no desenvolvimento de tecnologias para a exploração de biomassa canvieira, em projetos de cogeração de energia, bem como na logística e no transporte multimodal. Essas linhas de crédito agora contam com taxas de juros especiais vinculadas à RenovaCalc, além de oferecerem benefícios adicionais para as unidades que obtêm a certificação RenovaBio. Paralelamente, no âmbito do Plano Agropecuário Brasileiro 2021-2022, houve suporte ao Plano de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixo Carbono na Agricultura, conhecido como Plano ABC, que incluiu a disponibilização de uma linha de crédito e financiamento dedicada ao setor agrícola com foco na sustentabilidade e na redução das emissões de carbono (WTO, 2022).

As exportações brasileiras de etanol têm como principal destino os Estados Unidos, sendo destacado que o etanol produzido no Brasil gera menos emissões de CO₂ quando comparado ao etanol derivado de milho (WTO, 2022). Em relação ao biodiesel, observou-se um aumento na sua produção de 3,9 milhões de metros cúbicos em 2015 para 6,76 milhões de metros cúbicos em 2021, posicionando o Brasil como o terceiro maior produtor de biodiesel no mundo, atrás apenas dos Estados Unidos e da Indonésia. No entanto, o comércio internacional de biodiesel pelo Brasil ainda é considerado limitado (WTO, 2022).

Desde 2004, está em vigor o Programa Nacional de Produção de Biodiesel, com o intuito de fomentar a produção doméstica de biodiesel, reduzir a dependência do país quanto à importação de petróleo, diminuir as emissões de poluentes, criar oportunidades de emprego e renda, e atenuar as desigualdades econômicas entre as regiões, beneficiando especialmente os agricultores familiares. Em 2022, foi adotado um novo modelo de comercialização de biodiesel, conforme a Resolução CNPE nº 14/2020, que estabeleceu a substituição dos leilões públicos por negociações diretas entre compradores e vendedores de biodiesel (WTO, 2022).

A partir de março de 2020, a mistura obrigatória do biodiesel foi acrescentada ao óleo *diesel*, de acordo com a Lei nº 13.263/2016. Em 2020, a porcentagem de biodiesel obrigatório no óleo *diesel* variou entre 10% e 11%; já em 2021, essa porcentagem variou entre 10% e 13% (WTO, 2022).

Benefícios são alocados para o biodiesel, mediante isenções fiscais federais e incentivos de PIS/Pasep e Cofins, que são oferecidos a depender da matéria-prima, do porte do produtor e da região de produção. O objetivo é incentivar e promover a inclusão social. Para isso, há a exigência do Certificado do Selo Combustível (Biocombustível Social) (WTO, 2022).

O Selo Biocombustível Social é concedido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para produtores autorizados pela ANP e possuidores de registro especial de produtor de biodiesel na Secretaria da RFB. O produtor de biodiesel deverá promover a inclusão social de agricultores familiares que estão enquadrados no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), mediante a compra de matéria-prima desses agricultores ou de cooperativas.²⁴

Eletricidade

A estrutura de geração de energia do Brasil demonstrou um crescimento significativo entre 2015 e 2021. As usinas hidrelétricas continuam sendo a principal fonte de energia, compreendendo aproximadamente 57,5% da capacidade instalada do país para geração de eletricidade. As fontes de energia eólica e solar, combinadas, representam 17,7% dessa capacidade, enquanto os combustíveis fósseis correspondem a 15,5%. A biomassa contribui com 8,3% e a energia nuclear forma apenas 1% da capacidade instalada (WTO, 2022).

Notavelmente, a proporção de energias renováveis no Brasil, em termos de capacidade instalada de eletricidade, destaca-se significativamente quando comparada à média global, inclusive entre os países-membros da OCDE. No Brasil, as fontes renováveis representam 84% da capacidade instalada, enquanto nos países da OCDE, essa proporção é de aproximadamente 40%.

As importações de eletricidade, no Brasil, advêm da usina Itaipu Binacional, na fronteira com o Paraguai. O maior consumo de energia no país é nos seguintes setores: manufatura (38,5%), consumidores residenciais (26,6%), atividades de serviços (23,4%), agricultura (5,8%) e energia (5,4%) (WTO, 2022).

A Eletrobras, uma das principais empresas no setor elétrico do Brasil, passou por um processo de privatização por meio de capitalização, conforme estabelecido pela Lei nº 14.182/2021, com a privatização concretizada em 14 de junho de 2022.

24. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/solicitar-selo-combustivel-social-scs>.

No que diz respeito aos investimentos no setor de distribuição de eletricidade no Brasil, são aplicados cerca de US\$ 2,2 bilhões anualmente. Desse total, 69% são destinados à expansão da rede, 19% à melhoria da infraestrutura existente e 12% à renovação das redes de distribuição. Quanto ao setor de transmissão de energia, os investimentos previstos alcançam a marca de US\$ 22 bilhões, focados em linhas de transmissão e subestações.

O Plano Decenal de Expansão Energética 2030 destaca a importância de definir objetivos estratégicos e lançar iniciativas para aprimorar o desempenho do setor elétrico. Esse plano aborda a necessidade de avaliar, discutir e alinhar as mudanças tecnológicas às preferências econômicas, ambientais e dos consumidores dentro do sistema elétrico brasileiro. Ele sinaliza que será necessário um investimento de R\$ 365 bilhões em geração, distribuição e transmissão de energia elétrica ao longo da próxima década (Brasil, 2023).

Nesse plano, é reforçado o fornecimento de energia elétrica por meio de fontes renováveis e estabelecida a meta de integrar essas fontes de energia em até 88% até 2030. Tal compromisso está alinhado à NDC, de acordo com o Decreto nº 9.578, de 2018, no âmbito dos compromissos assumidos no Acordo de Paris. Há a preocupação ainda com a descarbonização das matrizes de energia, o que inclui a maior participação de fontes renováveis, por exemplo, a eólica e a fotovoltaica (Brasil, 2023).

Na estrutura institucional, há o trabalho realizado pelo MME, pelo CNPE, bem como pela Aneel, pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), pela EPE, pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) e pelo Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE). A Aneel, a EPE, a CCEE e o ONS trabalham em uma força conjunta com o MME para a modernização do setor elétrico.

Há dois ambientes de comercialização de energia elétrica no Brasil: o ambiente de contratação regulada, no qual há o direito exclusivo de fornecer energia elétrica aos consumidores cativos; e o ambiente de contratação livre, no qual grandes consumidores podem comprar energia de geradoras ou comercializadoras, mediante contratos bilaterais livremente negociados. O processo de exportação e importação de energia elétrica só pode ocorrer por meio da rede elétrica nacional e requer autorização da Aneel.

As tarifas médias de fornecimento de eletricidade aumentaram 14,99% em 2018 e, em seguida, subiram progressivamente: 1,67% (2019), 3,25% (2020) e 8,23% (2021) (WTO, 2022). Essas tarifas cobradas dos consumidores são regulamentadas pela Aneel.

Por meio das tarifas de energia elétrica, é possível garantir subsídios cruzados entre diferentes categorias de consumidores. Neste sentido, em 2021, a aquicultura, a irrigação agrícola e a indústria de transformação foram beneficiadas por tarifas de eletricidade mais baixas que as fixadas para as atividades de serviços (WTO, 2022).

Pela Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), há a concessão de descontos tarifários aos usuários de baixa renda, rural e irrigante. A CDE tem por função custear a geração de energia nos sistemas isolados mediante a Conta de Consumo de Combustíveis (CCC), entre outros.²⁵

A modernização do setor elétrico vem sendo discutida, de modo que o MME instituiu a Portaria nº 187, de 2019, que propõe a racionalização de encargos e subsídios (Brasil, 2019). No Plano Nacional de Energia 2050, apresenta-se como um dos desafios a criação de um mercado competitivo e orientado para a informação transparente dos serviços no setor. Um dos problemas é o reconhecimento da existência de subsídios para fontes ou tecnologias específicas de forma persistente, o que não seria compatível com essa finalidade, em razão da distorção de mercado (Brasil, 2020b).

É prevista, ainda, a implantação tempestiva do programa de modernização do parque termoeletrico a carvão natural. Entre as medidas desse programa estão a não concessão de novos subsídios ao carvão natural ou a extensão dos já implementados (Brasil, 2020b).

Há relatórios e indicadores relacionados às informações econômicas e financeiras dos agentes do setor elétrico no que diz respeito às tarifas.²⁶ A Aneel disponibiliza o Subsidiômetro,²⁷ que apresenta os valores históricos dos subsídios e demais informações. Por subsídios, a ferramenta considera o seguinte:

- descontos e benefícios tarifários concedidos sobre a tarifa de aplicação de energia dos consumidores;
- políticas de governo, como a universalização do serviço e custeio da geração de energia nos sistemas isolados (CCC, carvão e óleo combustível); e
- estimativa do impacto da geração distribuída nas tarifas dos consumidores, levando em consideração um fator de não coincidência do consumo.

25. Disponível em: <https://www.ccee.org.br/mercado/contas-setoriais/conta-de-desenvolvimento-energetico-cde>.

26. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/relatorios-e-indicadores/tarifas-e-informacoes-economico-financeiras>.

27. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiY2Q1YjdlZTEtMzQ2ZS00OTlyLThiODctZDY2NTRhMDFhMmFjliwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOjR9>.

Pelos dados apresentados no histórico dos subsídios no setor de energia elétrica, na mesma plataforma, contabilizam-se R\$ 3,95 bilhões em subsídios para carvão e óleo combustível entre 2018 e 2022.

2.5.4 Resultados e recomendações

Não foram encontrados relatórios consolidados no Brasil que compilassem todos os subsídios ou medidas de apoio aos combustíveis fósseis no setor energético brasileiro. Por isso, a análise crítica se baseia no resumo de informações sobre o setor de energia disposto no tópico anterior e no trabalho disponibilizado pelo Instituto de Estudos Socioeconômicos (Inesc). Por conseguinte, consideram-se as informações que a OCDE possui sobre as medidas de apoio brasileiras.

*Inesc*²⁸

Embora a matriz energética do Brasil seja majoritariamente composta por fontes renováveis, o país ainda mantém uma ampla estrutura de subsídios voltados para os combustíveis fósseis, abarcando tanto a produção quanto o consumo de petróleo, gás natural e carvão mineral. Segundo dados calculados pelo Inesc, os subsídios concedidos aos combustíveis fósseis no Brasil atingiram o valor de R\$ 118,2 bilhões em 2021. Esse montante representa uma redução de 4,17% em comparação ao ano de 2020 (Inesc, 2022). As maiores fontes de subsídios no país são:

- Repetro – mecanismo que isenta de tributos a importação e a produção interna de máquinas e equipamentos para a exploração tanto de petróleo quanto de gás; e
- consumo de gasolina e *diesel* pelos consumidores – o que corresponde a uma diminuição da arrecadação do governo em razão das sucessivas reduções de tributos incidentes sobre os combustíveis, quais sejam: o PIS/Cofins e a Cide Combustíveis (Inesc, 2022).

Na tabela 2, o Inesc catalogou os subsídios considerados e os seus respectivos valores.

28. O presente tópico sobre medidas de apoio a combustíveis fósseis pode ser encontrado na íntegra no capítulo 3 do volume II desta série de publicações sobre a OCDE.

TABELA 2
Subsídios a combustíveis fósseis no Brasil (2020 e 2021)

Subsídios	Produção		
	2020 (R\$ milhões correntes)	2021 (R\$ milhões correntes)	Variação (%)
Repetro	50.012,25	32.487,20	-35
Dedução de importâncias aplicadas nas atividades de exploração e de produção de jazidas de petróleo e de gás natural para determinação do lucro para cálculo do IRPJ e da CSLL	8.001,00	8.001,00	0
Serviços de geologia e de geofísica aplicados à prospecção de petróleo	0,93	0,00	-100
Fomento a projetos institucionais para pesquisa no setor de petróleo e gás natural	0,08	1,36	1.573
Incentivo fiscal aos investimentos de infraestrutura (Reidi)	149,12	63,50	-57
Regime Tributário para Incentivo à Modernização e à Ampliação da Estrutura Portuária (Reporto)	188,09	0,00	-100
Termoeletricidade	672,70	1.472,07	119
Gás natural liquefeito (GNL)	461,94	1.010,87	119
Investimentos em infraestrutura	336,25	766,32	128
Petroquímica	1.143,84	2.503,09	119
Subsídios	Consumo		
	2020 (R\$ milhões correntes)	2021 (R\$ milhões correntes)	Variação (%)
CCC	7.251,33	9.784,31	35
CDE (carvão)	665,83	749,91	12
Transferência de recursos para a CDE	1.924,98	1.197,47	-38
Cide Combustíveis <i>diesel</i>	19.762,51	21.116,09	7
Cide Combustíveis gasolina	27.225,95	29.879,84	10
PIS e Cofins para <i>diesel</i>	5.574,04	9.199,34	65
Total geral	123.370,84	118.232,37	-4

Fonte: Inesc (2022).

Elaboração: Catherine Mota.

Obs.: IRPJ – Imposto sobre a Renda de Pessoas Jurídicas; Reidi – Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura.

Ressalta-se que a queda de subsídios de 2020 para 2021 decorre da renúncia do Repetro, o que diminui em 35% os valores. No entanto, essa redução foi corrigida, ainda, em 2021, na implementação do Repetro-Sped. Em relação ao consumo, houve aumento do aporte de recursos públicos ao setor como resposta à subida dos prelos internacionais. Da mesma forma, foi zerada a cobrança de PIS e de Cofins (Inesc, 2022).

A partir do material publicado pelo Inesc (2022), são tecidas algumas observações, conforme a seguir descrito.

- 1) Há contínuos e elevados subsídios à produção, bem como ao consumo de óleo *diesel* e gasolina. Da mesma forma, foram observadas a aplicação do Repetro e a renúncia de PIS e de Cofins.
- 2) Foi constatada uma desestruturação do financiamento de políticas sociais, na medida em que as renúncias de receita afetaram o financiamento da seguridade social, por exemplo.
- 3) Subsídios ao carvão são considerados altos e, embora a participação do carvão no setor elétrico seja baixa, as emissões dessa fonte representam 30% das emissões totais do segmento.
- 4) No Brasil, não há o cálculo e a avaliação oficial dos subsídios aos combustíveis fósseis e às fontes renováveis.
- 5) Não há divulgação ampla dos dados do Repetro e da Lei nº 13.586/2017, para identificação do volume de operações, da arrecadação tributária ou da carga tributária do setor de óleo e gás.

Há destaque ainda para as medidas de renúncia a tributos, cuja transparência é questionada no trabalho do Inesc. Argumenta-se que, no caso das renúncias que não são enquadradas como gastos tributários da RFB, não há a elaboração das estimativas de impacto na arrecadação para a Lei Orçamentária Anual (LOA). Como exemplo, há alguns casos de aplicação de renúncia à Cide Combustíveis. A obrigação governamental é estimar o impacto da arrecadação apenas dos três primeiros anos da sua vigência.

Como explicação da RFB, há o seguinte trecho:

a Cide trata-se de um tributo extrafiscal com predomínio do aspecto finalístico da obrigação tributária, por isso, são poucos os elementos materiais da hipótese de incidência definida no texto constitucional. Por essa razão, o delineamento do STR [Sistema Tributário de Referência] da Cide depende da formação de um entendimento do que se pode considerar regra de intervenção no setor de combustível ou de tecnologia. Em linhas gerais, podemos considerar como referência desses tributos: a incidência, com alíquota de 10%, sobre os valores pagos, creditados, entregues, empregados ou remetidos a residentes ou domiciliados no exterior, no caso da Cide Remessa; e a utilização das alíquotas específicas para cada combustível, previstas no art. 5º da Lei nº 10.336/2001, no caso da Cide Combustível. Entretanto, a despeito da adoção da regra geral acima, é importante ressaltar que os parâmetros de tributação guardam correlação com a forma de intervenção no domínio econômico. Por essa razão, exceções como a não incidência de Cide sobre a mistura de gases destinados à utilização como propelentes em embalagem do tipo aerossol, por exemplo, não são consideradas gastos tributários,

pelo contrário, são desvios típicos da natureza dessas operações. Por outro lado, no caso dos benefícios fiscais concedidos para a realização da Copa do Mundo, há uma evidente regra diferenciada de incentivo ao esporte, política que não guarda qualquer relação com política de mercado de combustível ou tecnologia. Outro exemplo de gasto tributário da Cide é a isenção na importação de bens relacionados a eventos oficiais científicos, esportivos e culturais. Nessa hipótese, há um claro fomento às políticas de cultura, desporto e tecnologia; sem qualquer vínculo com as condições de mercado de combustíveis (Brasil, 2020c, p. 29).

Entretanto, o que realmente acontece é uma redução na coleta de tributos, impactando as finanças do governo ao longo do tempo. Além disso, a maior parte dessas isenções fiscais é levada em conta pela metodologia da OCDE para determinar os subsídios aos combustíveis fósseis. Assim sendo, é crucial que tais renúncias sejam formalmente avaliadas pelo governo federal (Inesc, 2022). Como as renúncias tributárias são incluídas no cálculo da OCDE, é importante que sejam calculadas oficialmente, em vistas do processo de acesso e alinhamento do Brasil aos padrões da organização.

Dados sobre o Brasil no banco de dados estatísticos OCDE²⁹

A OCDE apresenta o Brasil como a maior economia da América Latina, cujo consumo de energia aumentou ao longo dos anos, de modo que, em 2020, o país ocupou o *ranking* de sexto maior consumidor de energia e de décimo produtor de energia (OECD, 2023b). A análise da organização evidencia as seguintes fontes de energia: eletricidade; carvão; e petróleo e gás.

O estudo não considera a produção de carvão no país significativa, na medida em que o Brasil extraiu cerca de três quilotoneladas desse recurso em 2020. O carvão brasileiro não é visto como adequado para a indústria siderúrgica em razão do seu alto teor de cinzas e baixo teor calórico. A organização evidencia que 85% do carvão consumido no Brasil é importado, enquanto o carvão produzido nacionalmente é utilizado especialmente para a geração de eletricidade (OECD, 2023b).

A produção de hidrocarbonetos permaneceu como monopólio da nacional Petrobras até 1997 – empresa que, até hoje, detém posição dominante de mercado. Em 2007, foram encontradas novas jazidas desses recursos, expandindo a extração de barris de petróleo. As reservas de gás natural são consideradas significativas, inclusive sendo controladas, em cerca de 90%, pela Petrobras. Já a regulação da indústria brasileira de petróleo e gás é feita pela ANP.

29. Este tópico sobre medidas de apoio a combustíveis fósseis pode ser encontrado na íntegra no capítulo 3 do volume II desta série de publicações sobre a OCDE.

A hidroeletricidade respondeu por mais de 64% da geração de eletricidade no Brasil em 2020. A avaliação apresenta, ainda, a Eletrobras como a empresa estatal que gera energia de forma dominante, embora já tenha ocorrido sua privatização.

Em 1990, os preços sobre o carvão no Brasil foram desregulamentados. Em 2002, constata-se que foram desregulamentados oficialmente os preços do gás natural e dos derivados de petróleo no Brasil. As tarifas de energia elétrica são fixadas pela Aneel, que atua como agência reguladora.

TABELA 3
Apoio do governo aos combustíveis fósseis por mecanismo de apoio (2016-2021)
(Em R\$ bilhões)¹

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Despesas fiscais	43.242	26.764	23.451	22.587	21.708	25.748
Transferências diretas	6.671	7.444	15.320	12.976	12.265	13.034
Total	49.914	34.207	38.771	35.563	33.973	38.782

Fonte: OECD (2023b).

Nota: ¹ Valores correntes.

Obs.: Os dados considerados pela OCDE estão com base na “melhor estimativa”, tendo em vista que vários subsídios e medidas de apoio dispostos no inventário da organização podem não ter sido quantificados inteiramente ou o conjunto de dados se encontrar incompleto.

Na tabela 4, a OCDE apresenta as medidas que são consideradas despesas fiscais e transferências diretas, estabelecendo a variação entre 2021 e 2026.

TABELA 4
Variação de despesas fiscais e transferências diretas no Brasil (2016 e 2021)
(Em R\$ bilhões)

Medidas	2021	2016	Variação desde 2016	
Despesas fiscais	Redução do imposto sobre combustíveis PIS e Cofins	14.803	29.795	-14.991
	Repetro	10.000	10.000	0
	Redução tributária na importação e comércio varejista de nafta e outros derivados do petróleo	0,500	2.485	-1,985
Transferências diretas	Fundo de consumo de combustíveis	7.908	3.504	4.404
	CCC	2.656	0,000	2.656
	Fundo de Desenvolvimento Energético (CDE)	2.470	3.165	-0,695

Fonte: OECD (2023b).

No quadro 3 é feita uma descrição das medidas adotadas.

QUADRO 3

Medidas de apoio aos combustíveis fósseis no Brasil identificados pela OCDE

Redução dos impostos sobre combustíveis PIS e Cofins	Limita as variações dos preços dos combustíveis no mercado interno. Prevê a redução dos impostos PIS e Cofins sobre combustíveis que incidem sobre a importação e a venda a varejo de gasolina, óleo <i>diesel</i> , querosene de aviação e gás natural no Brasil.
Repetro	Permite um regime especial para importação e exportações presumidas de máquinas, equipamentos, instrumentos, ferramentas e peças de reposição relacionadas à exploração, ao desenvolvimento, à produção e ao armazenamento no Brasil. Esse regime é fornecido para as operadoras de <i>upstream</i> de petróleo e gás natural. Por meio do Repetro, há isenções de contribuições sociais, PIS, Cofins, IPI, direitos aduaneiros e isenção de impostos adicionais sobre mercadorias importadas para o Brasil pelo modal marítimo. Pode haver, ainda, redução de ICMS.
Redução tributária na importação e comércio varejista de nafta e outros derivados do petróleo	Permite a diminuição das contribuições sociais PIS e Cofins incidentes sobre as importações e vendas no varejo de nafta e outros derivados de petróleo para empresas de petróleo.
Fundo de consumo de combustíveis	As usinas termelétricas a <i>diesel</i> localizadas no Norte do Brasil podem se beneficiar de restituições destinadas a compensar os altos custos de geração de eletricidade.
Fundo de desenvolvimento energético – CDE	Apoia programas de eletrificação para acesso universal à eletricidade no Brasil (Programa Luz para Todos), auxiliando famílias de baixa renda. Fornece recursos para apoiar usinas a <i>diesel</i> e a carvão no Brasil bem como estimular a expansão da rede de gás natural no Brasil.
CCC	É responsável pela movimentação de encargos pagos por todas as distribuidoras e transmissoras de energia elétrica para subsidiar os custos anuais de geração de sistemas isolados, ou seja, aqueles que não são integrados no Sistema Interligado Nacional. Funciona a partir de três operações distintas, quais sejam: “reembolso – usado para ressarcir os custos de geração do Sistema Isolado: de combustível, de geração própria, de contratação de potência e energia elétrica, de despesas acessórias e de tributos; sub-rogação – reembolso concedido aos projetos realizados no sistema isolado para substituir, total ou parcialmente, a geração termelétrica ou ampliar o atendimento às demandas de mercado; contratos de confissão de dívida (CCD) – contratos firmados entre a CCC e o beneficiário para pagamento de eventuais dívidas apuradas”. ¹

Fonte: OCDE (2023b).

Nota: ¹ Disponível em: <https://www.ccee.org.br/mercado/contas-setoriais/conta-consumo-de-combustiveis-ccc>.

A OCDE ressalta ainda que alguns programas de gastos regionais apresentam reduções de ICMS para transações que envolvem óleo *diesel* utilizado no transporte público. Pela análise realizada pela organização sobre as políticas regionais, infere-se que o apoio subnacional aos combustíveis fósseis é menos significativo que o federal (OECD.Stat, 2021a).

No Brasil, as operadoras de blocos de concessão de petróleo e de gás natural estão sujeitas a taxas adicionais específicas do governo, quais sejam:

- i) *royalties*: assumem a forma de um imposto mensal aplicado sobre as receitas de vendas à taxa de 10%, que pode ser reduzido em casos excepcionais para 5%;
- ii) participação especial: imposto trimestral aplicado sobre a receita de vendas a uma alíquota que varia de 10% a 40%, ajustada para determinados campos de alto volume ou alta margem de lucro;

iii) bônus de assinatura: valor incluído pelos produtores de petróleo e gás em suas ofertas de concessão, e que é devido à ANP no ato da assinatura do contrato de concessão; e

iv) taxa de retenção de área: imposto anual fixado pela ANP durante a rodada de licitações, cuja taxa depende do tamanho e das características geológicas do campo (OECD.Stat, 2021a, tradução nossa).

A sofisticação e o nível de desagregação dos dados brasileiros nos informes estatísticos da OCDE dependem, em grande parte, do trabalho do Brasil em especificar as medidas de apoio aos combustíveis fósseis e aos biocombustíveis de forma clara e transparente.

Existem alguns aspectos centrais para o Brasil em relação aos subsídios a combustíveis fósseis, conforme a seguir.

1) Pontos fortes:

- a) a adoção de programas e legislações sobre a sustentabilidade do setor de petróleo e gás. Assim, embora se possa argumentar que o país possui uma estrutura consolidada de subsídios aos combustíveis fósseis, há a aplicação de políticas direcionadas à descarbonização;
- b) o Brasil pode evidenciar a mistura de combustíveis fósseis aos biocombustíveis para o consumo;
- c) o Brasil possui condições de enfatizar os estímulos que são dados às fontes renováveis no fornecimento de energia elétrica e no fomento à produção de biocombustíveis; e
- d) em razão de a matriz energética, em grande parte, ser baseada em fontes renováveis, o Brasil pode explorar e evidenciar essa relação nos informes estatísticos enviados à OCDE.

2) Pontos fracos:

- a) falta de transparência nos dados sobre subsídios e medidas de apoio aos combustíveis fósseis. Não foram encontrados documentos consolidados que pudessem informar o que são consideradas medidas de apoio aos combustíveis fósseis pelo Brasil. Esse dado é importante, tendo em vista a participação brasileira no inventário da OCDE;
- b) não há o cálculo e a avaliação oficial dos subsídios aos combustíveis fósseis e às fontes renováveis; e
- c) falta de avaliação e estimativa oficial das renúncias tributárias que estão relacionadas aos combustíveis fósseis.

REFERÊNCIAS

BASSO, L. **Avaliação e desafios para o alinhamento do Brasil à normativa da OCDE sobre meio ambiente e clima**. Brasília: Ipea, 2023. (Texto para Discussão, n. 2847).

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima** – Sumário Executivo. Brasília: MCTI, 2016.

_____. Lei nº 13.586, de 28 de dezembro de 2017. Dispõe sobre o tratamento tributário das atividades de exploração e de desenvolvimento de campo de petróleo ou de gás natural; institui regime tributário especial para as atividades de exploração, de desenvolvimento e de produção de petróleo, de gás natural e de outros hidrocarbonetos fluidos; altera as Leis nº 9.481, de 13 de agosto de 1997, e nº 12.973, de 13 de maio de 2014; e revoga dispositivo do Decreto-Lei nº 62, de 21 de novembro de 1966. **Diário Oficial da União**, n. 249, p. 1-3, 29 dez. 2017. Seção 1. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13586.htm.

_____. Ministério de Minas e Energia. Portaria nº 187, de 4 de abril de 2019. **Diário Oficial da União**, n. 66, p. 119, 5 abr. 2019. Seção 1. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-187-de-4-de-abril-de-2019-70268610>.

_____. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. **Brazilian Energy Balance 2020: summary report – year 2019**. Rio de Janeiro: EPE, 2020a. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-en/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-217/SUMMARY%20REPORT%202020.pdf>.

_____. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. **PNE 250: Plano Nacional de Energia**. Brasília: MME, 2020b. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-563/Relatorio%20Final%20do%20PNE%202050.pdf>.

_____. Ministério da Economia. Receita Federal, Centro de Estudos Tributários e Aduaneiros. **Gasto tributário: conceito e critérios de classificação**. Brasília: RFB, 2020c. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/relatorios/renuncia/gastos-tributarios-bases-efetivas/sistema-tributario-de-referencia-str-v1-02.pdf/view>.

_____. Ministério de Minas e Energia. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Anuário Estatístico Brasileiro**: do petróleo, gás natural e biocombustíveis – 2021. Brasília: MME, 2021a. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/arquivos-anuario-estatistico-2021/anuario-2021.pdf>.

_____. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. **Balço Energético Nacional 2021**: ano base 2020. Rio de Janeiro: MME/EPE, 2021b. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-601/topico-596/BEN2021.pdf>.

_____. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. **BEN**: relatório síntese 2022 – ano base 2021. Rio de Janeiro: MME/EPE, 2022. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico-631/BEN_S%C3%ADntese_2022_PT.pdf.

_____. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2030**. Rio de Janeiro: MPE/EPE, 2023. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2030>.

CHATEAU, J.; JAUMOTTE, F.; SCHWERHOFF, G. **Economic and environmental benefits from international cooperation on climate policies**. Washington, D.C.: International Monetary Fund, 2022. (Departmental paper).

ICS – INSTITUTO CLIMA E SOCIEDADE; IDEC – INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. **Usinas termelétricas e a crise no setor elétrico brasileiro pela covid-19**. [s.l.]: ICS; IDEC, jul. 2020. Disponível em: https://idec.org.br/sites/default/files/relatorio_tecnico_portfolio_energia_final_web_2.pdf.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Key World Energy Statistics 2021**. Paris: OCDE/IEA, 2021. Disponível em: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/52f66a88-0b63-4ad2-94a5-29d36e864b82/KeyWorldEnergyStatistics2021.pdf>.

INESC – INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Subsídios aos combustíveis fósseis no Brasil**: conhecer, avaliar, reformar. Brasília: Inesc, 2022. Disponível em: <https://www.inesc.org.br/subsidios-aos-combustiveis-fosseis-no-brasil-conhecer-avaliar-reformar-5a-edicao/>.

NASCIMENTO, F. *et al.* **Impactos ambientais nos recursos hídricos da exploração de carvão em Santa Catarina**. Rio de Janeiro: CPRM/RIGeo, 2002. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/906/1/evento_nascimento.pdf.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Towards Green Growth**. Paris: OECD Publishing, 2011. Disponível em: <https://www.oecd.org/env/towards-green-growth-9789264111318-en.htm>.

_____. **OECD Companion to the Inventory of Support Measures for Fossil Fuels 2015**. Paris: OECD Publishing, 2015. Disponível em: https://read.oecd-ilibrary.org/energy/oecd-companion-to-the-inventory-of-support-measures-for-fossil-fuels-2015_9789264239616-en#page4.

_____. **OECD Companion to the Inventory of Support Measures for Fossil Fuels 2021**. Paris: OECD Publishing, 2021a. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/e670c620-en>.

_____. **Trust in global cooperation: the vision for the OECD for the next decade**. Paris: OECD, 2021b. Disponível em: https://www.oecd.org/mcm/MCM_2021_Part_2_%5bC-MIN_2021_16-FINAL.en%5d.pdf.

_____. **Roadmap for the OECD accession process of Brazil**. Paris: OECD, 2022. Disponível em: <https://www.oecd.org/latin-america/Roadmap-OECD-Accession-Process-brazil-EN.pdf>.

_____. Climate change. **Environment at a Glance Indicators**. Paris: OECD Publishing, 2023a. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/5584ad47-en>. Acesso em: 16 mar. 2023.

_____. **OECD Work on Support for Fossil Fuels: methodology**. Paris: OECD, 2023b. Disponível em: <https://www.oecd.org/fossil-fuels/methodology/>.

OECD.STAT. **Brazil**: general metadata. Paris: OECD, 2021a. Disponível em: https://stats.oecd.org/OECDStat_Metadata/PrinterFriendly.aspx?SourceURL=OECDStat_Metadata%2FShowMetadata.ashx%3FDataset%3DFFS_BRA%26Lang%3Den%26backtodotstat%3Dfalse%26isembeddedmetadata%3Dtrue.

_____. **Fossil Fuel Support Inventory Indicators**: general metadata. Paris: OECD, 2021b. Disponível em: https://stats.oecd.org/OECDStat_Metadata/PrinterFriendly.aspx?SourceURL=OECDStat_Metadata%2FShowMetadata.ashx%3FDataset%3DFFS_INDICATOR_DETAILED%26Lang%3Den%26backtodotstat%3Dfalse%26isembeddmetadata%3Dtrue.

PARRY, I.; BLACK, S.; ROAF, J. **Proposal for an international carbon price floor among large emitters**. Washington, D.C.: International Monetary Fund, 2021. (Série IMF Staff Climate Notes 2021/001).

SHUKLA, P. R.; SKEA, J.; REISINGER, A. (Ed.). **Climate Change 2022: mitigation of climate change – Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK; Cambridge, NY: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_SummaryForPolicymakers.pdf.

WTO – WORLD TRADE ORGANIZATION. **Trade Policy Review**: report by the secretariat – Brazil. Geneve: WTO, 2022. Disponível em: https://www.wto.org/english/tratop_e/tpr_e/s432_e.pdf.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **OECD Work on Support for Fossil Fuels**: publications, releases & further reading. Paris: OECD, 2023. Disponível em: <https://www.oecd.org/fossil-fuels/publicationsreleasesfurtherreading/>.

_____. **OECD Inventory of Support Measures for Fossil Fuels**: country notes. Paris: OECD Publishing, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/5a3efe65-en>. Acesso em: 20 mar. 2023.

