

O Preço do Carbono: Perspectivas para a Implementação de um Imposto sobre o Carbono no Brasil

The Price of Carbon: Perspectives for the Implementation of a Carbon Tax in Brazil

Pedro Wöhlcke Thiengo

Mestrando em Direito da Regulação na Fundação Getulio Vargas (FGV-RJ).

Advogado no Rio de Janeiro. *E-mail*: pwohlcke@gmail.com.

Recebido em: 16-10-2024 – Aprovado em: 22-4-2025

<https://doi.org/10.46801/2595-6280.59.19.2025.2629>

Resumo

O presente artigo objetiva avaliar a viabilidade e a conveniência da introdução de um *carbon tax* no Brasil, considerando os seus efeitos na indução de comportamentos alinhados aos objetivos de redução de emissões de gases de efeito estufa. A metodologia adotada envolve uma pesquisa documental e bibliográfica, centrada em estudos e relatórios sobre a precificação do carbono, para subsidiar conclusões sobre a aplicabilidade de impostos explícitos sobre o carbono no Brasil. Com isso, pretende-se identificar eventuais gargalos e fornecer insumos para aprimorar a formulação de políticas tributárias comprometidas com a descarbonização da economia e com o combate à crise ambiental, a partir de análise comparada de soluções adotadas em outras jurisdições.

Palavras-chave: regulação, direito tributário, Reforma Tributária, carbon tax, meio ambiente, OCDE.

Abstract

The present article aims to assess the feasibility and suitability of introducing a carbon tax in Brazil, considering its effects on inducing behaviors aligned with the objectives of reducing greenhouse gas emissions. The methodology adopted involves documental and bibliographical research, focused on studies and reports on carbon pricing, to support conclusions on the applicability of explicit carbon taxes in Brazil. The aim is to identify potential bottlenecks and provide inputs to improve tax policies toward the decarbonization of the economy, through a comparative analysis of solutions adopted in other jurisdictions.

Keywords: regulation, tax law, Tax Reform, carbon tax, environment, OECD.

Introdução

Durante o Antropoceno¹, período histórico em que a ação humana é a grande força transformadora do meio ambiente, tem-se observado uma intensificação dos impactos associados à presença dos chamados gases do efeito estufa (GEEs) na atmosfera². Nesse contexto, a redução das emissões antrópicas de dióxido de carbono (CO₂) e afins tem sido objeto de preocupação da comunidade internacional, dando azo à celebração de diversos acordos multilaterais e compromissos globais, a exemplo do Protocolo de Quioto, da Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre a Mudança do Clima (UNFCCC) e do Acordo de Paris.

O agravamento das condições climáticas e a degradação do meio ambiente sinalizam a urgência de uma transição para um modelo de economia sustentável, que seja simultaneamente capaz de criar condições nas quais os mercados possam operar eficientemente e de produzir resultados socialmente desejados³. Governos e reguladores devem compatibilizar, na melhor medida possível, os imperativos do desenvolvimento socioeconômico aos compromissos ambientais, de modo a assegurar o acesso ao meio ambiente sadio e equilibrado, para as presentes e futuras gerações.

A tarefa central na formulação de políticas ambientais que visam a equilibrar o saldo líquido das emissões é instituir um sistema de preços, equânime e consistente, aplicável ao carbono. Consoante orientações da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE⁴, a adequada precificação do carbono é fundamental para promover a transição para um patamar sustentável de emissões, compatível com os parâmetros internacionais de mitigação do impacto humano.

A precificação do carbono pode ser concretizada por meio da combinação de diferentes estratégias institucionais, convergindo no esforço de promover a internalização dos custos externos inerentes aos processos poluidores. Usualmente, os mecanismos de precificação do carbono são a tributação (*carbon taxes*) e a implementação de sistemas de comercialização e compensação de emissões (*cap-and-trade mechanisms*)⁵.

¹ Sobre o conceito de Antropoceno, ver CRUTZEN, Paul; STOERMER, Eugene. The Anthropocene. *Global Change* – IGBP Newsletter n. 41, 2000, p. 17-18.

² MCNEILL, John R.; ENGELKE, Peter. *The great acceleration: an environmental history of the Anthropocene since 1945*. Cambridge: Harvard University Press, 2014.

³ WINDHOLZ, Eric; HODGE, Graeme A. Conceptualising social and economic regulation: implications for modern regulators and regulatory activity. *Monash University Law Review* v. 38, n. 2, 2012, p. 48 (versão traduzida para o português. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rda/article/viewFile/14076/31331>).

⁴ ERRENDAL, S., ELLIS, J.; JEUDY-HUGO, S. The role of carbon pricing in transforming pathways to reach net zero emissions: insights from current experiences and potential application to food systems. *OECD Environment Working Papers* No. 220. Paris: OECD Publishing, 2023.

⁵ MIRRLEES, James et. al. Tax and climate change. *Tax by design*. Oxford: Oxford University Press, 2011, p. 249.

A literatura⁶ sugere que, em certos casos, a tributação pode constituir um importante instrumento econômico para endereçar problemas ambientais, introduzindo condicionamentos aos comportamentos dos agentes econômicos mediante a sinalização de preços na economia. Notadamente quando os custos para atingir determinada meta de redução da poluição são incertos, os tributos podem permitir a internalização das externalidades ambientais de forma custo-efetiva, criando incentivos à migração para uma economia de baixo carbono⁷.

Além da finalidade estritamente arrecadatória voltada ao financiamento das atividades e dos serviços prestados pela Administração Pública, a cobrança de tributos é identificada com outros objetivos extrafiscais, tais como a implementação de políticas redistributivas e a regulação das atividades econômicas privadas⁸. Nessa vertente, a tributação pode instrumentalizar políticas públicas que dão cumprimento à defesa e preservação do meio ambiente, na medida em que pressupõe o uso do poder estatal para interferir na alocação de recursos escassos e nos ônus que devem ser suportados pelos agentes econômicos, ou induzir comportamentos socialmente desejáveis. Na outra via, a regulação econômica também pode ser compreendida, em última análise, como instrumento de realização de políticas fiscais⁹.

Acompanhando o movimento global em prol da descarbonização da economia, o Brasil tem buscado redesenhar seu sistema tributário para incorporar e atender os imperativos de redução das emissões de GEEs. Destaca-se, ainda, o contexto específico da implementação de uma ampla e abrangente Reforma Tributária, consubstanciada na edição da Emenda Constitucional n. 132/2023¹⁰, e

⁶ MIRRLEES, James *et. al.* Environmental taxation. *Tax by design*. Oxford: Oxford University Press, 2011, p. 231. No Brasil, ver YOUNG, Carlos Eduardo; LUSTOSA, Maria Cecília. Política ambiental. In: KUPFER, David; HASENCLEVER, Lie (org.). *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002, p. 345-346.

⁷ “The choice between taxes and cap-and-trade is not straightforward. In principle, they can achieve the same outcome, so long as permits are auctioned in the cap-and-trade case so that the government captures the rents created. When there is uncertainty about abatement costs, the case for a tax may be stronger if there is a risk that the costs of achieving a particular level of abatement may be very high. The case for cap-and-trade is stronger if the costs of not meeting a particular level of abatement are high.” (MIRRLEES, James *et. al.* Tax and climate change. *Tax by design*. Oxford: Oxford University Press, 2011, p. 244)

⁸ AVI-YONAH, Reuven S. The three goals of taxation. *University of Michigan Tax Law Review* 60, n. 1. Michigan, 2006. Disponível em: <https://repository.law.umich.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1039>. Acesso em: 07 jul. 2024.

⁹ POSNER, Richard A. Taxation by regulation. *The Bell Journal of Economics and Management Science* v. 2, No. 1 (Spring, 1971), p. 22-50. Published by: RAND Corporation. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/3003161>. Acesso em: 07 jul. 2024.

¹⁰ BRASIL. Emenda Constitucional n. 132, de 20 de dezembro de 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc132.htm.

regulamentada pela Lei Complementar n. 214/2025¹¹. Abre-se, portanto, uma janela de oportunidades para rediscutir os pressupostos e paradigmas da tributação ambiental, para engendrar arranjos institucionais e políticas capazes de promover o combate à mudança climática.

Nessa esteira, verifica-se a eclosão de diversas propostas de políticas tributárias para endereçar a temática da descarbonização da economia. No Simpósio de Tributação Internacional do G20¹², sugeriu-se a taxação das grandes fortunas para levantar receitas voltadas a financiar iniciativas de combate às mudanças do clima e projetos de sustentabilidade. De outro lado, pensa-se a incorporação de elementos ecológicos nos tributos ordinários já existentes, de modo a realinhar os incentivos à produção e ao consumo de baixo carbono¹³. Alternativamente, aventa-se também o incremento do ônus tributário incidente sobre as atividades e produtos com alta pegada de carbono e a revisão de subsídios sobre fontes poluidoras.

Por fim, também se cogita a criação de um imposto explícito sobre o carbono (*carbon tax*) para permitir a adequada precificação das emissões e estimular a adesão aos parâmetros considerados sustentáveis.

A presente investigação tem como justificativa a necessidade de se identificar a forma adequada de precificar os custos socioambientais do carbono na sociedade, de modo a orientar a formulação de políticas públicas que sejam eficientes no combate às mudanças climáticas e capazes de aproximar o país das metas de redução das emissões de gases do efeito estufa. A presente análise também encontra justificativa na discussão, com o devido rigor técnico-tributário, de um tributo explícito sobre o carbono, em linha com as recomendações para a precificação do carbono ecoadas pela OCDE. Como visto, o debate adquire fôlego renovado no presente momento, seja pela urgência de uma transição para um modelo de economia sustentável, ante o risco civilizatório de crise climática em curso, seja pelo contexto específico da Reforma Tributária no Brasil.

O presente artigo tem por objetivo geral apresentar e analisar criticamente o panorama e as perspectivas da precificação do carbono no Brasil, com foco nos

¹¹ BRASIL. Lei Complementar n. 214, de 16 de janeiro de 2025. Institui o Imposto sobre Bens e Serviços (IBS), a Contribuição Social sobre Bens e Serviços (CBS) e o Imposto Seletivo (IS); cria o Comitê Gestor do IBS e altera a legislação tributária. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp214.htm. Acesso em: 23 abr. 2025.

¹² PIMENTA, Guilherme. Haddad defende taxar super-ricos para financiar ações de combate às mudanças climáticas. *Portal Valor Econômico*. Notícia publicada em 23.05.2024. Disponível em: <https://valor.globo.com/brasil/noticia/2024/05/23/mundo-nao-vai-dar-conta-de-desafios-climaticos-e-inanceiros-a-partir-das-instituicoes-atuais-diz-haddad.ghtml>. Acesso em: 21 jul. 2024.

¹³ “Admite-se, também, a inserção de elementos ecológicos nos tributos ordinários, os quais consistem em normas de desoneração ou de oneração para incentivar a tutela do meio ambiente.” (PIMENTA, Paulo Roberto Lyrio. *Direito tributário ambiental*. Rio de Janeiro: Forense, 2020, p. 347)

instrumentos tributários, avaliando-se a viabilidade e a conveniência da introdução de um *carbon tax*. Com relação aos objetivos específicos, o problema de pesquisa é: o Brasil deveria instituir um *carbon tax* para promover as metas de redução das emissões de carbono?

Para tanto, adota-se as seguintes premissas. A tributação é um instrumento econômico eficiente para redimensionar os sinais de preço associados às atividades poluidoras, contribuindo para que os custos da degradação ambiental sejam considerados e introjetados nos cálculos e comportamentos dos agentes econômicos. O preço do carbono traduz a percepção econômica dos custos de poluir, e deve equilibrar os ônus e bônus das atividades poluidoras.

A metodologia adotada envolve uma pesquisa documental e bibliográfica, centrada em estudos e relatórios sobre a precificação do carbono, para subsidiar conclusões sobre a aplicabilidade de tributos sobre o carbono no Brasil. Com este propósito, esta investigação será concentrada nas diretrizes e nos estudos da OCDE, bem como almeja extrair diagnósticos e reflexões a partir das soluções adotadas em outras jurisdições e países. Com isso, pretende-se identificar eventuais gargalos e fornecer insumos para aprimorar a formulação de políticas tributárias comprometidas com a descarbonização da economia e com o combate à crise ambiental.

1. O preço do carbono e a função indutora da tributação ambiental

Os custos da deterioração das condições ambientais em decorrência das atividades de produção e consumo não são apropriadamente refletidos nos sistemas de preço de mercado, gerando ineficiências na internalização das externalidades ambientais. Se os custos sociais associados à poluição não forem adequadamente precificados e incorporados, as unidades poluidoras tenderão a maximizar seus interesses privados e desconsiderar os impactos por elas produzidos, passando a poluir acima do ótimo social.

A intervenção estatal sobre o domínio econômico faz-se então necessária para corrigir essas falhas de mercado, permitindo que os custos da degradação do meio ambiente sejam equacionados e considerados pelos agentes econômicos em suas escolhas. O Estado dispõe de um arsenal de alternativas para interferir nos subsistemas econômicos, de modo a induzir comportamentos compatíveis com as metas de redução de emissão de carbono. Tradicionalmente, os mecanismos de tutela ambiental podem ser categorizados em dois grandes grupos: instrumentos jurídicos e econômicos¹⁴.

¹⁴ Sobre a definição de instrumentos jurídicos e econômicos de tutela ambiental, Paulo Pimenta (2020, p. 199-200) conceitua que “os instrumentos jurídicos – denominados na Alemanha de *Ordnungsrechtliche Instrumente* – são meios previstos pelo sistema jurídico de cada país para forçar a realização de determinada conduta, evitando ou reparando o dano provocado no meio ambien-

Em um *framework* teórico, a tributação ambiental constitui um instrumento econômico, que induz indiretamente comportamentos a partir de estímulos financeiros, direcionando os incentivos para o engajamento em objetivos vinculados à proteção do meio ambiente. Com a internalização dos custos sociais do impacto ambiental ao preço, os agentes econômicos podem decidir se desejam ou não arcar com o ônus financeiro fixado como contrapartida à atividade poluidora. A norma tributária agrava as consequências da conduta indiferente quanto aos danos ao bem comum ambiental, estimulando o uso racional dos bens naturais escassos.

É justamente o potencial de degradação que legitima o efeito indutor das normas tributárias de vocação ambiental¹⁵. Por meio de instrumentos de política tributária, o Poder Público intenciona influenciar a formação da vontade individual, prestigiando a cooperação e a participação em detrimento da atuação impositiva¹⁶.

Os tributos ambientais, tomados em sentido estrito, são tipicamente caracterizados por seu efeito direcionador e estruturante (*Gestaltungswirkung*) na tutela ambiental, isto é, têm como finalidade precípua o estímulo à realização de condutas de preservação do meio ambiente, estruturando os comportamentos que devem ser seguidos¹⁷. Este tipo de exação tem efeitos, diretos e indiretos, sobre a formação dos preços e a maneira como os custos da poluição são assimilados nas decisões econômicas. O incremento da carga tributária incidente sobre determinada atividade ou bem, em função de sua pegada de carbono, condiciona e modula as escolhas dos produtores e consumidores, que passam a considerar as suas repercussões sobre o meio ambiente.

O desenho de um tributo voltado a induzir a redução das emissões de gases do efeito estufa deve balancear as externalidades da poluição e os benefícios da manutenção da atividade poluidora. Em um modelo ideal, o imposto sobre a po-

te. Sendo assim, são regulados por fontes formais (veículos introdutórios de normas jurídicas) do direito e apresentam como ponto em comum a presença da coação. Vale dizer, em tais situações o ordenamento ameaça com a possibilidade do uso da sanção negativa, para obter a prática da conduta desejada". A seu turno, "os instrumentos econômicos – também denominados de instrumentos indiretos, instrumentos de direcionamento indireto ou instrumentos de mercado – que surgiram na economia a partir da década de 1970, que consistem em incentivos financeiros para convencer alguém a não realizar uma conduta nociva ou a realizar uma conduta favorável ao meio ambiente, incidindo sobre o sistema de preços." (PIMENTA, Paulo Roberto Lyrio. *Direito tributário ambiental*. Rio de Janeiro: Forense, 2020, p. 199-200)

¹⁵ SCHOUERI, Luís Eduardo. Normas tributárias indutoras em matéria ambiental. *Direito tributário ambiental* v. 1. São Paulo, 2005, p. 235-256.

¹⁶ BALMES, Frank. *Verfassungsmässigkeit und rechtliche Systematisierung von Umweltsteuern*. Köln, Lohmar, 1997, p. 23.

¹⁷ PIMENTA, Paulo Roberto Lyrio. *Direito tributário ambiental*. Rio de Janeiro: Forense, 2020, p. 235.

lução deveria ser majorado ao ponto em que o custo marginal para o poluidor emitir determinada quantidade de GEEs seja equivalente ao benefício marginal de reduzir suas emissões¹⁸. Em termos práticos, atingir esse equilíbrio perfeito é impossível, tendo em conta a multiplicidade de danos e de efeitos prejudiciais ao meio ambiente e os elevados custos de monitoramento e individualização das emissões¹⁹.

Sem embargo, a tributação é um meio promissor para conciliar interesses conflitantes e promover objetivos de redução das emissões locais e globais de carbono²⁰. Uma política tributária pode onerar determinados processos e produtos tidos como danosos ao meio ambiente, desincentivando-os, enquanto desonera aqueles rotulados como de baixo carbono, favorecendo-os.

A Finlândia foi pioneira na adoção de um imposto ambiental específico sobre o carbono, em 1990, em que pese o alcance ter sido restrito, com a exclusão de atividades de grande impacto ambiental, tais como as indústrias madeireiras e do gás natural²¹. Desde então, de acordo com dados disponibilizados pelo *World Bank Group*²², no ano-base de 2024, 39 jurisdições já haviam formalmente adotado em suas legislações algum tipo de *carbon tax*, variando em uma faixa de 0, 76 US\$/tCO₂e²³ na Ucrânia a 167,17 US\$/tCO₂e no Uruguai.

No plano internacional, a OCDE tem estimulado a tributação de fontes poluidoras e os emissores de gases com efeito de estufa, como instrumento eficiente e eficaz de combater as mudanças climáticas, a perda de biodiversidade e a deterioração do ambiente. A organização vem exercendo um papel de organização tributária global, ainda que de forma limitada, buscando promover consensos entre os países-membros e fornecendo insumos para avançar reformas e aprimorar políticas fiscais²⁴. Nessa perspectiva, é pertinente considerar as análises e recomendações elaboradas no âmbito da OCDE acerca da precificação do carbono, de modo a extrair diretrizes para a formulação de políticas fiscais capazes de fazer frente ao desafio de redução das emissões de gases poluentes.

¹⁸ MIRRLEES, James *et al.* Environmental taxation. *Tax by design*. Oxford: Oxford University Press, 2011, p. 233.

¹⁹ HANSJÜRGENS, Bernd. *Umweltabgaben im Steuersystem*. Baden-Baden: Nomos, 1992, p. 16-19.

²⁰ MIRRLEES, James *et al.* Environmental taxation. *Tax by design*. Oxford: Oxford University Press, 2011, p. 231.

²¹ NACHMANY, Michal *et al.* *Climate change legislation in Finland* (2015). Disponível em: https://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wpcontent/uploads/2015/05/Global_climate_legislation_study_20151.pdf. Acesso em: 07 jul. 2024.

²² Conforme dados extraídos de: WORLD BANK. *State and trends of carbon pricing dashboard*. Washington: World Bank, 2024. Disponível em: <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/compliance/instrument-detail>. Acesso em: 07 jul. 2024.

²³ Refere-se a “dólar por tonelada de carbono equivalente”.

²⁴ COCKFIELD, Arthur J. *The rise of the OECD as informal “World Tax Organization” through national responses to e-commerce tax challenges*. New Haven: Yale Journal of Law & Technology, Spring 2006.

A esse respeito, a OCDE tem feito constantes apelos à implementação de instrumentos de precificação de carbono para concretizar os objetivos de mitigação das emissões, estimulando o engajamento e a cooperação da comunidade internacional nessa pauta. Para a organização, existem vantagens significativas na adoção de instrumentos econômicos de precificação, tais como as *carbon taxes*, quando comparados a outras estratégias, no esforço de atingir metas de descarbonização da economia²⁵.

Em primeiro plano, destaca-se a redução da assimetria informacional e dos custos de transação entre governos e poluidores, como consequência da descentralização das decisões de ajuste do patamar de emissões. Em adição, os sinais de preço associados à carga tributária do carbono são capazes de gerar incentivos dirigidos à redução das emissões ao mesmo tempo em que geram receitas com a arrecadação de tributos. Ainda, de forma indireta, os sistemas de preço induziriam, no longo prazo, a adequação das tecnologias existentes, dos processos produtivos e dos padrões de consumo, para modelos de baixo impacto ambiental.

Estudos empíricos²⁶ recentes têm corroborado as assertivas acima, reunindo evidências de que a precificação de carbono pode ser efetiva na redução de emissões e na indução de comportamentos ecologicamente conscientes. Por exemplo, os estudos de Leroutier (2022)²⁷, Green (2021)²⁸, Dussaux (2020)²⁹, Andersson (2019)³⁰ e Dechezleprêtre *et al.* (2018)³¹ apresentam os resultados positivos da im-

²⁵ ERRENDAL, S.; ELLIS, J.; JEUDY-HUGO, S. The role of carbon pricing in transforming pathways to reach net zero emissions: insights from current experiences and potential application to food systems. *OECD Environment Working Papers* No. 220. Paris: OECD Publishing, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/5cefd8c-en>.

²⁶ Os estudos empíricos mencionados no Relatório *Effective Carbon Rates 2023, elaborado pela OCDE* (OECD. *Effective carbon rates 2023: pricing greenhouse gas emissions through taxes and emissions trading. OECD Series on Carbon Pricing and Energy Taxation*. Paris: OECD Publishing, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/b84d5b36-en>. Acesso em: 07 jul. 2024). O viés de seleção justifica-se na medida em que os estudos foram utilizados para subsidiar as recomendações emitidas pela organização aos países-membro, que é justamente o escopo abordado na Seção.

²⁷ LEROUTIER, M. (2022). Carbon pricing and power sector decarbonisation: evidence from the UK. *Journal of Environmental Economics and Management* v. 111. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2021.102580>.

²⁸ GREEN, J. (2021). Does carbon pricing reduce emissions? A review of ex-post analyses. *Environmental Research Letters* v. 16/4. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abdae9>.

²⁹ DUSSAUX, D. (2020). The joint effects of energy prices and carbon taxes on environmental and economic performance: evidence from the French manufacturing sector. *OECD Environment Working Papers* No. 154. Paris: OECD Publishing. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/b84b1b7d-en>.

³⁰ ANDERSSON, J. (2019). Carbon taxes and CO2 emissions: Sweden as a case study. *American Economic Journal: Economic Policy* v. 11/4, p. 1-30. Disponível em: <https://doi.org/10.1257/pol.20170144>.

³¹ DECHEZLEPRÊTRE, A.; NACHTIGALL, D.; VENMANS, F. (2018). The joint impact of the European Union emissions trading system on carbon emissions and economic performance. *OECD Economics Department Working Papers* No. 1515. Paris: OECD Publishing. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/4819b016-en>.

plementação de instrumentos de precificação de carbono em variados setores e países. Van Dender e Raj (2022)³², por sua vez, apontam que as políticas de precificação do carbono tendem a minorar o efeito rebote na sociedade, quando comparadas a outras medidas voltadas à redução das emissões. Sen e Vollebergh (2018)³³ e D’Arcangelo *et al.* (2022)³⁴ encontraram evidências de uma correlação entre a precificação do carbono e a redução nas emissões de dióxido de carbono no setor energético, sugerindo a necessidade de se estruturar sistemas de precificação amplos e responsivos abrangendo países, setores e combustíveis.

De acordo com o relatório anual *Effective Carbon Rates 2023*³⁵, a taxa efetiva do carbono³⁶ é composta pela combinação de três subindicadores: (a) impostos diretos sobre o carbono; (b) impostos sobre os combustíveis; e (c) preços das permissões em mercados de carbono. O relatório aponta que, no ano de referência de 2021, 58% das emissões globais de gases do efeito estufa não estavam precificadas nos 72 países analisados pela OCDE, observando-se pouca convergência nas políticas ambientais adotadas pelos diferentes setores e jurisdições, variando significativamente quanto aos instrumentos, abrangência e preços.³⁷

Em outro estudo da OCDE (2021) centrado na tributação do uso da energia,³⁸ um levantamento em 15 países emergentes e em desenvolvimento³⁹ revelou que, em nenhum deles era aplicado qualquer mecanismo de precificação explícita do carbono. Por outro lado, identificou-se uma revisão das políticas de subsídios dirigidas a combustíveis fósseis nos países estudados, consubstanciando um

³² VAN DENDER, K.; RAJ, A. (2022). Progressing carbon pricing – a Sisyphean task? *Gestion & Finances Publiques* 7, p. 43-57. Disponível em: <https://doi.org/10.3166/gfp.2022.ns.010>.

³³ SEN, S.; VOLLEBERGH, H. (2018). The effectiveness of taxing the carbon content of energy consumption. *Journal of Environmental Economics and Management* v. 92, p. 74-99.

³⁴ D’ARCANGELO, F. *et al.* (2022). Estimating the CO2 emission and revenue effects of carbon pricing: new evidence from a large cross-country dataset. *OECD Economics Department Working Papers* No. 1732. Paris: OECD Publishing. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/39aa16d4-en>.

³⁵ OECD. Effective carbon rates 2023: pricing greenhouse gas emissions through taxes and emissions trading. *OECD Series on Carbon Pricing and Energy Taxation*. Paris: OECD Publishing, 2023, p. 14. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/b84d5b36-en>. Acesso em: 07 jul. 2024.

³⁶ Tradução livre de “effective carbon rate”.

³⁷ “In 2021, 58% of the approximately 40 billion tonnes of GHG emissions were unpriced in the 72 countries covered in this report, with significant variation of coverage, prices and pricing instruments across sectors and countries.” (OECD. Effective carbon rates 2023: pricing greenhouse gas emissions through taxes and emissions trading. *OECD Series on Carbon Pricing and Energy Taxation*. Paris: OECD Publishing, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/b84d5b36-en>. Acesso em: 07 jul. 2024).

³⁸ OECD (2021). *Taxing energy use for sustainable development: opportunities for energy tax and subsidy reform in selected developing and emerging economies*. Paris: OECD Publishing, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/89167cef-en>.

³⁹ Costa do Marfim, Egito, Quênia, Gana, Marrocos, Nigéria, Uganda, Costa Rica, República Dominicana, Equador, Guatemala, Jamaica, Uruguai, Filipinas e Sri Lanka.

movimento de contenção do efeito negativo da subsídio sobre os preços do carbono.

Adicionalmente, o estudo indicou que o progresso nas iniciativas de precificação do carbono, capitaneados pelo ajuste e consistência das políticas tributárias, poderia contribuir significativamente para a arrecadação nas jurisdições analisadas, proporcionando um incremento de receitas equivalente a 1% do Produto Interno Bruto, em média⁴⁰.

A toda evidência, portanto, existe uma ampla margem de aprimoramento para os instrumentos de precificação do carbono, por meio da tributação, já que, em grande medida, os custos das emissões não estão sendo eficientemente internalizados pelos agentes econômicos, de modo a induzir mudanças comportamentais. Ainda que subsidiariamente, não se pode desprezar a renúncia de receitas fiscais que a precificação deficiente dos custos das emissões impõe aos cofres públicos. Com efeito, cumpre então avaliar qual o desenho tributário mais indicado para maximizar os seus efeitos indutores na redução das emissões de GEEs.

2. Carbon tax no Brasil: uma estratégia viável?

Nesta Seção, retomando-se a pergunta de pesquisa inicialmente formulada, aborda-se a viabilidade e conveniência da introdução de um *carbon tax* no Brasil. *Carbon tax*, ou imposto sobre o carbono, incide diretamente sobre o preço do produto ou atividade, atribuindo uma carga tributária associada ao conteúdo de carbono ou à quantidade de GEEs emitidos na atmosfera⁴¹.

No ordenamento pátrio, a tributação ambiental comporta diversas figuras, que incorporam, explícita ou implicitamente, elementos para incentivar a tutela do meio ambiente⁴². A Política Nacional sobre Mudança do Clima, instituída pela Lei n. 12.187/2009⁴³, arrola entre seus instrumentos as medidas fiscais e tributárias destinadas a estimular a redução das emissões e remoção de gases de efeito estufa, incluindo alíquotas diferenciadas, isenções, compensações e incentivos, a serem estabelecidos em lei específica.

⁴⁰ OECD (2021). *Taxing energy use for sustainable development: opportunities for energy tax and subsidy reform in selected developing and emerging economies*. Paris: OECD Publishing, 2021, p. 25. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/89167cef-en>.

⁴¹ Para os fins do artigo, adota-se a definição sintética dada pelo *World Bank Group*: “A carbon tax directly sets a price on carbon by defining a tax rate on greenhouse gas emissions or – more commonly – on the carbon content of fossil fuels.” Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/programs/pricing-carbon>. Acesso em: 07 jul. 2024.

⁴² “Em relação às espécies tributárias compatíveis com essa figura, no ordenamento brasileiro, são admissíveis a criação de impostos, taxas ambientais e contribuições especiais ambientais. [...] Admite-se, também, a inserção de elementos ecológicos nos tributos ordinários, os quais consistem em normas de desoneração ou de oneração para incentivar a tutela do meio ambiente.” (PIMENTA, Paulo Roberto Lyrio. *Direito tributário ambiental*. Rio de Janeiro: Forense, 2020, p. 347)

⁴³ BRASIL. Congresso Nacional. Lei n. 12.187, de 29 de dezembro de 2009.

Por exemplo, cita-se o “IPTU Verde”, que estabelece critérios ambientais para a cobrança do Imposto sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana, desonerando a parcela do imóvel com vegetação nativa⁴⁴. Na mesma direção, a isenção de IPI para carros movidos a combustível de origem renovável, sistema reversível de combustão, híbrido ou elétrico.

Também releva destacar a Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico incidente sobre a importação e a comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados, e álcool etílico combustível, Cide-combustíveis, instituída pela Lei n. 10.336/2001. Em que pese não contemplar critérios específicos para as emissões de carbono inerentes a cada combustível, a Cide-combustíveis é adequada para ser empregada como tributo ambiental, tendo em conta o seu propósito indutor da preservação ambiental e o impacto social sobre o domínio econômico⁴⁵.

Por fim, a EC n. 132/2023 prevê a instituição do Imposto Seletivo – IS, de que trata o inciso VIII do art. 153 da Constituição Federal, mediante lei complementar, a incidir sobre a produção, a extração, a comercialização ou a importação de bens e serviços prejudiciais à saúde ou ao meio ambiente. A partir da reforma, o inciso VIII do art. 225 da Constituição Federal passou a dispor que se deve manter regime fiscal favorecido para os biocombustíveis e para o hidrogênio de baixa emissão de carbono, na forma de lei complementar, a fim de assegurar-lhes tributação inferior à incidente sobre os combustíveis fósseis, capaz de garantir diferencial competitivo em relação a estes.

O Brasil não aplica um imposto sobre o carbono, que considere explicitamente as emissões de gases de efeito estufa, o que suscita o debate acerca da viabilidade e conveniência de sua inserção no arcabouço tributário brasileiro. A experiência de outros países e jurisdições na América Latina tem apontado bons resultados da incidência direta de um *carbon tax* na redução das emissões de GEEs⁴⁶.

Na América Latina, o México foi o primeiro país a aprovar um imposto explícito sobre o carbono, a partir de uma reforma tributária em 2013 que promoveu alterações à *Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios* (IEPS), passando

⁴⁴ A esse respeito, tramita na Câmara dos Deputados a PEC n. 13/2019, que altera o art. 156 da Constituição Federal, para estabelecer critérios ambientais para a cobrança do Imposto sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana e desonerar a parcela do imóvel com vegetação nativa. Disponível em: <https://www.congressonacional.leg.br/materias/materias-bicamerais/-/ver/pec-13-2019>. Acesso em: 21 jul. 2024.

⁴⁵ TRENNEPOHL, Terence Dornelles. Incentivos tributários e meio ambiente: a sustentabilidade ambiental e o direito tributário. In: MARTINS, Ives Gandra da Silva; ELALI, André; PEIXOTO, Marcelo Magalhães (coord.). *Incentivos fiscais: questões pontuais nas esferas federal, estadual e municipal*. São Paulo: MP, 2007, p. 353-363.

⁴⁶ MOURA, Carlos Eduardo dos Reis. Carbon tax in Latin America and prospects for its implementation in Brazil. *E-legis* n. 39. Brasília, set./dez. 2022, p. 238-257. Disponível em: <https://e-legis.camara.leg.br/cefor/index.php/e-legis/article/view/767/1224>. Acesso em: 21 jul. 2024.

do a cobrar um valor sobre o litro de combustíveis fósseis⁴⁷. Em paralelo, o Estado Mexicano autorizou o uso de créditos de carbono produzidos no México em projetos de redução de emissões certificados para o pagamento dos impostos sobre combustíveis fósseis, bem como foram implementadas iniciativas de tributação de carbono no nível de seus entes federativos (Zacatecas, Baja California and Tamaulipas)⁴⁸. Essas medidas convergentes e coordenadas demonstraram-se eficazes na redução das emissões de GEEs no país⁴⁹.

Na Argentina, a *Ley* n. 23.966/1991, alterada em 2017 no contexto de uma reforma tributária, disciplina o “impuesto sobre los combustibles líquidos y al dióxido de carbono”. São sujeitos passivos do imposto sobre os combustíveis as empresas que atuam no refino, na produção, na elaboração, na fabricação e/ou obtenham combustíveis líquidos e outros derivados de hidrocarbonetos. A referida Lei também estabelece no território argentino um imposto sobre o dióxido de carbono, incidente em uma etapa de sua circulação, estabelecendo uma lista de produtos sobre os quais deve ser cobrado o imposto e os correspondentes valores fixos aplicáveis a cada produto.

Por sua vez, a Colômbia instituiu, por meio da *Ley* n. 1819/2016⁵⁰, um *impuesto al carbono*, que recai sobre o conteúdo de carbono de todos os combustíveis fósseis, incluindo todos os derivados de petróleo e todos os tipos de gases que sejam utilizados com fins energéticos. O fato gerador do imposto seria a venda de combustíveis fósseis dentro do território nacional, ou sua importação.

No Chile, o art. 8º da *Ley* n. 20.780⁵¹ introduz um imposto verde, incidente sobre as fontes emissoras de dióxido de carbono no ar, produzido por estabelecimentos que poluam a partir de 25.000 toneladas anuais de dióxido de carbono (CO₂). O dispositivo legal é bastante preciso no detalhamento dos limites de emissões e dos parâmetros para calcular o imposto devido, inclusive lançando mão de indicadores como a qualidade do ar e o custo social do contaminante. Destaca-se que o país também modernizou seus aparelhos institucionais, implementando sistemas de registro de fontes poluidoras sujeitas a tributação e mecanismos de mensuração, reporte e verificação de emissões (MRV)⁵².

⁴⁷ GUTIÉRREZ, Mónica Unda. La reforma tributaria de 2013: los problemas de la Hacienda pública y la desigualdad em México. *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad* v. 22, n. 64. México, 2015, p. 69-99.

⁴⁸ MOURA, Carlos Eduardo dos Reis. Carbon tax in Latin America and prospects for its implementation in Brazil. *E-legis* n. 39. Brasília, set./dez. 2022, p. 241-242. Disponível em: <https://e-legis.camara.leg.br/cefor/index.php/e-legis/article/view/767/1224>. Acesso em: 21 jul. 2024.

⁴⁹ RITCHIE, Hannah; ROSER, Max Roser. *CO₂ and greenhouse gas emissions*. 2020. Disponível em: <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>. Acesso em: 07 jul. 2024.

⁵⁰ Disponível em: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=68189>. Acesso em: 07 jul. 2024.

⁵¹ Disponível em: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1067194>. Acesso em: 07 jul. 2024.

⁵² Cf. Folheto “Institutional Infrastructure for Chile’s Green Taxes”, elaborado pelo *Ministerio de*

As experiências institucionais supramencionadas fortalecem a recomendação pela adoção de mecanismos explícitos de precificação das emissões, por meio da instituição de um *carbon tax* no Brasil. A incidência de um imposto que incide diretamente sobre o conteúdo de carbono das fontes emissoras representa uma alternativa eficiente para estimular a redução da poluição, impondo-se, no entanto, dimensionar e atenuar eventual desproporção no impacto social na renda da população mais vulnerável⁵³.

A precificação de carbono busca influenciar as soluções de mercado ao impor um preço explícito ou implícito sobre a externalidade. Se o preço for definido corretamente, o custo social da externalidade será internalizado no custo de produção do bem ou serviço, criando um incentivo de mercado para alcançar a produção ótima e reduzir a poluição ao nível socialmente aceitável.

A conveniência é denotada pelos resultados positivos que outras jurisdições tributárias, inclusive países da América Latina, obtiveram em induzir a redução da poluição, mediante impostos cujo fato gerador está diretamente relacionado às emissões de carbono na atmosfera. Outra parte, a introdução do *carbon tax* está alinhada às diretrizes da OCDE e aos compromissos ambientais celebrados no âmbito internacional, o que milita a favor da sua incorporação no sistema tributário nacional. A convergência de políticas de tributação ambiental são cruciais para evitar o isolamento do país, integrando-o na comunidade internacional que migra para ajustar-se a um modelo de desenvolvimento sustentável e comprometido com metas de redução da poluição por GEEs.

No que tange à sua viabilidade operacional, considerando-se que no sistema tributário brasileiro já existem espécies tributárias incidentes sobre combustíveis fósseis, a perspectiva é de que estes poderiam ser convertidos em impostos mais amplos e abrangentes sobre o carbono, sem exigir reformas substanciais para aumentar a capacidade administrativa⁵⁴. De acordo com o *United Nations Handbook on Carbon Taxation for Developing Countries*⁵⁵, do ponto de vista administrativo, a tributação do carbono é um instrumento poderoso e relativamente simples de implementar, uma vez que pode se aproveitar da infraestrutura fiscal já exis-

Medio Ambiente do Chile. Disponível em: <https://4echile.cl/wp-content/uploads/2020/08/2.-Institutional-infrastructure-for-Chile%C2%B4s-Green-Tax.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2024.

⁵³ MOURA, Carlos Eduardo dos Reis. Carbon tax in Latin America and prospects for its implementation in Brazil. *E-legis* n. 39. Brasília, set./dez. 2022, p. 241-242. Disponível em: <https://e-legis.camara.leg.br/cefor/index.php/e-legis/article/view/767/1224>. Acesso em: 21 jul. 2024.

⁵⁴ OECD (2021). *Taxing energy use for sustainable development: opportunities for energy tax and subsidy reform in selected developing and emerging economies*. Paris: OECD Publishing, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/89167cef-en>.

⁵⁵ UNITED NATIONS. *United Nations handbook on carbon taxation for developing countries* (2021). New York: United Nations Publishing, 2021. Disponível em: https://financing.desa.un.org/sites/default/files/202404/Carbon%20Taxation%20Handbook_FINAL04092024.pdf. Acesso em: 23 abr. 2025.

tente na maioria dos países, constituindo uma promissora alternativa inclusive para países em desenvolvimento. Além disso, tal estratégia envolve a precificação por meio de uma *proxy*, isto é, baseia-se numa estimativa da quantidade de carbono liberado na queima de certos tipos de combustíveis fósseis, o que evita as complexidades inerentes aos sistemas de comércio de carbono.

Não obstante, recomenda-se o amadurecimento de mecanismos institucionais de mensuração, reporte e verificação de emissões, nos moldes implementados no Chile, para aumentar a eficiência das estratégias de precificação das emissões pela via tributária.

Como visto, a Reforma Tributária em curso incorpora no ordenamento brasileiro um Imposto Seletivo, que incidirá sobre a produção, a extração, a comercialização ou a importação de bens e serviços prejudiciais à saúde ou ao meio ambiente. Veja-se, por exemplo, que a norma regulamentadora do Imposto Seletivo, conforme redação atual da Lei Complementar n. 2014/2025⁵⁶, estipula que as alíquotas aplicáveis aos veículos serão graduadas em relação a cada veículo conforme alguns critérios, que incluem a sua pegada de carbono e a emissão de dióxido de carbono.

O Imposto Seletivo, tal como desenhado, tem nítida vocação extrafiscal, com potencial para desempenhar uma função indutora de comportamentos socialmente desejados no que tange à pauta da preservação do meio ambiente. Trata-se de uma alternativa interessante para concretizar, em alguma medida, uma espécie de *carbon tax* no Brasil, contribuindo para otimizar a precificação dos custos sociais das emissões e GEEs⁵⁷.

De qualquer sorte, é imprescindível que garantir que a legislação tributária, como um todo, seja eficaz e coerente na mitigação dos impactos das atividades nocivas ao meio ambiente, sem deslocar os ônus para grupos de alta vulnerabilidade social, e tampouco entravar o desenvolvimento econômico. A eventual implementação de um imposto direto sobre o carbono deve ser harmonizada com os efeitos indiretos de outros tributos de efeito indireto, como a Cide-combustíveis e o próprio Imposto Seletivo.

Do ponto de vista técnico-jurídico, em princípio, não se vê espaço para contestação da constitucionalidade de um *carbon tax* no Brasil, na medida em que possíveis argumentos no sentido da violação aos princípios da igualdade e da neutralidade tributária seriam afastáveis de plano. Pelo contrário, tal exação coaduna-se com a tutela constitucional do ambiente, que incumbe ao Poder Público

⁵⁶ BRASIL. Lei Complementar n. 214, de 16 de janeiro de 2025. Institui o Imposto sobre Bens e Serviços (IBS), a Contribuição Social sobre Bens e Serviços (CBS) e o Imposto Seletivo (IS); cria o Comitê Gestor do IBS e altera a legislação tributária. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp214.htm. Acesso em: 23 abr. 2025.

⁵⁷ FALCÃO, Tatiana. *Proposal for a supplementary law to establish a carbon tax in Brazil* (May 9, 2023). Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=4443661> ou <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4443661>.

um papel ativo na defesa e na preservação do direito a um meio ambiente equilibrado e sadio. Da mesma forma, referido imposto daria cumprimento à Política Nacional sobre Mudança do Clima, bem como aos tratados e compromissos internacionais, buscando assegurar que o desenvolvimento econômico e social contribua para a proteção do sistema climático global.

3. Conclusões

A redução das emissões de gases do efeito estufa representa um dos grandes desafios civilizatórios colocados para a humanidade, o que imprime urgência na busca por soluções para reverter o agravamento da crise climática em curso e seus efeitos sobre os processos biológicos no planeta. A transição rumo a uma economia neutra em carbono depende necessariamente da reestruturação dos mecanismos atuais de precificação das emissões, de modo que os custos sociais e ambientais do carbono sejam contabilizados e internalizados.

Nessa esteira, foram apresentadas as perspectivas para implementação de um imposto sobre o carbono no Brasil, como instrumento para induzir comportamentos e escolhas ecologicamente conscientes e fortalecer a proteção do sistema climático global. Concluiu-se, nessa via, que a tributação do carbono é um método simples e eficaz de corrigir essas disfunções no preço do carbono, impelindo os agentes econômicos a considerarem os custos da degradação do ambiente e criando incentivos financeiros para o engajamento por opções sustentáveis. A experiência comparada de outros países e jurisdições, bem como os estudos e relatórios analisados, convergem à conclusão de que a adoção de impostos com incidência direta sobre o conteúdo do carbono, considerando as suas fontes emisoras, produz resultados positivos no controle das emissões.

O transplante do *carbon tax* para a realidade brasileira demonstrou a sua viabilidade operacional e jurídica, bem como a importância de sua implementação. No entanto, a exação precisa sofrer aclimações, adaptando-se ao sistema tributário brasileiro e aos aparelhos administrativos e institucionais existentes. Nesse sentido, sustenta-se, alternativamente, que tributos como a Cide-combustíveis e o Imposto Seletivo, por exemplo, poderiam ser redimensionados para incorporar em suas respectivas bases critérios associados às emissões de carbono, servindo como tributos ambientais.

Seja como for, é imprescindível que a legislação tributária brasileira, enquanto sistema, corporifique mecanismos voltados à precificação do carbono, fomentando à transição para uma economia de baixo consumo de carbono. O preço do fracasso é impagável.

4. Referências

ANDERSSON, J. (2019). Carbon taxes and CO2 emissions: Sweden as a case study. *American Economic Journal: Economic Policy* v. 11/4, p. 1-30. Disponível em: <https://doi.org/10.1257/pol.20170144>.

- AVI-YONAH, Reuven S. The three goals of taxation. *University of Michigan Tax Law Review* 60, n. 1. Michigan, 2006. Disponível em: <https://repository.law.umich.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1039>. Acesso em: 07 jul. 2024.
- BALMES, Frank. *Verfassungsmässigkeit und rechtliche Systematisierung von Umwelts-teuern*. Köln, Lohmar, 1997, p. 23.
- BRASIL. Congresso Nacional. Lei n. 12.187, de 29 de dezembro de 2009.
- BRASIL. Emenda Constitucional n. 132, de 20 de dezembro de 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc132.htm.
- COCKFIELD, Arthur J. The rise of the OECD as informal “World Tax Organization” through national responses to e-commerce tax challenges. New Haven: Yale Journal of Law & Technology, Spring 2006.
- CRUTZEN, Paul; STOERMER, Eugene. The Anthropocene. *Global Change – IGBP Newsletter* n. 41, 2000, p. 17-18.
- D’ARCANGELO, F. *et al.* (2022). Estimating the CO2 emission and revenue effects of carbon pricing: new evidence from a large cross-country dataset. *OECD Economics Department Working Papers* No. 1732. Paris: OECD Publishing. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/39aa16d4-en>.
- DECHEZLEPRÊTRE, A.; NACHTIGALL, D.; VENMANS, F. (2018). The joint impact of the European Union emissions trading system on carbon emissions and economic performance. *OECD Economics Department Working Papers* No. 1515. Paris: OECD Publishing. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/4819b-016-en>.
- DUSSAUX, D. (2020). The joint effects of energy prices and carbon taxes on environmental and economic performance: evidence from the French manufacturing sector. *OECD Environment Working Papers* No. 154. Paris: OECD Publishing. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/b84b1b7d-en>.
- ERRENDAL, S.; ELLIS, J.; JEUDY-HUGO, S. The role of carbon pricing in transforming pathways to reach net zero emissions: insights from current experiences and potential application to food systems. *OECD Environment Working Papers* No. 220. Paris: OECD Publishing, 2023.
- FALCÃO, Tatiana. Proposal for a supplementary law to establish a carbon tax in Brazil (May 9, 2023). Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=4443661> ou <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4443661>.
- GREEN, J. (2021). Does carbon pricing reduce emissions? A review of ex-post analyses. *Environmental Research Letters* v. 16/4. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abdae9>.
- GUTIÉRREZ, Mónica Unda. La reforma tributaria de 2013: los problemas de la Hacienda pública y la desigualdad em México. *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad* v. 22, n. 64. México, 2015, p. 69-99.
- HANSJÜRGENS, Bernd. *Umweltabgaben im Steuersystem*. Baden-Baden: Nomos, 1992, p. 16-19.

- LEROUTIER, M. (2022). Carbon pricing and power sector decarbonisation: evidence from the UK. *Journal of Environmental Economics and Management* v. 111. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2021.102580>.
- MCNEILL, John R.; ENGELKE, Peter. *The great acceleration: an environmental history of the Anthropocene since 1945*. Cambridge: Harvard University Press, 2014.
- MIRRLEES, James *et al.* Environmental taxation. *Tax by design*. Oxford: Oxford University Press, 2011.
- MIRRLEES, James *et al.* Tax and climate change. *Tax by design*. Oxford: Oxford University Press, 2011.
- MOURA, Carlos Eduardo dos Reis. Carbon tax in Latin America and prospects for its implementation in Brazil. *E-legis* n. 39. Brasília, set./dez. 2022, p. 238-257. Disponível em: <https://e-legis.camara.leg.br/cefor/index.php/e-legis/article/view/767/1224>. Acesso em: 21 jul. 2024.
- NACHMANY, Michal *et al.* Climate change legislation in Finland (2015). Disponível em: https://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wpcontent/uploads/2015/05/Global_climate_legislation_study_20151.pdf. Acesso em: 07 jul. 2024.
- OECD (2021). Taxing energy use for sustainable development: opportunities for energy tax and subsidy reform in selected developing and emerging economies. Paris: OECD Publishing, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/89167cef-en>.
- OECD. Effective carbon rates 2023: pricing greenhouse gas emissions through taxes and emissions trading. *OECD Series on Carbon Pricing and Energy Taxation*. Paris: OECD Publishing, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/b84d5b36-en>. Acesso em: 07 jul. 2024.
- PIMENTA, Guilherme. Haddad defende taxar super-ricos para financiar ações de combate às mudanças climáticas. *Portal Valor Econômico*. Notícia publicada em 23.05.2024. Disponível em: <https://valor.globo.com/brasil/noticia/2024/05/23/mundo-nao-vai-dar-conta-de-desafios-climaticos-e-inanceiros-a-partir-das-instituicoes-atuais-diz-haddad.ghtml>. Acesso em: 21 jul. 2024.
- PIMENTA, Paulo Roberto Lyrio. *Direito tributário ambiental*. Rio de Janeiro: Forense, 2020.
- POSNER, Richard A. Taxation by regulation. *The Bell Journal of Economics and Management Science* v. 2, No. 1 (Spring, 1971), p. 22-50, Published by: RAND Corporation. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/3003161>. Acesso em: 07 jul. 2024.
- RITCHIE, Hannah; ROSER, Max Roser. CO₂ and greenhouse gas emissions. 2020. Disponível em: <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>. Acesso em: 07 jul. 2024.
- SCHOUERI, Luís Eduardo. Normas tributárias indutoras em matéria ambiental. *Direito tributário ambiental*. São Paulo, 2005. v. 1, p. 235-256.

- SEN, S.; VOLLEBERGH, H. (2018). The effectiveness of taxing the carbon content of energy consumption. *Journal of Environmental Economics and Management* v. 92, p. 74-99.
- TRENNEPOHL, Terence Dornelles. Incentivos tributários e meio ambiente: a sustentabilidade ambiental e o direito tributário. In: MARTINS, Ives Gandra da Silva; ELALI, André; PEIXOTO, Marcelo Magalhães (coord.). *Incentivos fiscais: questões pontuais nas esferas federal, estadual e municipal*. São Paulo: MP Editora, 2007, p. 353-363.
- UNITED NATIONS. United Nations handbook on carbon taxation for developing countries (2021). New York: United Nations Publishing, 2021. Disponível em: https://financing.desa.un.org/sites/default/files/202404/Carbon%20Taxation%20Handbook_FINAL04092024.pdf. Acesso em: 23 abr. 2025.
- VAN DENDER, K.; RAJ, A. (2022). Progressing carbon pricing – a Sisyphean task?. *Gestion& Finances Publiques* 7, p. 43-57. Disponível em: <https://doi.org/10.3166/gfp.2022.ns.010>.
- WINDHOLZ, Eric; HODGE, Graeme A. Conceptualising social and economic regulation: implications for modern regulators and regulatory activity. *Monash University Law Review* v. 38, n. 2, 2012, p. 48 (versão traduzida para o português <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rda/article/viewFile/14076/31331>).
- WORLD BANK. State and trends of carbon pricing dashboard. Washington: World Bank, 2024. Disponível em: <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/compliance/instrument-detail>. Acesso em: 27 jul. 2024.
- YOUNG, Carlos Eduardo; LUSTOSA, Maria Cecília. Política ambiental. In: KUPFER, David; HASENCLEVER, Lie (org.). *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002, p. 345-346.