

DEZ RECOMENDAÇÕES PARA UM MERCADO DE CARBONO REGULADO NO BRASIL

Quais são os elementos necessários para criar e implementar um sistema de comércio de emissões, instrumento que está em discussão no Congresso Nacional.

Guilherme Borba Lefevre – Gestor do Programa Brasileiro GHG Protocol do Centro de Estudos em Sustentabilidade da FGV EAESP (FGVces). **E-mail:** guilherme.lefevre@fgv.br
Gustavo Velloso Breviglieri – Pesquisador da equipe de Finanças Sustentáveis do Centro de Estudos em Sustentabilidade da FGV EAESP (FGVces). **E-mail:** gustavo.velloso@fgv.br
Guarany Ipê do Sol Osório – Professor e coordenador do Programa Política e Economia Ambiental do Centro de Estudos em Sustentabilidade da FGV EAESP (FGVces). **E-mail:** guarany.osorio@fgv.br



Resumo

Objetivo: contribuir com o debate sobre a precificação de carbono, em caráter mandatório, como forma de reduzir as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) no Brasil.

Estado da arte: a teoria econômica reconhece que o uso de instrumentos, como mercados de carbono regulados, representa um caminho de melhor custo-benefício para lidar com problemas ambientais e reduzir a emissão de poluentes. Na prática, deve-se desenvolver uma regulação que contenha elementos estruturantes para tanto, a qual ainda não foi adotada no Brasil.

Originalidade: o artigo apresenta dez recomendações para elementos estruturantes necessários para criar e implementar um mercado de carbono regulado no Brasil do tipo *cap-and-trade*, também conhecido por Sistema de Comércio de Emissões (SCE). As recomendações são oriundas de estudos e iniciativas lideradas pelo Centro de Estudos em Sustentabilidade da FGV EAESP¹ (FGVces) no tema precificação de carbono entre 2012 e 2021, incluindo não só pesquisas aplicadas, mas também uma simulação de SCE conduzida em parceria com representantes do setor empresarial brasileiro.

Impactos: o artigo contribui para o país avançar na adoção de um instrumento de precificação de carbono no Brasil.

Palavras-chave: mudança do clima, política pública, precificação de carbono, mercado de carbono regulado, sistema de comércio de emissões.

A mudança do clima representa um dos principais riscos para a humanidade ao longo das próximas décadas. No entanto, as ações e os compromissos adotados até o momento são insuficientes para evitar os piores impactos de tal ameaça². É preciso, portanto, aumentar a ambição de ações. No rol de ferramentas à disposição de formuladores de políticas públicas para lidar com o problema, a adoção de instrumentos de precificação (das emissões) de Gases de Efeito Estufa (GEE) vem crescendo no mundo e, em 2021, já era encontrada em 64 jurisdições³.

Com efeito, o uso de instrumentos baseados em preços é indicado pela teoria econômica como uma maneira custo-efetiva para enfrentar problemas ambientais, como a emissão de poluentes. Em outras palavras, permite atingir metas climáticas ao menor custo total para uma sociedade. Uma vez que as fontes de emissão de GEE são diversas, uma resposta que

contribua para reduzir os possíveis impactos da mudança do clima deve afetar as decisões dos agentes em relação a consumo, produção e investimento privado e público. A atribuição de um preço para tais emissões sinaliza para empresas e indivíduos a necessidade de explorar e adotar tecnologias e hábitos que sejam menos intensas em GEE.⁴

Indo ao encontro da teoria econômica, estudos de modelagem macroeconômica realizados no âmbito do Projeto Partnership for Market Readiness (PMR) Brasil, em uma parceria entre o Banco Mundial e o Ministério da Economia⁵, indicaram que o cumprimento das metas climáticas brasileiras com o uso de instrumento mandatário de precificação de carbono seria menos custoso para a economia quando em comparação a cenários nos quais o Brasil precisa atingir suas metas climáticas sem tais instrumentos⁶.

Não obstante os efeitos positivos do instrumento de precificação de carbono, principalmente sua potencial custo-efetividade, a precificação de carbono não representa uma panaceia ou “bala de prata”. Políticas sobre mudança do clima normalmente advêm de diversos instrumentos (econômicos, de comando e controle, informacionais, institucionais etc.) intersetoriais ou específicos para determinados setores, a fim de obter o benefício ambiental almejado. Precificação de carbono aplica-se, na maioria dos casos, sobre setores produtivos da indústria de base e geração/consumo de energia não-renovável³. Não é utilizado diretamente, por exemplo, para combater atividades ilícitas que geram emissões de GEE, como o desmatamento ilegal.

De modo sintético, a precificação mandatária das emissões de GEE pode ser feita tanto por um tributo quanto mediante a criação de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE). Até certo ponto, os instrumentos de precificação de carbono (tributo e SCE) são equivalentes⁷ e facultam aos atores a escolha entre reduzir suas emissões de GEE ou pagar o preço de um tributo ou da permissão a emitir. O estabelecimento de um SCE, com base em legislação específica e posterior regulamentação, comumente adota os seguintes passos:

- 1** - Definição da cobertura do instrumento, ou seja, dos setores, das atividades e fontes de emissão a serem regulados;
- 2** - Definição do teto de emissões (*cap*), isto é, o volume máximo de GEE que pode ser emitido em conjunto pelos entes regulados (em determinado período). Quanto menor for o teto, maior será o esforço dos atores regulados e, conseqüentemente, o ganho ambiental;
- 3** - Conversão do *cap* em permissões a emitir e consequente alocação (distribuição) dessas permissões entre os entes regulados. A “permissão para emitir” representa o título transacionável para esse tipo de mercado;
- 4** - Comercialização das permissões entre os entes regulados;
- 5** - Entrega, por parte de cada ente regulado, da quantidade de permissões equivalente ao seu volume de emissões em determinado período;
- 6** - Atores em não-conformidade (aqueles que não entregaram um número de permissões equivalente ao volume emitido) serão multados financeiramente e/ou administrativamente (perda de licenças, por exemplo).

OS ESFORÇOS NO BRASIL

No que diz respeito aos esforços brasileiros para minimizar os impactos da mudança do clima, o país comprometeu-se a reduzir suas emissões de GEE em 50% até 2030, em comparação com os volumes observados em 2005, além de atingir uma meta de neutralidade de carbono até 2050⁸. Um “pacote de instrumentos” deverá ser implementado a fim de alcançar tais objetivos, que poderá incluir um instrumento de precificação na forma de um SCE.

Primeiramente, importa observar que um SCE nacional pode ser criado a partir de regulação doméstica interna do país, sem que haja a necessidade de alinhamento quanto às normas para mercados de carbono internacionais estipuladas no artigo sexto do Acordo de Paris (AP). Tal regramento determina somente as bases jurídicas para colaboração internacional (entre países ou entre empresas de diferentes países). Não impede, portanto, que países criem seus próprios mecanismos de precificação para compor o pacote de instrumentos de implementação de suas políticas de mitigação nacional, mesmo que tenham ratificado o AP.

Desde 2009, está em vigor a Política Nacional sobre Mudança do Clima que visa, entre outros objetivos, estimular o desenvolvimento do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE)⁹, o qual não foi regulamentado. Atualmente, há um processo legislativo que incluiu um debate sobre a instituição de um SCE

no Brasil a partir do Projeto de Lei Federal 528/2021¹⁰. Nesse sentido, o avanço do PL em questão resultou na proposição de emendas e suscitou discussões acerca do estabelecimento de um SCE, por exemplo, com a manifestação de diferentes organizações empresariais, como a Confederação Nacional da Indústria¹¹ (CNI). Existem diferentes visões e interesses associados à implementação de tal instrumento no país. O presente artigo visa contribuir para esse debate, oferecendo insumos teóricos e recomendações práticas baseadas em pesquisas aplicadas desenvolvidas pelo FGVces entre 2012 e 2021.

Este artigo aborda o uso de mercados de carbono regulados como instrumentos de políticas públicas. Existem, em paralelo, os mercados por meio dos quais organizações e pessoas físicas compram créditos de carbono (*offsets*) de forma voluntária para neutralizar as emissões associadas a suas atividades ou, ainda, usam créditos de carbono para atingir metas voluntárias de redução de emissões. Nesse caso, os créditos advêm de projetos nas mais diversas atividades econômicas (geração de energia, manejo de resíduos, reflorestamento, processos industriais etc.) e representam uma redução de emissões de GEE ou remoção de CO₂ da atmosfera quando em comparação a uma linha de base. Nesse ambiente voluntário, o proponente do projeto tem a sua atividade certificada (validada) *ex ante* e a geração de créditos de carbono verificada *ex post* por terceira parte independente. Os créditos de carbono verificados podem ser comercializados. A interação entre os mercados de carbono regulado e voluntário é abordada na recomendação relativa à adoção de mecanismos de estabilização de preços e flexibilização de cumprimento (abaixo).

RECOMENDAÇÕES

A seguir, são apresentadas dez recomendações para elementos estruturantes necessários para a criação e implementação, em caráter mandatório, de um SCE do tipo “*cap-and-trade*” no Brasil, também chamado de “mercado de carbono regulado”. As recomendações advêm de estudos do FGVces no tema precificação de carbono. Cabe salientar os estudos realizados em parceria com o Ministério da Economia entre 2012 e 2016¹², que buscaram explorar (entre outros assuntos) os conceitos necessários para compreensão dos principais elementos de construção e implementação de SCEs, suas hipóteses e limitações¹³. Merece destaque também a participação do FGVces¹⁴ no Projeto PMR Brasil (2016-2020). Além de vários estudos, o FGVces conduziu, entre 2013 e 2020, em parceria com o setor empresarial brasileiro, a iniciativa Simulação de SCE¹⁵, com objetivo de criar um ambiente fictício de mercado de carbono regulado, no qual empresas tiveram a oportunidade de operar em um SCE simulado para avaliar riscos e oportunidades associados ao instrumento. A simulação proporcionou a aplicação de conceitos relativos à economia do clima em ambiente prático, considerando o contexto empresarial brasileiro. A iniciativa gerou diversos resultados¹⁶, que representam uma importante referência para as recomendações que seguem.

• Estruturar programa de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) antes do início do SCE.

Quanto maior for a disponibilidade e a qualidade de informações sobre emissões de GEE no país, melhor será o desenho e a implementação de um SCE. Um programa de MRV estipula procedimentos padronizados para mensurar, contabilizar e divulgar (ao menos perante as autoridades competentes) as emissões de GEE no menor nível organizacional possível, como uma planta ou instalação industrial. A adoção de tal programa deve ocorrer com antecedência suficiente ao início do SCE, de modo a permitir que o órgão regulador tome decisões bem embasadas acerca da melhor configuração dos (demais) elementos estruturantes do sistema, como a cobertura do instrumento, o teto ou volume máximo de emissões (*cap*) a ser adotado e os métodos empregados para a distribuição de permissões a emitir. Programas voluntários de relato corporativo de emissões de GEE, como o Programa Brasileiro GHG Protocol¹⁷, possuem finalidades distintas e, portanto, não são formatados para apoiar um SCE em caráter mandatório.

• Definir cobertura abrangente e representativa de fontes de emissões ainda não reguladas.

Um SCE é apenas um dos elementos de uma política climática nacional e, portanto, não é necessário que inclua todas as emissões de GEE do Brasil. Primeiramente, algumas atividades ou fontes de emissão já são alvo de outros instrumentos e políticas e, assim, não precisariam ser cobertas pelo SCE. Em segundo lugar, a inclusão de uma gama volumosa e pulverizada de atores tende a elevar os custos de implementação e administração do instrumento. Nesse sentido, um mercado de carbono regulado pode, ao menos em um primeiro momento, focar em setores e atividades cujas emissões de GEE são mais representativas para o país e para os quais é possível estipular, exigir e fiscalizar o cumprimento das diretrizes de um programa MRV (acima).

Nota-se, contudo, que o bom funcionamento de um SCE depende da heterogeneidade de custos de redução de emissões entre os atores regulados e da liquidez no mercado de permissões a emitir. Uma cobertura restrita compromete atingir essas condições e, conseqüentemente, os objetivos do próprio instrumento. Então, é possível, e desejável, expandir gradualmente tal cobertura, tanto pela ampliação do número de ati-

vidades reguladas quanto pela redução de eventuais limites mínimos para inclusão de atores pertencentes a essas atividades no instrumento (em termos de emissão mínima de GEE em um determinado período¹⁸). De qualquer modo, os critérios para a inclusão ou não de quaisquer setores, atividades e unidades produtivas devem ser técnicos e transparentes.

• **Definir teto absoluto de emissões com base em médias históricas.**

Primeiramente, importa frisar que o teto de emissões (no inglês, *cap*) será determinado no sentido de representar uma redução em relação às emissões históricas dos atores regulados. Periodicamente, o *cap* deverá ser revisto para baixo, justamente para resultar em uma diminuição das emissões de GEE ao longo do tempo.

Tendo em vista a urgência do problema, bem como a natureza dos compromissos e das metas dos brasileiros, é recomendado que este volume máximo de emissões de GEE seja estipulado em termos absolutos (meta absoluta), não sofrendo ajustes com base em outros parâmetros e variáveis como o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) (meta relativa). Para tanto, o uso de médias históricas de emissões, para diversos anos, representa uma prática que resulta em metas mais razoáveis (e menos sujeitas a grandes flutuações). Ao estipular o teto de emissões com base em dados históricos, é essencial que se escolha um período imediatamente anterior (ou o mais próximo possível) ao início da vigência do SCE, para evitar que se tenha como base níveis de emissões ultrapassados e não mais aderentes à realidade.

Recomenda-se também que o teto de emissões seja aplicado unicamente para o conjunto de atores cobertos pelo SCE, não havendo tetos de emissões setoriais, subsetoriais ou por ente regulado. Um instrumento do tipo *cap-and-trade* pode ser mais eficaz em reduzir os custos para atingir compromissos climáticos para a sociedade (como um todo) quanto maior a possibilidade de transações entre entes regulados. A adoção de teto de emissões por setor, atividade ou ente pode representar uma barreira à transação de emissões entre atores com custos distintos para redução de emissões e comprometer a eficácia do instrumento. Posto de outra forma, conjuntamente todos os entes regulados estão sujeitos ao teto de emissões do SCE (*cap* global), mas individualmente cada um deve ser livre para decidir entre reduzir suas emissões ou adquirir permissões. Nessa configuração, o *cap* global nunca será extrapolado, pois não há permissões suficientes para tanto.

• **Realizar distribuição de permissões a emitir por meio de alocação gratuita e leilões.**

Em geral, a alocação (distribuição) de permissões para emitir pode ser feita de forma gratuita, por meio de leilões ou um *mix* dos dois. Como não há permissões suficientes para todos os atores regulados continuarem a emitir os mesmos volumes praticados historicamente, haverá escassez de permissões. Assim, para que todos possam cumprir com suas obrigações, a redução de emissões deverá ocorrer.

Os custos para redução de emissões por parte de cada ente regulado são incertos para o órgão regulador. Nesse sentido, uma ferramenta para a distribuição das permissões a emitir são os leilões, os quais asseguram que as permissões sejam direcionadas àqueles que mais as valorizam, isto é, os entes que possuem maior dificuldade em reduzir suas emissões.

Por outro lado, a aquisição de permissões em leilões representa um custo adicional às empresas e pode apresentar consequências negativas para a competitividade dos setores e das atividades regulados. Para minimizar tais impactos, parcela das permissões que compõem o teto de emissões do instrumento pode ser distribuída de maneira gratuita, em especial para aqueles setores mais intensos em emissões e expostos ao comércio internacional (para evitar concorrência desigual com empresas situadas em países onde não incide o instrumento de precificação). Nesse caso, recomenda-se que a alocação de maneira gratuita seja feita com base em indicadores de intensidade carbônica (*benchmarks*) dentro de um mesmo setor ou atividade, por exemplo, expressos em toneladas de GEE por unidade de produto. O uso de *benchmarks* intrasetoriais permite reconhecer aqueles entes que já adotam tecnologias mais limpas, porém levando em consideração as particularidades de cada setor ou atividade. Desse modo, é considerada uma forma pragmática e eficaz de equilibrar benefícios ambientais com as preocupações relacionadas a perda de competitividade entre atores regulados¹⁹.

Nota-se que o uso de *benchmarks* setoriais, embora recomendável, traz maiores complexidades para o adequado funcionamento de um SCE, já que exige que atores regulados forneçam ao órgão regulador informações não somente sobre seus volumes de emissão de GEE, mas também sobre produção e consumo de matérias-primas. Desse modo, não precisam necessariamente ser implementados em um primeiro momento, podendo ser iniciados em fases posteriores do SCE. Nesse cenário, a alocação gratuita pode ser feita com base em dados históricos de emissão de GEE, que resulta em uma distribuição de permissões mais imprecisa, já que projeções futuras com bases em dados históricos nem sempre se comprovam.

• **Adotar mecanismos de estabilização de preços e flexibilização de cumprimento.**

Grande volatilidade de preços das permissões a emitir pode gerar incerteza nos entes regulados, afetar suas decisões e comprometer a eficácia do instrumento. Assim, é recomendável a adoção de mecanismos como uma Reserva de Estabilidade de Mercado (no inglês, Market Stability Reserve MSR), criando uma reserva de permissões que pode ser introduzida gradualmente no mercado pelo órgão regulador conforme pressões de demanda, e o estabelecimento de um teto e/ou piso para os preços das permissões²⁰.

Outra prática que auxilia no controle de preços das permissões é a aceitação de uso de créditos de carbono (*offsets*) gerados a partir de projetos de mitigação realizados de forma voluntária por atores não cobertos pelo SCE, para conciliação de parcela das emissões daqueles atores regulados, desde que devidamente validados por procedimentos rigorosos que atestem o volume de emissões efetivamente reduzido por tais projetos. Por serem gerados a partir de condutas voluntárias, tais *offsets* tendem a ter preços inferiores aos de permissões a emitir e minimizam o impacto sobre entes regulados, sem comprometer a integridade ambiental do instrumento. De qualquer forma, para garantir que os atores regulados se esforcem (dentro do possível) para reduzir suas emissões, é importante que o uso de *offsets* para conciliação seja limitado. Comumente, adota-se um limite entre 10% e 20% das obrigações²¹.

• **Promover o engajamento de stakeholders.**

O engajamento de partes interessadas (*stakeholders*) pode ser considerado um ingrediente-chave para SCEs bem-sucedidos²². Nesse sentido, para maior representação e participação de diferentes segmentos da sociedade brasileira e dos potenciais atores regulados na construção de um SCE nacional, é importante que haja um forte componente de engajamento e capacitação. Isso também contribui para aumentar a aceitação por parte de diferentes atores, incluindo os potenciais atores regulados pelo SCE nacional.

O engajamento deve focar no potencial de custo-efetividade e de flexibilização do instrumento de precificação, para aumentar o entendimento sobre a pertinência de sua adoção, quando em comparação a instrumentos voltados para medidas de comando e controle (como o combate ao desmatamento ilegal e a obrigatoriedade de abandono ou adoção de determinadas práticas produtivas). Assim, busca-se demonstrar que um SCE possibilita alcançar um determinado objetivo (nacional) de mitigação ao menor custo possível para a sociedade.

O elemento de capacitação oferece ao ator futuramente regulado a oportunidade de entender estrategicamente e operacionalmente o funcionamento de um SCE. Do ponto de vista estratégico, a capacitação deve enfatizar riscos e oportunidades associados ao instrumento de precificação. Já do ponto de vista operacional, cabe fortalecer habilidades e conhecimentos necessários para atuar em um ambiente de mercado. Um projeto-piloto de simulação de SCE pode auxiliar nesse sentido.

Destaca-se, ainda, que os esforços reais realizados de maneira voluntária por parte de quaisquer participantes em uma fase-piloto devem ser levados em consideração e reconhecidos, por exemplo, para efeitos da alocação gratuita de permissões, quando de suas participações em fase posterior obrigatória do SCE.

• **Considerar integração (*linking*).**

Embora não haja necessidade, a integração (*linking*) ou conexão entre o instrumento nacional e os instrumentos similares encontrados internacionalmente pode criar oportunidades para os participantes de um SCE nacional.

Em princípio, *linking* aumenta e diversifica o número de compradores e vendedores em um SCE, o que pode fornecer benefícios duplos, aumentando a liquidez e reduzindo a volatilidade dos preços. *Linking*, assim, torna-se um importante “*market maker*”²³. Nesse sentido, quando dois mercados domésticos se unem ao ponto de permitir transações entre atores regulados pelas diferentes jurisdições, busca-se aumentar a liquidez dos mercados e possibilitar uma redução geral dos custos conjuntos de abatimento e do cumprimento das metas das jurisdições envolvidas, caso haja também maior heterogeneidade entre os atores regulados e seus potenciais de abatimento de emissões de GEE.

Linking pode ser promovido já durante a criação das regras para um SCE nacional, no sentido de buscar, a partir de análises de *benchmarking* internacional, alinhamentos mínimos entre as regras em criação e mecanismos já estabelecidos em outras jurisdições.

• **Estabelecer regras de cumprimento, equilibrando estímulos, para alcançar reduções de emissões e competitividade.**

Procedimentos e mecanismos para promover, facilitar e fazer cumprir os objetivos do SCE devem ser desenhados de maneira a não prejudicar indevidamente a competitividade dos agentes que porventura não

consigam arcar com todas as suas obrigações. Mesmo que indispensáveis, punições podem ser pensadas de maneira a considerar, por um lado, a necessidade de penalizar o não cumprimento e, por outro lado, a capacidade de recuperação de participantes após a punição recebida. Nesse sentido, a severidade da ação punitiva pode aumentar caso o ente seja reincidente no não cumprimento de suas obrigações.

• **Possibilitar a reciclagem das receitas com vendas de permissões pelo órgão regulador.**

Quaisquer receitas oriundas das vendas de permissões por parte do órgão regulador, por exemplo, em eventuais leilões, podem ser “recicladas” de maneira a reduzir o impacto do SCE sobre a economia brasileira, em particular mediante a redução (proporcional) de outros tributos, como na alíquota do INSS, conforme estudado pelo Projeto PMR Brasil⁶. Outra opção para a reciclagem de receita seria o seu uso em medidas de mitigação de emissões nos setores regulados, ou ainda em favor de políticas distributivas para o combate à pobreza. Para tanto, a autoridade competente pela administração do SCE pode divulgar e ajustar periodicamente o planejamento para utilização de tais receitas, privilegiando usos de caráter abrangente (combate à pobreza, por exemplo) em detrimento de políticas de apoio a setores e atividades específicas. O SCE deve ser essencialmente um instrumento que colabore para que se atinjam compromissos climáticos do Brasil.

• **Permitir ampla participação de agentes no mercado secundário para aumento de liquidez.**

Recomenda-se que a atuação no mercado secundário de permissões deve ser facultada a quaisquer pessoas físicas e jurídicas que tenham interesse em sua compra ou venda, mesmo que não cobertos pelo SCE. A participação de outros atores visa aumentar a liquidez no mercado de permissões a emitir (secundário) e, assim, contribuir para o bom funcionamento do instrumento.

Outra medida direcionada ao aumento de liquidez em um SCE é a não tributação dos lucros oriundos da transação de permissões de forma a encorajar os entes regulados (e, eventualmente, não regulados) a atuarem de maneira mais frequente e ativa no mercado, quando em posse de permissões em excesso de suas emissões. Por outro lado, a não tributação representaria uma redução de receita a ser reciclada para possíveis fins sociais ou ambientais. Nesse sentido, caso as operações com permissões a emitir sejam tributadas, é importante adotar princípios que assegurem que para o agente seja indiferente, do ponto de vista tributário, as opções entre vender suas permissões ou permanecer com elas²⁴.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda que SCEs sejam uma solução com sólido embasamento teórico, a transição entre teoria e prática pode ser marcada por ruídos políticos (associados ao apoio ou veto por partes interessadas e aceite ou rejeição pelos entes a serem regulados) e dificuldades de implementação (por se tratar de um mecanismo com arranjos institucionais ainda não consolidados), como observado na experiência europeia em suas primeiras fases²⁵.

Nesse sentido, a cuidadosa consideração acerca do desenho dos principais elementos de um SCE, levando em conta as características e peculiaridades do contexto brasileiro, faz-se necessária para que o país possa reduzir suas emissões de GEE ao menor custo possível para a sociedade.

Com as recomendações aqui apresentadas, visa-se, sobretudo, contribuir para uma tomada de decisão embasada em informações, de qualidade, com base em conhecimento teórico e empírico adquirido, a fim de garantir a integridade ambiental e ambição climática de um eventual SCE brasileiro.

NOTAS

1. <https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade>.

2. United Nations Environment Programme (2021). Emissions Gap Report 2021: The Heat Is On – A World of Climate Promises Not Yet Delivered. Nairobi.

3. The World Bank (2021). *State and Trends of Carbon Pricing 2021*, World Bank, Washington, DC, USA.

4. Aldy, J. E. & Stavins, R.N. (2012). Using the market to address climate change: Insights from theory & experience. *Daedalus*, 141(2), 45-60.

5. <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/competitividade-industrial/pmr/partnership-for-market-readiness-pmr>

6. <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/competitividade-industrial/pmr/relatorio-sintese-pmr.pdf>

7. Stavins, R. N. (2019). *Carbon Taxes vs. Cap and Trade: Theory and Practice*. Harvard Project on Climate Agreements.

8. Casa Civil (2021). “Brasil se compromete a reduzir emissões de carbono em 50%, até 2030”. Recuperado de <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/noticias/2021/novembro/brasil-se-compromete-a-reduzir-emissoes-de-carbono-em-50-ate-2030>

9. Brasil (2009). *Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009*. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e estabelece seus princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos.

10. Câmara dos Deputados (2021). *Projeto Lei PL 528/2021*. Regulamenta o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE), determinado pela Política Nacional de Mudança do Clima. Recuperado de <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2270639>

11. CNI (2021). *Mercado de carbono: Análise de experiências internacionais*. Confederação Nacional da Indústria, Brasília, DF.

- 12.** Perspectivas para Adoção de Sistemas de Monitoramento de Emissões (MRV) e de Instrumentos Econômicos no âmbito da Política Nacional sobre Mudança do Clima.
- 13.** <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/15389>.
- 14.** Os estudos conduzidos pelo FGVces no âmbito do Projeto PMR Brasil podem ser acessados em <https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/projeto-pmr-brasil>
- 15.** <https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/simulacao-comercio-emissoes>.
- 16.** <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/18406>.
- 17.** <https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/programa-brasileiro-ghg-protocol>
- 18.** Por exemplo, no SCE do Estado da Califórnia (EUA), apenas instalações com emissões de GEE superiores a 25.000 tCO₂/ano são incluídas no instrumento, vide [https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems\[\]=45](https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems[]=45).
- 19.** Sartor, O., Pallière, C., & Lecourt, S. (2014). Benchmark-based allocations in EU ETS Phase 3: an early assessment. *Climate Policy*, 14(4), 507-524.
- 20.** EP (2015). Market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading scheme. Approved text, European Parliament.
- 21.** Veja <https://icapcarbonaction.com/en/ets-map> para uma comparação entre SCEs existentes.
- 22.** Narassimhan, E., Gallagher, K. S., Koester, S., & Alejo, J. R. (2018). Carbon pricing in practice: A review of existing emissions trading systems. *Climate Policy*, 18(8), 967-991.
- 23.** Ranson, M., & Stavins, R. N. (2016). Linkage of greenhouse gas emissions trading systems: Learning from experience. *Climate Policy*, 16(3), 284-300.
- 24.** Para uma discussão mais ampla, ver Copenhagen Economics (2010). Tax treatment of ETS allowances: Options for improving transparency and efficiency. Copenhagen.
- 25.** Schmalensee, R., & Stavins, R. N. (2017). Lessons learned from three decades of experience with cap and trade. *Review of Environmental Economics and Policy*, 11(1), 59-79.