

A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Stephany Alves Costa Ferreira¹

Ricardo Simões Xavier dos Santos²

RESUMO: Este trabalho pretende analisar a eficiência do sistema de certificação de créditos de carbono no Brasil para a redução da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) no país. Isso porque o mercado de créditos de carbono vem assumindo relevância significativa no campo internacional como um esforço coletivo para mitigar as mudanças climáticas observadas atualmente, tornando-se importante criar mecanismos eficientes de operacionalização deste mercado. Assim, a partir de uma pesquisa bibliográfica sob o método de estudo hipotético-dedutivo, o estudo busca demonstrar que há uma insuficiência legislativa latente no Brasil sobre a certificação dos créditos de carbono que termina por fragilizar a eficácia do instituto para fins de redução das emissões de Gases do Efeito Estufa.

PALAVRAS-CHAVE: Créditos de carbono; GEEs; Certificação; Emissões.

ABSTRACT: The present study aims to analyze the efficiency of the carbon credit certification system in Brazil for the reduction of Greenhouse Gases emissions in the country. This is because the carbon credit market has taken significant relevance in the international field as a collective effort to mitigate climate change currently observed, making it important to create efficient mechanisms for the operationalization of said market. Thus, based on a bibliographical research using the hypothetical-deductive study method, the study seeks to demonstrate that there is a latent legislative insufficiency in Brazil regarding the certification of carbon credits that ends up weakening the effectiveness of the institute for the purpose of reducing Greenhouse Gas emissions.

KEYWORDS: Carbon credits; GHGs; Certification; Emissions.

¹Graduanda em Direito pela Universidade Católica de Salvador. E-mail: stephany.ferreira@ucsal.edu.br.

²Graduado em Direito pela Universidade Católica do Salvador - UCSal; Doutor em Políticas Sociais e Cidadania pela Universidade Católica do Salvador – UCSal. E-mail: ricardo.santos@pro.ucsal.br.

SUMÁRIO: 1. INTRODUÇÃO 2. A ATUAL SITUAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL 3. O SISTEMA DE EMISSÃO DE CERTIFICADOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL 4. A REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO DO CRÉDITO DE CARBONO 5. CONCLUSÃO REFERÊNCIAS.

1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente vem passando por mudanças drásticas em razão da atuação humana ao redor do mundo. Logo, tornou-se imperativo na agenda de muitos países a elaboração e consecução de projetos que busquem a proteção ambiental, não apenas devido a uma solidariedade intergeracional, mas também devido à constatação de que uma “economia verde” tem um futuro mais promissor e longo para a humanidade.

Com a pauta ambiental em voga, em 1997, foi assinado o Protocolo de Kyoto com o objetivo de mitigar a emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) e estimular práticas mais sustentáveis entre os países participantes através da criação dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e da Certificação do Carbono. Como consequência, foram previstas ferramentas para redução da emissão do dióxido de carbono (CO₂), um GEE, através da criação de um mercado de créditos de carbono.

Não obstante, o Protocolo de Kyoto estava longe de sanar os problemas ambientais globais: era necessária a assunção de compromissos formais e mais pragmáticos pelos países signatários, bem como uma maior operacionalização do mercado dos créditos de carbono. Como corolário, foi assinado o Acordo de Paris, em 2015, que buscava suprir as lacunas deixadas por Kyoto e melhor regular o mercado dos créditos de carbono.

O Brasil, enquanto país signatário do Acordo de Paris, estabeleceu a redução das emissões de carbono como uma das suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC), posteriormente especificadas na Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de 2021 (COP-26) como a redução de CO₂ em 50% até 2030.

Entretanto, a despeito das metas firmadas para redução de GEEs, pairam muitas dúvidas quanto ao sistema de certificação dos créditos de carbono no Brasil e, por conseguinte, sobre a eficácia de tal sistema na redução das emissões de GEEs brasileiras.

Assim, o texto pretende analisar se o sistema de certificação de crédito de carbono vem sendo eficiente para redução das emissões de Gases do Efeito Estufa no Brasil.

No segundo capítulo será analisada a atual situação de emissão de Gases do Efeito Estufa no Brasil, realizando-se um apanhado histórico quanto às emissões de GEEs sob uma análise global e, posteriormente, sob uma análise particularizada do perfil de emissões brasileiras, explicitando os impactos socioambientais da emissão destes gases.

No terceiro capítulo será explorado o que se entende por sistema de certificação de créditos de carbono, os tratados internacionais que disciplinam a matéria, os tipos de mercado de carbono existentes e o atual tratamento jurídico do referido tema no Brasil.

Ainda, no quarto capítulo será apreciado se o sistema de certificação de carbono existente no Brasil vem efetivamente limitando as emissões de GEEs brasileiras e, assim, será avaliado se este sistema vem sendo uma política ambiental eficaz para que o país alcance as obrigações assumidas internacionalmente.

O presente trabalho utilizará a pesquisa bibliográfica, com uma abordagem qualitativa. A pesquisa bibliográfica se dará através do estudo de materiais acadêmicos publicados em livros, artigos e periódicos relacionados ao tema desta investigação científica. Paralelamente, a abordagem qualitativa será realizada por meio da interpretação e avaliação quanto ao objeto de estudo escolhido, qual seja: a análise da eficiência do sistema de certificação de crédito de carbono para a redução de Gases do Efeito Estufa no Brasil.

Por fim, utilizar-se-á o método de estudo hipotético-dedutivo, através da sujeição de hipóteses sobre a eficiência do sistema de certificação de crédito de carbono para redução de Gases do Efeito Estufa no Brasil a um processo de falseamento para que sejam confirmadas ao fim da pesquisa.

2 A ATUAL SITUAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Os Gases do Efeito Estufa (GEEs) podem ser definidos como substâncias atmosféricas subdivididas em: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e os gases fluorados, como hidrofluorcarbonos (European Parliament, 2023). Estes gases absorvem e capturam o calor solar que irradia a superfície terrestre, provocando o aumento das temperaturas da Terra em níveis incompatíveis àqueles adequados para o meio ambiente (European Parliament, 2023).

Com os avanços tecnológicos na computação, tornou-se possível identificar os pontos de intersecção entre atividade humana e mudanças climáticas (Gazzoni, 2014, p. 14). O

resultado da Conferência de Villach, em 1985, sinalizou claramente a correlação entre a emissão de GEEs (especialmente o CO₂) e o aumento da temperatura global, assinalando a necessidade de uma mudança no comportamento humano em prol da preservação do meio ambiente.

Na década de 90, o IPCC (*The Intergovernmental Panel on Climate Change*) elaborou os primeiros relatórios sobre as mudanças climáticas na Terra, demonstrando que a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento levaram a um aumento de 26% da concentração de CO₂ desde a revolução industrial (IPCC, 1992, p. 67). Estimava-se que, mesmo com o controle das emissões de GEEs, houvesse o aumento de 0.2°C por década, em média, durante o século XXI (IPCC, 1992, p. 74).

Entre 1970 a 2010, as emissões de GEEs continuaram em expressiva ascensão, chegando à concentração de 49 Gt de CO₂ em 2010, havendo apenas reduções temporárias entre 2007 e 2008 devido às crises econômicas da época (IPCC, 2014, p. 6). Verificou-se, também, que as emissões de CO₂ provenientes da queima de combustíveis fósseis e procedimentos industriais contribuíram 78% para o aumento da emissão de GEEs entre 1970 e 2010 e, em porcentagem parecida, entre 2000 e 2010 (IPCC, 2014, p. 6).

Assim, concluiu-se que se não existissem esforços adicionais para redução das emissões de GEEs, a curva de crescimento dessas emissões apenas persistiria à medida que a população mundial e as atividades econômicas continuassem a se desenvolver (IPCC, 2014, p. 8).

Segundo o economista Nicholas Stern (2006, p. 7-8), altas temperaturas globais são extremamente perigosas, sobretudo para os países em desenvolvimento, visto ser provável que as alterações climáticas ocasionem cortes na renda média da população e aumentem os níveis de adoecimento e óbito nas sociedades já fragilizadas destes países.

A despeito dos relatórios discutidos, as emissões de GEEs bateram novos recordes no ano de 2022, chegando a 57.4 Gt de CO₂ (UNEP, 2023, p. XVI). Um dos principais responsáveis pelo aumento das emissões de GEEs permanece sendo o CO₂ proveniente da queima de combustíveis fósseis e procedimentos industriais, que contabiliza dois terços do total de GEEs emitidos (UNEP, 2023, p. XVI).

Conclui-se que o setor de energia (a nível global) é o maior causador para o aumento de emissões de GEEs, ficando a indústria em segundo lugar no atinente às emissões diretas de GEEs, contabilizando 25% do total de emissões (UNEP, 2023, p. 6). Seguidamente, têm-se os seguintes setores: o setor agrícola e o LULUCF (*Land use, land-use change and forestry*, em

português, Mudança de Uso da Terra), responsáveis por 18% das emissões; o setor de transporte, responsável por 14% das emissões; o setor de construção, responsável por 6.7% das emissões globais (UNEP, 2023, p. 6).

Além disso, os níveis de emissão de GEEs são diretamente influenciados pela atividade humana derivada do crescente uso insustentável de energia, do uso do solo, dos padrões de consumo e da produção dos países (IPCC, 2023, p. 42-46).

Como consequência dos impactos climáticos, verifica-se graves danos ao meio ambiente e, por conseguinte, à própria humanidade. Ao longo dos últimos anos, houve uma diminuição do crescimento na produtividade agrícola, expondo milhões de pessoas à insegurança no fornecimento alimentício (IPCC, 2023, p. 50).

Historicamente, o CO₂ é o gás poluente que mais contribui para o aquecimento do globo, visto que as temperaturas do planeta aumentam em 0.1°C a cada aumento de 10 ppm (partes por milhão) na concentração de CO₂ na atmosfera (Fakta o Kimatu, 2022). Assim, o dióxido de carbono figura como o mais importante dos GEEs na atmosfera, sendo o agente principal por 64% do aquecimento global (World Meteorological Organization, 2023).

Estas emissões são distribuídas diferentemente, refletindo as desigualdades sociais nos países, dado que (nos casos das emissões derivadas do consumo) 10% da população mais rica no mundo é responsável por 48% das emissões de GEEs (UNEP, 2023, p. XVII). Também, há uma assimetria da contribuição para emissão de GEEs entre as diferentes nações já que países menos desenvolvidos são responsáveis por apenas 4% das emissões globais (UNEP, 2023, p. XVIII).

Desde a década de 90, o Brasil (em regra) segue o mesmo perfil em relação ao volume de emissões por setor, estando em primeiro lugar o setor de Mudança do Uso da Terra, ou LULUCF (SEEG, 2023, p. 8). No entanto, em 2005, nota-se uma diminuição das emissões de CO₂ provenientes do setor LULUCF devido à redução do desmatamento no Brasil (MTCI, 2020, p. 98).

Ainda assim, as emissões de GEEs brasileiras continuam em volume significativo. Em 2021, o Brasil se encontrava entre os sete países que mais contribuíram para as emissões de GEEs, responsabilizável (em conjunto com a China, Índia, Indonésia, União Europeia, Rússia e Estados Unidos) por 65% do total de emissões (UNEP, 2023, p. 6).

A despeito da leve mitigação das emissões percebida em 2022, o Brasil ainda emitiu 2.3 bilhões de toneladas de gás carbônico, quantidade esta que fica abaixo somente dos anos 2019 e 2020 (SEEG, 2023, p. 6). A queda de emissões verificada em 2022 é proveniente da

diminuição do desmatamento na Amazônia, visto que as emissões por LULUCF caíram 15% em 2022 (SEEG, 2023, p. 6).

Nos anos entre 2019 e 2022, o Brasil vivenciou um período de altíssimas emissões de Gases do Efeito Estufa, totalizando 9.4 bilhões de toneladas de GEEs. O setor que mais vem contribuindo para as emissões de GEEs tem sido o setor de Mudança de Uso da Terra, motivador de 52% das emissões em 2021 e 48% das emissões em 2022 (SEEG, 2023, p. 7). Em segundo lugar, tem-se o setor da agropecuária, que contribuiu com 24% das emissões de GEEs em 2021 e 27% das emissões em 2022 (SEEG, 2023, p. 7).

Conforme os estudos mais recentes do Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa por Unidade Federal (MCTI, 2022, p. 21), a região norte do Brasil é aquela que mais contribui para as emissões do setor Mudança de Uso da Terra, totalizando 56% das emissões regionais em 2016. Em termos de contribuição para as emissões de GEEs nacionais, a região norte desponta como a terceira maior contribuidora, contabilizando 21% das emissões brasileiras (MCTI, 2022, p. 21).

Os outros setores contribuidores, em menor medida, para as emissões brasileiras são: o setor de energia, que participou de 17% das emissões brasileiras em 2021 e 18% em 2022; o setor de resíduos sólidos, responsável por 4% das emissões em 2021 e 2022; o setor dos processos industriais, que contribuiu com 3% das emissões do Brasil nos anos de 2021 e 2022 (SEEG, 2023, p. 7).

A matriz energética brasileira passou por uma transformação profunda nos últimos anos, o que influenciou profundamente as emissões de GEEs (Carvalho, 2022, p. 13). De 2012 a 2016, por exemplo, houve um aumento das emissões brasileiras derivadas da geração de eletricidade, em razão do crescente investimento em termelétricas no Brasil como forma de mitigar os efeitos da crise hídrica de 2015 (Carvalho, 2022, p. 14).

Atualmente, 90% da energia proveniente do setor elétrico brasileiro advém de fontes renováveis, que são responsáveis por 11% das emissões do setor de energia (EPE, 2023, p. 9). Estima-se que o Brasil possa continuar com uma matriz elétrica renovável, desde que suceda na difícil tarefa de ajustar as políticas de mitigação do setor elétrico e dos setores de transporte e indústria (EPE, 2023, p. 9).

Seja qual for o perfil de emissões brasileiro, fato é que as alterações decorrentes das mudanças climáticas representam sérios riscos socioambientais ao país. As emissões de dióxido de carbono, advindas da utilização de combustíveis fósseis (*i.g.*, diesel) ocorrem juntamente a de outros poluentes que impactam diretamente à saúde das pessoas (Leite;

Debone: Miraglia, 2020, p. 149). Em São Paulo, estado em que 51% das emissões de GEEs do setor de energia derivam do uso de transportes (MCTI, 2022, p. 64), as taxas de mortalidade decorrentes de doenças respiratórias cresceram em compasso direto com a evolução das emissões de CO₂ (Leite; Debone: Miraglia, 2020, p. 148).

Além disso, aumentos de temperatura podem implicar na modificação dos padrões de chuva, intensificando as épocas de seca no Brasil e, conseqüentemente, não haver água suficiente para abastecer a demanda populacional (MMA, 2016, p. 6-10). Em 2022, um relatório do IPCC (2022, p. 1) expôs que períodos longos de seca têm se tornado cada vez mais comuns na América do Sul, afetando economicamente as grandes metrópoles do sudeste brasileiro.

De modo geral, as políticas ambientais aplicadas pelos países vêm se mostrando insuficientes para conter o aumento das temperaturas globais, havendo a projeção de emissões globais de GEEs serem 36% superiores ao volume que limitaria o aquecimento em 2°C (World Bank, 2024, p. 12). Assim, é perceptível a necessidade de significativas contribuições dos emissores mais proeminentes, tanto de países desenvolvidos como em desenvolvimento (Aydos, 2018, p. 26).

Hoje, o Brasil está em terceiro lugar como menos provável para cumprir os limites de emissão de GEEs firmados internacionalmente (UNEP, 2023, p. 15) e, por isso, as discussões sobre a precificação do carbono ganham tamanha relevância (Cavalcante, 2023, p. 53).

3 O SISTEMA DE EMISSÃO DE CERTIFICADOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL

Em 1997, na terceira sessão da Conferência das Partes (COP-3), 37 países participantes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico e os países europeus, listados no Anexo B, assinaram o Protocolo de Kyoto (Aydos, 2018, p. 29) com o objetivo de reduzir a emissão de Gases Causadores do Efeito Estufa (GEEs), conforme previsto no art. 3.1 do Protocolo.

Este Protocolo foi o primeiro acordo internacional em que as Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança de Clima (UNFCCC) concordaram em estabelecer metas quantitativas para redução das emissões de GEEs em prol da atenuação do aquecimento global (Aydos, 2018, p. 30).

Neste momento, o carbono se tornou um ativo financeiro, visto que os signatários do Protocolo dependentes da redução de emissões de CO₂ tornaram-se potenciais compradores de certificados de créditos de carbono emitidos por países com práticas voltadas à diminuição de GEEs, estabelecendo-se um mercado dos créditos de carbono (Silva, 2024, p. 29).

Para o alcance destas reduções, o Protocolo de Kyoto criou os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e os Certificados de Carbono, no art. 12.2, a fim de que os Países não elencados no Anexo I do Protocolo conseguissem desenvolver práticas sustentáveis e que os Países incluídos no Anexo I atingissem as metas de redução em 5% das emissão de GEEs entre 2008 e 2012 (art. 3º do Protocolo).

É indiscutível a importância do Protocolo de Kyoto como marco histórico dos compromissos internacionais em prol do retardamento do aquecimento global, porém este acordo apresentava um grande entrave: a irregularidade entre as políticas adotadas pelos países desenvolvidos e em desenvolvimento (Aydos, 2018, p. 30).

O UNFCCC, ao adotar rígidas distinções entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento (pautando-se no princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas), acabou restringindo o esforço coletivo para atenuação do aquecimento global, vez que os países em desenvolvimento não se comprometeriam formalmente com a redução das emissões de GEEs (Garnaut, 2011, p. 9).

A fim de consolidar o compromisso internacional em prol da conservação do meio ambiente, em 2015, o Acordo de Paris foi assinado com vistas a manter o aquecimento global em temperaturas menores que 2°C e limitar o aumento da temperatura ao marco de 1.5°C (art. 2.1.a do Acordo de Paris).

O princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, permaneceu no Acordo de Paris sem, no entanto, apresentar uma divisão rígida entre as atribuições dos países em desenvolvimento e desenvolvidos; agora, o referido princípio foi reinterpretado na forma das Contribuições Nacionalmente Determinadas ou NDCs (Aydos, 2018, p. 37-38).

Os países signatários concordaram em estabelecer NDCs para adoção de medidas internas que contribuíssem para alcançar as metas do acordo firmado (art. 4.4 do Acordo de Paris). O Brasil se comprometeu com a redução das emissões de GEEs em 48,4% até 2025 e em 53,1% até 2030 como parte de sua Primeira NDC (Brasil, 2023, p.1).

Para subsidiar a concretização das NDCs, o dispositivo 6.2 do Acordo de Paris determinou que os países poderiam comercializar os Resultados de Mitigação Transferidos

Internacionalmente (ITMOs, sigla em inglês) sob uma perspectiva cooperativa, viabilizando o mercado dos certificados de créditos de carbono (Silva, 2024, p. 32).

No entanto, existia um ponto frágil no Acordo de Paris: a dupla contagem das emissões de carbono, que ocorre quando ambos países envolvidos na negociação registram o crédito de carbono nos inventários, gerando um erro no cálculo das emissões globais (Silva, 2024, p. 33).

Além disso, o referido acordo deixou lacunosa a disciplina jurídica da operacionalização do mercado de carbono, enfraquecendo a atuação dos países signatários (Bichara; Santana, 2024, p. 6). Frente a este cenário, a COP-26 criou diretrizes para aplicação do art. 6, parágrafo 2º do Acordo de Paris, a exemplo da determinação no art. 21 do item C (*Regular Information*) sobre as informações que devem ser apresentadas nos relatórios bienais de transparência por cada país signatário.

Espera-se que mais progressos sobre o mercado dos créditos de carbono ocorram na COP-29 em novembro de 2024, a partir dos resultados apresentados previamente nos relatórios bienais de transparência pelos países signatários, a fim de se construir indicadores mais robustos para basear futuros objetivos (UNFCCC, 2024).

O mercado dos certificados dos créditos de carbono corresponde ao comércio dos créditos de carbono [equivalentes a uma tonelada de dióxido de carbono reduzida ou retirada da atmosfera (World Bank, 2023, p. 34)], subdividindo-se em duas espécies: o mercado de carbono voluntário e o mercado de carbono regulado (Silva, 2024, p. 35).

O mercado voluntário, ou *Environmental, Social and Governance* (ESG), funciona através da compra e venda dos certificados de créditos de carbono ou *offsets* de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE), certificados produzidos a partir de projetos que reduzam ou eliminam as emissões de GEEs (Silva, 2024, p. 35).

Nesse tipo de mercado, os certificados de carbono são emitidos por certificadoras privadas, que disciplinam as regras para validação dos projetos apresentados e para análise dos créditos a serem emitidos, sendo a Verra/VCS e a *Gold Standard Foundation* as maiores certificadoras atualmente (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3-4).

O preço dos créditos de carbono é definido pela lei da oferta e demanda em conjunto com a credibilidade dos projetos de carbono apresentados, que devem demonstrar a redução de emissões mediante comparação entre os resultados com e sem o respectivo projeto (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 4).

No mercado voluntário inexistem restrições para os operadores atuantes, que podem ser pessoas físicas ou jurídicas (Silva, 2024, p. 35), bem como inexistem metas mandatórias de compensação, ficando a cargo dos operadores a preocupação com o uso das melhores práticas ambientais (CEBDS, 2021, p. 12-13).

Em contrapartida, o mercado regulado funciona através da determinação por entidades regulatórias (que podem ser autoridades nacionais, regionais ou locais) de ordens para redução das emissões de GEEs (World Bank, 2022, p. 8). Os certificados de créditos de carbono negociados no mercado regulado devem conter um *corresponding adjustment*, que é um acordo adicional entre as partes negociantes para evitar a dupla contagem nos inventários dos países negociantes (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 9).

Diferentemente do mercado voluntário, os créditos de carbono derivados do mercado regulado podem contribuir para a NDC do país comprador do crédito (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 9) e, assim, auxiliar no cumprimento da meta de redução das emissões de CO₂ firmada no Acordo de Paris.

Nestes mercados, somente podem ser negociadas as Reduções Certificadas de Emissões de créditos de carbono autorizados como ITMOS e apenas os países signatários do Acordo de Paris (ou entidades autorizadas por estes países) podem realizar negociações (World Bank, 2022, p. 8-9).

Os mercados regulados podem funcionar segundo diferentes dinâmicas para redução das emissões de CO₂: metas relativas ou metas absolutas (CEBDS, 2021, p. 14). O *California Low Carbon Fuel Standard*, por exemplo, funciona conforme metas relativas firmadas a partir da intensidade de carbono por unidade transacionada e, caso essa meta não for cumprida, o agente regulado contrai um débito de carbono a ser compensado pelos produtores de energia *low carbon* através de diferentes tecnologias (CEBDS, 2021, p. 14). Já o mercado regulado europeu, *European Union Emission Trading System* (EU ETS), utiliza metas absolutas aplicadas diretamente nas fontes de emissão (CEBDS, 2021, p. 14-15).

Dentre o funcionamento das referidas espécies de mercados, existem mecanismos de precificação do carbono que se propõem a funcionar como uma via de concretização da descarbonização da economia mediante alteração nas práticas de produção dos setores econômicos (Cavalcante, 2023, p. 55).

O *carbon tax* se refere a um mecanismo direto de precificação do carbono segundo a qual aplica-se um imposto sobre a unidade (tonelada) de CO₂ emitida (World Bank, 2023, p.

11). Na tributação do carbono, o volume de emissões do GEEs é fixado pelos agentes econômicos a partir dos custos de mitigação (Prolo *et al*, 2021, p. 14).

A ideia dos tributos como via indutora de comportamentos foi introduzida pelo economista Arthur Cecil Pigou (Gutinięki; Mendonęa; Janini, 2021, p. 382). Na concepęo pigouviana, determinadas atividades econômicas podem impactar, positiva ou negativamente, terceiros alheios à relaęo comercial primária (Pigou, 1932, p. 174). Esta produęo de efeitos a terceiros é tida como uma falha de mercado, ou melhor, uma “externalidade” (Aydos, 2018, p. 55), ainda que o autor não tenha propriamente usado este termo (Salles; Matias, 2022, p. 149).

Pigou (1932, p. 192-195) argumenta que é necessária a intervenęo estatal para conter o problema apresentado, sendo os incentivos fiscais e os tributos os meios mais comuns para aplicaęo de limitaęoes e estímulos a determinadas práticas no campo econômico. Esta modalidade de política fiscal ficou conhecida como tributação pigouviana (Salles; Matias, 2022, p. 156), que buscava internalizar as “externalidades” do mercado (Berta, 2020, p. 544).

Originalmente, a tributação pigouviana não foi pensada para corrigir externalidades ambientais (Milne; Andersen, 2012, p. 17), mas com a intensificaęo dos problemas ambientais na década de 60, renovaram-se os interesses sobre a teoria das externalidades, agora com vistas à aplicabilidade no contexto ambiental (Berta, 2020, p. 543). O tributo pigouviano, então, passou a representar os custos das externalidades negativas ambientais provocadas por um produto ou atividade (Milne; Andersen, 2012, p. 17).

No entanto, os economistas William Baumol e Wallace Oates (1971, p. 43-44) identificaram uma significativa ineficięncia no uso da teoria pigouviana para aferir o valor do dano marginal. Assim, Baumol e Oates (1971, p. 45) propuseram um modelo alternativo de tributação no qual os impostos deveriam ser estabelecidos segundo específicos padrões de aceitabilidade ao invés da tributação ser pautada nos custos marginais causados.

A despeito das contribuięoes para criaęo de tributos verdes, somente na década de 90 os tributos passaram a ser substancialmente utilizados como mecanismos de incentivo a práticas sustentáveis (Gutinięki; Mendonęa; Janini, 2021, p. 383). Nessa época, o *carbon tax* foi originado através da aplicaęo de tributos para limitar as emissões de GEEs nos países nórdicos (Stavins, 2019, p. 23).

A tributação sobre o carbono tem sido um instrumento prolífico para reduęo das emissões de GEEs e, conseqüentemente, de proteęo ambiental. Classicamente, a tributação detém um caráter fiscal, voltado à arrecadaęo de verba para o desenvolvimento das

atividades estatais (Caliendo; Schneider, 2023, p. 7). Porém, é possível que os tributos assumam um caráter extrafiscal, atuando como instrumentos de incentivo e desincentivo de determinadas práticas (Caliendo; Schneider, 2023, p. 7).

O *carbon tax*, enquanto mecanismo de desestímulo à emissão de GEEs, é um imposto que objetiva a mudança de comportamento das pessoas para o uso de serviços e produtos menos poluentes (Santos; Scabora, 2022, p. 156). Vê-se que o caráter extrafiscal da tributação possibilita a indução de práticas mais sustentáveis pelas pessoas e, sobretudo, pelos operadores econômicos participantes do mercado dos certificados de créditos de carbono.

Por outro lado, existem os *Emission Trading Systems* (ETSs), que compõem (junto ao *carbon tax*) uma das formas mais comuns de precificação do carbono (CEBDS, 2018, p. 10). O mercado dos ETSs não deriva naturalmente das regras de demanda e procura, mas são originados através de regulamentação estatal projetada para restringir as emissões de GEEs (Aydos, 2018, p. 63).

Geralmente, os ETSs são organizados conforme o sistema *cap and trade* (World Bank, 2023, p. 11), segundo o qual uma autoridade central (seja governamental, supranacional ou delegada) fixa um limite para quantidade permitida de GEEs a serem emitidos por países, nos ETSs internacionais, ou indústrias, nos ETSs domésticos (Aydos, 2018, p. 63-64).

Nos ETSs domésticos, o país (com base nas metas estabelecidas nas NDCs) fixa uma quota a ser distribuída entre os setores econômicos, cada qual com a fixação de um limite de emissões por ano (*cap*) correspondente a determinada quantidade de permissões emitidas pelo governo (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3). É possível a negociação (*trade*) das permissões excedentes entre as empresas abaixo do limite de emissão e aquelas que o ultrapassem (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3).

A distribuição das permissões para os agentes regulados pode ser realizada a título gratuito ou através de leilões (Silva, 2024, p. 37). E, cada permissão corresponde a uma tonelada de dióxido de carbono (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3), inexistindo um preço pré-estabelecido para a unidade do carbono, preço este que será quantificado pelo próprio mercado (Prolo *et al*, 2021, p. 15).

A despeito de vários países em desenvolvimento terem adotado métodos de precificação (a exemplo do Chile) e das metas propostas pela NDC brasileira, inexistente no Brasil uma forma de precificação de carbono (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 1). E, até o momento, o Brasil apenas utiliza o mercado de carbono voluntário que, apesar do crescimento

em anos recentes, encontra alguns entraves no país para sua expansão (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 5-15).

Assim, torna-se questionável se o sistema de certificação de créditos de carbono brasileiro tem sido um mecanismo eficiente na redução de emissões de GEEs, tópico que será analisado no próximo capítulo.

4 A REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO DO CRÉDITO DE CARBONO

O volume de emissões de GEEs do Brasil permaneceu na casa dos 2 bilhões de toneladas em 2022 (SEEG, 2023, p. 6), quantidade que está distante da meta de descarbonização da economia firmada no Acordo de Paris (IEMA, 2022). Observa-se, portanto, que o sistema de certificação dos créditos de carbono brasileiro não tem sido apto para reduzir significativamente as emissões de GEEs brasileiras.

Atualmente, apenas o mercado de créditos de carbono voluntário é operante no Brasil. No entanto, este mercado não deve ser visto como ponto final na política de redução das emissões de GEEs (Prolo *et al*, 2022, p. 35), sobretudo mediante os desafios que tal mercado apresenta.

Sob a perspectiva estrutural, a incerteza jurídico-regulatória é um grande obstáculo, visto que inexistente uma regulação centralizada, tornando-se possível constantes variações das regras de participação no mercado voluntário e, por conseguinte, verifica-se uma considerável insegurança para potenciais investidores (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 16).

Sob a perspectiva tributária, existem diversas dúvidas quanto à incidência tributária adequada sobre as operações no mercado voluntário, já que não há um marco regulatório efetivo que defina a natureza jurídica das certificações de créditos de carbono transacionadas (Silva, 2024, p. 89). O art.9º da Lei nº 12.187/2009 define os créditos de carbono como títulos mobiliários representativos, enquanto o art. 3º, inciso XXVII da Lei nº 12.651/2012 define os créditos de carbono como títulos de direito sobre bem intangível e incorpóreo transacionável.

Ainda, o art. 15-A da Lei 13.576/2017 (que implementou a RenovaBio) determina que incidirá imposto sobre a renda exclusivamente na fonte à alíquota de 15% sobre a negociação do que o referido diploma chama de “Créditos de Descarbonização”. Porém, a RenovaBio não determina a base de cálculo para incidência da alíquota de 15% e, em decorrência disso, há

uma prática reiterada de retenção do tributo pelas instituições bancárias como uma maneira de se precaver contra eventual responsabilização tributária (Silva, 2024, p. 84).

O problema é que esta retenção tributária termina por desestimular o desenvolvimento do mercado de carbono voluntário e as incertezas que pairam sobre o mercado de carbono operante no Brasil acabam por provocar uma insegurança jurídica aos possíveis operadores econômicos (Silva, 2024, p. 79-84).

A verdade é que o Brasil deve melhorar substancialmente a contabilidade e administração orçamentária do carbono, além das estruturas de registro e autenticação dos certificados de crédito de carbono para que possa vislumbrar uma atuação no mercado internacional (Prolo *et al*, 2022, p. 44).

Frente a este cenário, o PL n. 182/2024 se propõe a sanar as lacunas sobre a incidência tributária nas transações das certificações de créditos de carbono uma vez que disciplina a natureza jurídica destes créditos e institui um Sistema Brasileiro de Comércio de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SBCE). Apesar do PL n. 182/2024 exprimir um avanço nos debates sobre os créditos de carbono, diga-se que há um grande risco de “paralisa decisória” dada a vagariedade, observada até a presente data, para apreciação do projeto de lei pelo Senado Federal (Talanoa, 2024, p. 3).

É lamentável este déficit normativo, sobretudo mediante a influência do direito tributário ambiental nas práticas adotadas pelos setores econômicos (Cavalcante, 2011, p. 365). Mediante o caráter extrafiscal dos tributos, já tratado anteriormente, é possível que as políticas fiscais influenciem diretamente as práticas das empresas em prol de um desenvolvimento sustentável.

Afinal, a tributação ambiental busca, principalmente, uma mudança comportamental da população em prol do desenvolvimento de práticas alinhadas às diretrizes ambientais (Caliendo; Schneider, 2023, p.7), tornando-se um mecanismo essencial para o equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental (Cavalcante, 2011, p. 356).

Além disso, no mercado voluntário, há um forte descompasso entre a oferta e demanda dos créditos de carbono com a economia brasileira, dado que maior parte da demanda dos projetos de carbono é internacional e a oferta do mercado de carbono voluntário nacional ainda é pouco expressiva (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 17).

Consequentemente, há uma concentração do mercado em um número reduzido de certificadoras, o que torna o processo de registro de novas metodologias mais demorado e

restringe ainda mais a atuação de determinados segmentos econômicos dependentes de metodologias específicas, como o setor pecuário (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 20-21).

Mesmo com a recente decaída no volume de transações nos mercados voluntários internacionais, o mercado de carbono voluntário permanece um mercado importante para concretização do objetivo de descarbonização da economia (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 21). Assim, vê-se que o Brasil detém um longo (e essencial) caminho a percorrer a fim de refinar e otimizar o sistema de compensação de créditos de carbono existente no país.

Ademais, há uma grande discussão sobre a melhor forma de precificar o carbono em vários países (Aydos, 2018, p. 68). A implementação do ETS no modelo *cap and trade* detém maior complexidade que o *carbon tax*, mas oferece uma análise mais exata sobre o benefício ambiental; possibilita o diálogo com as empresas privadas, bem como oferece uma flexibilidade a estas empresas para cumprir o *cap* pré-estabelecido (Vital, 2018, p. 210-211).

A implementação de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE) doméstico (um mercado regulado e ETS) possibilitaria ao país a adoção de práticas de gestão ambientais mais efetivas, bem como um fundamento comum para apreciação das NDCs brasileiras face às NDCs dos países que venha a negociar certificados de carbono (Prolo *et al*, 2022, p. 36).

Um SCE também permitiria maior flexibilidade à produção industrial e seria capaz de impor uma meta determinada pelo Estado para redução de emissões de GEEs dos emissores mais proeminentes atuantes na economia com pouco custo social e impactos sobre a inflação de produtos no país (Talanoa, 2024, p. 4).

Todavia, é fundamental que um eventual mercado regulado seja bem organizado e bem direcionado, de modo que sejam criadas diretrizes para uma “transição verde” a partir de metas particularizadas e rígida fiscalização pública (Vargas, 2024, p. 5). É importante que um mercado regulado, *a priori*, foque em setores e atividades específicas que mais contribuam para as emissões de GEEs do país; caso contrário, um volume muito elevado de entes regulados pode aumentar demasiadamente os custos para aplicar e gerir tal mercado (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37).

Por isso, a falta de precisão observada no PL n. 182/2024 é uma grande preocupação, visto que não são estabelecidos setores econômicos específicos a serem regulados pela proposta de SBCE, deixando a norma (desacertadamente) vaga (Vargas, 2024, p. 4).

A partir de uma análise do cenário europeu, percebe-se que a aplicação de um mercado regulado (EU ETS) possibilitou uma redução considerável das emissões de carbono, o que oportunizou o crescimento do PIB a partir do aumento do fluxo de negócios (Vital, 2018, p.

209-210). Portanto, observa-se que a implementação de uma ETS brasileira beneficiaria significativamente o país a melhor operacionalizar um sistema de certificação de créditos de carbono que atuasse para redução das emissões de GEEs com maior eficiência.

Diga-se que, na hipótese de aplicação de um SCE no Brasil, é importante que seja pensada, inclusive, a elaboração de programas de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) para que sejam fixados padrões procedimentais para mensuração, contabilização e divulgação das emissões de GEEs brasileiras (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37). É interessante que o MRV seja estruturado antes da implementação de um SCE no país, a fim de que o ente regulador possa organizar este mercado regulado com base em elementos verossímeis (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37) e, assim, garantir maiores chances de sucesso ao objetivo deste mecanismo de precificação para a redução das emissões de GEEs.

Poderia haver, ainda, a implementação de um *carbon tax* brasileiro. Mas, note-se que a instituição de tributos, enquanto simples sob a perspectiva técnica, pode se tornar altamente desafiadora, sob a perspectiva política (Vital, 2018, p. 211), particularmente diante da preocupação do executivo com a relação proporcionalmente inversa entre sua popularidade e o aumento da carga tributária dos cidadãos (Falcão, 2013, p. 41).

Com base na experiência internacional, pode-se observar que os mercados mais eficientes de carbono combinam ambos os instrumentos de precificação, a exemplo da União Europeia (World Bank, 2024, p. 21). O Canadá, por exemplo, utiliza tanto um mercado regulado (*Output-based pricing system*), como a tributação (*fuel charge*) para precificar o carbono e, em razão dos mecanismos adotados, constatou-se que o volume de emissões de GEEs canadense seriam 19 megatoneladas de CO₂ mais altas caso não existissem os sistemas de precificação do carbono implementados (Government of Canada, 2024).

O principal aspecto a ser observado na aplicação de um mecanismo de precificação de carbono (seja qual for) é compreender os detalhes de cada mecanismo e, assim, aplicá-los com eficiência; afinal, é esse binômio compreensão e aplicação que determinará os resultados da precificação do carbono (Aydos, 2018, p. 68-69).

Seja qual for o instrumento de precificação a ser adotado, fato é que o Brasil necessita avançar nas discussões sobre a precificação dos créditos de carbono (Silva, 2024, p. 76), sendo imprescindível que exista um marco regulatório específico e pormenorizado sobre a matéria (Talanoa, 2024, p. 4).

Não faz qualquer sentido que os créditos de carbono brasileiro sejam vendidos a preços ínfimos, se comparados àqueles adotados pelos países europeus, por uma insuficiência

normativa (Leite, 2023, p. 354). Esta circunstância coloca o país em situação precária em termos de competitividade internacional, sobretudo diante do Ajuste de Carbono na Fronteira adotado pela União Europeia para imposição de tarifas em produtos importados conforme a quantidade de CO₂ emitida na produção da mercadoria (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 1).

A precificação do carbono potencializaria as condições para que o crédito de carbono se tornasse uma *commodity* brasileira (Cavalcante, 2023, p. 53), possibilitando às empresas um campo fértil para inovações tecnológicas e negócios voltados à mitigação das emissões do dióxido de carbono (CEBDS, 2018, p. 7).

Outrossim, a precificação sobre as emissões de carbono é imprescindível para que o Brasil atinja a NDC determinada para 2030 e seja bem sucedido nas investidas à transição da matriz energética e “neointustrialização verde” (Talanoa, 2024, p. 4).

Para além disso, a precificação sobre o carbono viabilizaria a arrecadação de receita de uma “economia marrom” para investimento na concretização de uma “economia verde” (Cavalcante, 2023, p. 55). O uso da receita advinda da precificação do carbono para reduzir outras espécies tributárias na economia pode servir como meio de contrabalancear danos à economia, provenientes do aumento do preço de produtos, ocasionado pelo impacto inicial da implementação de mecanismos de precificação (Smith, 2008, p. 8).

A economia verde pode ser definida como aquela em que o aumento da renda deve ser acompanhado pelo investimento em práticas que reduzam as emissões de CO₂ (UNEP, 2011, p. 1). Esta nova espécie de economia possibilita, a longo prazo, um crescimento na riqueza do país enquanto preserva o capital natural, proporcionando renda sem apresentar grandes riscos ao meio ambiente (UNEP, 2011, p. 22-23). Por isso, é indispensável que o Brasil (e o mundo) adote um entendimento que equilibre a busca pelo crescimento econômico e a preservação do meio ambiente (Leite, 2023, p. 351).

Por sua vez, a intervenção do Estado é essencial para a concretização de uma economia verde no país (Leite, 2023, p. 352), sendo o direito tributário uma área de grande potencial para o desenvolvimento de políticas de proteção ambiental (Gutiniaki; Mendonça; Janini, 2021, p. 382).

Contudo, não basta a aplicação de políticas fiscais isoladas: as políticas de proteção ambiental devem ser desenvolvidas sistematicamente e articuladas com os demais setores econômicos (Cavalcante, 2011, p. 361). Uma política integrada de desenvolvimento sustentável possibilita um volume maior de financiamento em práticas sustentáveis (Prolo *et al.*, 2021, p. 35).

Logo, é necessário que as medidas de precificação de carbono sejam pensadas em conjunto a outras políticas públicas de proteção ambiental, pautando-se em um projeto a longo prazo de descarbonização da economia (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 6).

Dessa forma, o Brasil deve aperfeiçoar o mercado voluntário de créditos de carbono, a fim de proporcionar maior segurança jurídica e confiabilidade aos potenciais participantes, bem como instituir medidas de fiscalização quanto à certificação desses créditos.

Ademais, é imperativo que sejam introduzidos, urgentemente, instrumentos de precificação do carbono, para que o país tenha chances reais de cumprir a NDC de redução de CO₂ em 50% até 2030. Isto é, o sistema de certificação do crédito de carbono, com sua configuração atual, não é suficiente para contribuir com uma redução satisfatória do volume de emissões de GEEs no Brasil.

O aquecimento global continua em situação crítica, demandando uma atuação ainda mais intensificada pelos países (World Bank, 2024, p. 12). Tendo em vista que o meio ambiente é um direito a ser defendido em atuação conjunta do povo e do Poder Público (conforme o art. 225 da CF/88), torna-se indispensável que o país desenvolva um sistema integrado que proporcione instrumentos para indução de comportamentos mais sustentáveis (Caliendo; Schneider, 2023, p. 22).

5 CONCLUSÃO

A preservação do meio ambiente tem sido objeto de preocupação por muitos países no cenário mundial, havendo acordos internacionais em prol de mudanças comportamentais que sejam capazes de mitigar o processo de aquecimento global. Para tanto, os países signatários do Protocolo de Kyoto e, posteriormente, do Acordo de Paris se comprometeram com a redução das emissões de GEEs na atmosfera para uma futura descarbonização da economia.

O Brasil, na posição de signatário dos referidos acordos, se responsabilizou pela redução de 53,1% das emissões de GEEs até 2030. No entanto, percebe-se que o volume de emissões brasileiras está longe de cumprir as metas necessárias para que haja uma eventual descarbonização da economia.

Existe no Brasil apenas o mercado de créditos de carbono voluntário que não dispõe da operacionalização e regulamentação necessárias para funcionar efetivamente. Percebe-se uma grande insegurança pelos possíveis investidores mediante a ausência legislativa que se verifica no mercado voluntário. E, não há (sequer) uma clareza quanto à incidência tributária

sobre as operações no referido mercado, visto que diferentes leis definem a natureza jurídica das certificações de carbono de formas distintas.

Constata-se que o sistema de certificação de créditos de carbono brasileiro não vem sendo suficiente para reduzir as emissões de GEEs no país de forma significativa e, por isso, é imprescindível a aplicação de medidas de proteção ambiental mais efetivas.

Ora, o Brasil nem sequer adotou quaisquer métodos de precificação de carbono, colocando-se em posição de extrema fragilidade no campo internacional, dado que muitos países (inclusive em desenvolvimento) já implementaram métodos de precificação do carbono.

É aconselhável que o país adote uma abordagem híbrida quanto aos instrumentos de precificação do carbono, dado que foi a modalidade mais eficiente no plano internacional para redução das emissões de CO₂. Então, é preciso que o Brasil adote um mercado de créditos de carbono regulado doméstico, operando-se sob o modelo *cap and trade*, mediante o estabelecimento de rígidas metas e constante fiscalização estatal. E, diante da capacidade da tributação ambiental para mudança comportamental (através de uma função extrafiscal), é necessária a instituição de um *carbon tax* brasileiro.

Ademais, entende-se como essencial que as medidas de precificação de carbono sejam implementadas segundo um planejamento estatal de proteção ambiental integrado e harmonizado com o ideal de concretização de uma economia verde futuramente. Isto é, de nada adiantará a adoção de medidas isoladas de precificação do CO₂.

Fato é que o Brasil permanece como um dos principais contribuidores para concentração de CO₂ na atmosfera. Por esse motivo, é imperativo que o país avance nas discussões sobre métodos eficazes para refrear as emissões de dióxido de carbono dentre os setores econômicos e, da mesma forma, desenvolva métodos para otimizar o mercado de créditos de carbono já existente no país.

REFERÊNCIAS

AYDOS, Elena de Lemos Pinto. **Who is (not) paying the carbon price? The subsidisation of heavy polluters under emissions trading schemes.** 2016. Tese. (Doutorado em Direito) - Tilburg University - Tilburg; The University of Sydney - Sydney. Orientadores: Prof. Dr. Panos Delimatsis; Profa. Dra. Rosemary Lyster. Disponível em: <https://research.tilburguniversity.edu/en/publications/who-is-not-paying-the-carbon-price-the-subsidisation-of-heavy-pol>. Acesso em: 10 de abr. de 2024.

BAUMOL, William; OATES, Wallace. The Use of Standards and Prices for Protection of The Environment. **The Swedish Journal of Economics**. Stockholm, v. 73, 1971, n. 1, p. 42-54.

BERTA, Nathalie. Efficiency Without Optimality: Environmental Policies And Pollution Pricing In The Late 1960s. **Journal of the History of Economic Thought**, Cambridge, v. 42, 2020, n.4, p. 539-562. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1053837219000579>. Acesso em: 16 de mai. de 2024.

BICHARA, Jahyr-Philippe; SANTANA, Isaias da Silva Moreira de. A frustração da regulamentação do mercado global de carbono à luz das Conferências das Partes de 2021 a 2023. **Revista Contribuciones A Las Ciencias Sociales**, [S. l.], v. 17, 2024, n. 3, p. 1-18. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.3-321>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 26 de mai. de 2024.

BRASIL. **Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) para o Acordo de Paris no âmbito da UNFCCC**, de 27 de outubro de 2023. Brasília, DF, 27 out. 2023. Disponível em: <http://educaclima.mma.gov.br/wp-content/uploads/2023/11/NDC-1.4-Brasil-27-out-2023-portugues.pdf>. Acesso em: 01 de jun. de 2024.

BRASIL. **Lei 12.187**, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF, 29 dez. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm. Acesso em: 13 de mai. de 2024.

BRASIL. **Lei 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, 25 mai. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 12 de mar. de 2024.

BRASIL. **Lei 13.576**, de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. Brasília, DF, 26 dez. 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113576.htm. Acesso em: 15 de set. de 2024.

BRASIL. **Projeto de Lei 182**, de 2024. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE); e altera as Leis nºs 12.187, de 29 de dezembro de 2009, 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), 6.385, de 7 de dezembro de 1976, 11.033, de 21 de dezembro de 2004, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (Lei de Registros Públicos). Brasília, DF, 2015. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/161961>. Acesso em: 10 de mar. de 2024.

CALIENDO, Paulo; SCHNEIDER, Andrei. New Solutions for Environmental Balance through Taxation. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, Caxias do Sul, v. 13, 2023, n.1, p.

1-25. Disponível em:

<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/10281>. Acesso em: 17 de mar. de 2024.

CARVALHO, Micaele Martins de. **Efetividade Econômica, Social e Ambiental da Precificação de Carbono na Economia Brasileira para o Alcance de Metas de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa**. 2022. Tese (Doutorado em Economia) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte. Orientadora: Profa. Dra. Aline Souza Magalhães. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/43989>. Acesso em: 02 de set. de 2024.

CAVALCANTE, Denise Lucena. O papel da tributação ambiental em prol do desenvolvimento sustentável. *In*: OLIVEIRA, Daniela Olimpo de; GOMES, Priscilla Régia de Oliveira (Orgs.). **Tributação e sociedade: sob perspectiva de mulheres tributaristas**. 1ª ed. São Paulo: Dialética, 2023, p. 45-60.

CAVALCANTE, Denise Lucena. Reflexões sobre a Tributação Ambiental. **Revista Interesse Público**. Belo Horizonte, v. 13, 2011, n. 68, p. 355-368. Disponível em: <https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/3363>. Acesso em: 20 de mar. de 2024.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Precificação de Carbono na Indústria Brasileira: uma iniciativa estratégica**. Rio de Janeiro: CEBDS, 2018. Disponível em: <https://cebds.org/publicacoes/precificacao-de-carbono-na-industria-brasileira/>. Acesso em: 07 de mai. de 2024.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Proposta de Marco Regulatório para o Mercado de Carbono Brasileiro**. Rio de Janeiro: CEBDS, 2021. Disponível em: <https://cebds.org/publicacoes/mercado-de-carbono-marco-regulatorio/>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

ECOSYSTEM MARKETPLACE. **2024 State of the Voluntary Carbon Markets (SOVCM)**. Washington: Ecosystem Marketplace, 2024. Disponível em: <https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-the-voluntary-carbon-market-report-2023/>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Desmistificando Inventários Nacionais e Inventários Corporativos: Relações entre NDC brasileira e o licenciamento prévio de termelétricas**. Rio de Janeiro: EPE, 2023. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-793/Invent%C3%A1rios%20de%20emiss%C3%B5es_GEE.pdf. Acesso em: 01 de set. de 2024.

EUROPEAN PARLIAMENT. **Climate Change: the greenhouse gases causing global warming**. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230316STO77629/climate-change-the-greenhouse-gases-causing-global-warming>. Acesso em: 1 de set. de 2024.

FAKTA O KIMATU. **How are CO₂ concentrations related to warming?** Disponível em: <https://factsonclimate.org/infographics/concentration-warming-relationship?q=co2>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

FALCÃO, Tatiana. Providing Environmental Taxes with an Environmental Purpose. *In*: KREISER, Larry *et al* (Org.). **Market Based Instruments: National Experiences in Environmental**. Cheltenham: Edward Elgar, 2013, p. 41-62.

GARNAUT, Ross. **Garnaut Climate Change Review Update: Progress Towards Effective Global Action on Climate Change**. Canberra: Commonwealth of Australia, 2011. Disponível em: <https://bpb-ap-se2.wpmucdn.com/blogs.unimelb.edu.au/dist/a/142/files/2016/01/Garnaut-Paper-2-progress-towards-effective-global-action-149fr7u.pdf>. Acesso em: 14 de jul. de 2024.

GAZZONI, Décio Luiz. **Balanco de emissões de CO₂ por biocombustíveis no Brasil: histórico e perspectivas**. Série Documentos 334. Londrina: Embrapa Soja, 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/939784/balanco-de-emissoes-de-co2-por-biocombustiveis-no-brasil-historico-e-perspectivas>. Acesso em: 3 de set. de 2024.

GOVERNMENT OF CANADA. **How carbon pricing works**. Disponível em: <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/pricing-pollution-how-it-will-work/putting-price-on-carbon-pollution.html#toc1>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

GUTINIEKI, João Otávio Bacchi; MENDONÇA, Rafael de Souza; JANINI, Tiago Cappi. Tributação ambiental no Brasil: concretização de políticas públicas ambientais e desenvolvimento sustentável. **Revista da Faculdade de Direito do Sul de Minas**, Pouso Alegre, v. 37, 2021, n. 1, p. 377- 394. Disponível em: <https://revista.fdsu.edu.br/index.php/revistafdsu/article/view/333>. Acesso em: 14 maio. 2024.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. **COP27: Brasil está se distanciando das suas metas propostas ao Acordo de Paris**. São Paulo: IEMA, 2022. Disponível em: <https://energiaambiente.org.br/cop27-brasil-esta-se-distanciando-das-suas-metas-propostas-o-acordo-de-paris-20221110>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change: The IPCC 1990 and 1992 Assessments**. Canadá: IPCC, 1992. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/climate-change-the-ipcc-1990-and-1992-assessments/>. Acesso em: 26 de mai. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change**. Estados Unidos: IPCC, 2014. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2023: Synthesis Report**. Suíça: IPCC, 2023. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Fact sheet - Central and South America**. Suíça: IPCC, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGII_FactSheet_CentralSouthAmerica.pdf. Acesso em: 02 de set. de 2024.

LEITE, H. F.. Direito Financeiro e Direito Tributário: a Esperança está na Economia Verde. **DIKÉ - Revista Jurídica**. Ilhéus, v. 22, 2023, n. 24, p. 346-370. Disponível em: <https://doi.org/10.36113/dike.24.2023.3863>. Acesso em: 15 de mar. de 2024.

LEITE, Vinicius Pazini; DEBONE, Daniela; MIRAGLIA, Simone Georges El Khouri. Emissões de Gases de Efeito Estufa no Estado de São Paulo: análise do setor de transportes e impactos na saúde. **VITTALLE - Revista de Ciência da Saúde**. Rio Grande, v. 32, 2020, n. 3, p. 143-153. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/vittalle.v32i3.12220>. Acesso em: 02 de set. de 2024.

LEFEVRE, Guilherme Borba; BREVIGLIERI, Gustavo Velloso; OSÓRIO, Guarany Ipê do Sol. Dez Recomendações para um Mercado de Carbono Regulado no Brasil. **GV Executivo**. São Paulo, v. 21, 2022, n. 1, p. 35-41. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/gvexecutivo/article/view/85515/>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

MILNE, Janet E.; ANDERSEN, Mikael Skou. Introduction to Environmental Taxation Concepts and Research. *In*: MILNE, Janet E; ANDERSEN, Mikael Skou (Orgs). **Handbook of Research on Environmental Taxation**. Cheltenham: Edward Elgar, 2012, p. 15-32.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil**. Brasília: MCTI, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/estimativas-anuais-de-emissoes-gee/arquivos/6a-ed-estimativas-anuais.pdf>. Acesso em: 01. de set. de 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DE CLIMA. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima**. Brasília: MMA, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/biomas/arquivos-biomas/plano-nacional-de-adaptacao-a-mudanca-do-clima-pna-vol-i.pdf>. Acesso em: 06 de mai. de 2024.

PIGOU, Arthur Cecil. **The Economics of Welfare**. 4. ed. London: Macmillan, 1932.

PROLO, Caroline Dihl *et al.* **Explicando os mercados de carbono na era do Acordo de Paris**. Laclima; Instituto Clima e Sociedade. Disponível em: <https://climaesociedade.org/publicacoes/explicando-os-mercados-de-carbono-na-era-do-acordo-de-paris/>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

SALLES, Alexandre Ottoni Teatini; MATIAS, Ariella Lopes. Uma análise da teoria das externalidades de Pigou e Coase e suas aplicações na abordagem teórica da Economia Ambiental. **Informe Econômico (UFPI)**, Piauí, v. 44, 2022, n.1, p. 146-175. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/ie/article/view/2753>. Acesso em 15 de mai. de 2024.

SANTOS, Flávio Felipe Pereira Vieira dos; SCABORA, Filipe Casellato. Tributação Ambiental e Extrafiscalidade no Brasil: Incentivos Fiscais e Regressividade da Tributação

Verde. **Revista Direito Tributário Atual**, São Paulo, [S. l.], 2022, n. 52, p. 144-161. Disponível em: <https://revista.ibdt.org.br/index.php/RDTA/article/view/2216>. Acesso em: 28 de jul. de 2024.

SILVA, Adriana Fonteles. **Crédito de carbono no contexto brasileiro: aspectos fiscais**. 2024. Dissertação. (Mestrado em Direito) - Faculdade de Direito, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza. Orientadora: Profa. Dra. Denise Lucena Cavalcante. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/76239>. Acesso em: 6 de mar. de 2024.

SMITH, Stephen. **Environmentally Related Taxes and Tradable Permit Systems in Practice**. Paris: OECD, 2008. Disponível em: [https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA\(2007\)31/FINAL/en/pdf](https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA(2007)31/FINAL/en/pdf). Acesso em: 15 de set. de 2024.

SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. **Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil**. Piracicaba: SEEG, 2023. Disponível em: <https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2024/02/SEEG11-RELATORIO-ANALITICO.pdf>. Acesso em: 01 de set. de 2024.

STAVINS, Robert N. **Carbon Taxes vs. Cap and Trade: Theory and Practice**. Cambridge: Harvard Project on Climate Agreements, 2019. Disponível em: https://seors.unfccc.int/applications/seors/attachments/get_attachment?code=TJQGYTI096K3J33ANM1HDWYEU51VRXNC. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

STERN, Nicholas. **The Economics of Climate Change: Stern Review**. 1 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

TALANOA. **Haverá Mercado de Carbono?** Rio de Janeiro: Instituto Talanoa Políticas Climáticas, 2024. Disponível em: <https://institutotalanoa.org/publicacoes/>. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Towards a Green Economy: pathways to sustainable development and poverty eradication - a synthesis for policy makers**. Saint-Martin-Bellevue: UNEP, 2011. Disponível em <https://www.unep.org/resources/report/pathways-sustainable-development-and-poverty-eradication>. Acesso em: 21 de mai. de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Broken Record: Temperatures hit new highs, yet world fails to cut emissions (again)**. Nairobi: UNEP, 2023. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/43922>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Kyoto Protocol**. Kyoto: UNFCCC, 1997. Disponível em: <https://unfccc.int/cop4/resource/docs/cop3/107a01.htm>. Acesso em: 21 de mar. 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Paris Agreement**. Paris: UNFCCC, 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 21 de mar. 2024.

UNTERSTELL, Natalie; WATANABE JR., Shiguelo. **Por um mercado de carbono – mas qual?** Rio de Janeiro: Instituto Talanoa de Políticas Climáticas, 2023. Disponível: <https://institutotalanoa.org/wp-content/uploads/2023/06/POR-UM-MERCADO-BRASILEIRO-DE-CARBONO-MAS-QUAL-3-2.pdf>. Acesso em: 15 de mar. 2024.

VARGAS, Daniel. **Mercado de carbono no Brasil: por uma regulação específica e delimitada.** São Paulo: Observatório de Conhecimento e Inovação em Bioeconomia (FGV), 2024. Disponível em: <https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-mercado-de-carbono-no-brasil-por-uma-regulacao-especifica-e-delimitada>. Acesso em: 16 de set. de 2024.

VARGAS, Daniel Barcelo; DELAZERI, Linda Márcia Mendes; FERRERA, Vinícius Hectos Pires. **O Avanço do Mercado Voluntário de Carbono no Brasil: Desafios Estruturais, Técnicos e Científicos.** São Paulo: Observatório de Bioeconomia - FGV Agro, 2022. Disponível em: <https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-o-avanco-do-mercado-voluntario-de-carbono-no-brasil-desaafios-estruturais-tecnicos>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

VITAL, Marcos H. F. Aquecimento Global: acordos internacionais, emissões de CO₂ e o surgimento dos mercados de carbono no mundo. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, v. 24, 2018, n. 48, p. 167-244. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/16043>. Acesso em: 8 de mai. de 2024.

WORLD BANK. **Defining Results-Based Climate Finance, Voluntary Carbon Markets and Compliance Carbon Markets.** Washington: World Bank, 2022. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/0d55d00c-cb34-5b6c-97aa-c9c237fdb9b/content>. Acesso em: 19 de jul. de 2024.

WORLD BANK. **State and Trends of Carbon Pricing 2023.** Washington: World Bank, 2023. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/58f2a409-9bb7-4ee6-899d-be47835c838f>. Acesso em: 05 de mai. de 2024.

WORLD BANK. **State and Trends of Carbon Pricing 2024.** Washington: World Bank, 2024. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/b0d66765-299c-4fb8-921f-61f6bb979087>. Acesso em: 24 de mai. de 2024.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. **Greenhouse Gas concentrations hit record high. Again.** Disponível em: <https://wmo.int/news/media-centre/greenhouse-gas-concentrations-hit-record-high-again>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.



Relatório do Software Anti-plágio CopySpider

Para mais detalhes sobre o CopySpider, acesse: <https://copyspider.com.br>

Instruções

Este relatório apresenta na próxima página uma tabela na qual cada linha associa o conteúdo do arquivo de entrada com um documento encontrado na internet (para "Busca em arquivos da internet") ou do arquivo de entrada com outro arquivo em seu computador (para "Pesquisa em arquivos locais"). A quantidade de termos comuns representa um fator utilizado no cálculo de Similaridade dos arquivos sendo comparados. Quanto maior a quantidade de termos comuns, maior a similaridade entre os arquivos. É importante destacar que o limite de 3% representa uma estatística de semelhança e não um "índice de plágio". Por exemplo, documentos que citam de forma direta (transcrição) outros documentos, podem ter uma similaridade maior do que 3% e ainda assim não podem ser caracterizados como plágio. Há sempre a necessidade do avaliador fazer uma análise para decidir se as semelhanças encontradas caracterizam ou não o problema de plágio ou mesmo de erro de formatação ou adequação às normas de referências bibliográficas. Para cada par de arquivos, apresenta-se uma comparação dos termos semelhantes, os quais aparecem em vermelho.

Veja também:

[Analisando o resultado do CopySpider](#)

[Qual o percentual aceitável para ser considerado plágio?](#)



Versão do CopySpider: 2.3.1

Relatório gerado por: stephany.ferreira@ucsal.edu.br

Modo: web / normal

Arquivos	Termos comuns	Similaridade
DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRÁSIL.docx (2).pdf X https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6	18	0,23
DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRÁSIL.docx (2).pdf X https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2023/World Bank State and Trends of Carbon Pricing 2023.pdf	77	0,19
DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRÁSIL.docx (2).pdf X https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2023	15	0,18
DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRÁSIL.docx (2).pdf X https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-349-01379-1_4	14	0,17
DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRÁSIL.docx (2).pdf X https://www.sfu.ca/~wainwrig/Econ400/documents/Baumol-Oates-SwedishEconJnl71.pdf	17	0,13
DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRÁSIL.docx (2).pdf X https://iucn.org/our-work/informing-policy/international-policy/un-framework-convention-climate-change-unfccc	10	0,11
DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRÁSIL.docx (2).pdf X https://report.ipcc.ch	8	0,10
DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRÁSIL.docx (2).pdf X https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2024/05/21/global-carbon-pricing-revenues-top-a-record-100-billion	8	0,09
DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRÁSIL.docx (2).pdf X https://carbonpricingdashboard.worldbank.org	4	0,05

Arquivos com problema de conversão



<https://unfccc.int>

Não foi possível converter o arquivo. É recomendável converter o arquivo para texto manualmente e realizar a análise em conluio (Um contra todos).



=====

Arquivo 1: DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL.docx (2).pdf (7282 termos)

Arquivo 2: <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6> (494 termos)

Termos comuns: 18

Similaridade: 0,23%

O texto abaixo é o conteúdo do documento DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL.docx (2).pdf (7282 termos)

Os termos em vermelho foram encontrados no documento <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6> (494 termos)

=====

A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Stephany Alves Costa Ferreira¹

Ricardo Simões Xavier dos Santos²

RESUMO: Este trabalho pretende analisar a eficiência do sistema de certificação de créditos de carbono no Brasil para a redução da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) no país. Isso porque o mercado de créditos de carbono vem assumindo relevância significativa no campo internacional como um esforço coletivo para mitigar as mudanças climáticas observadas atualmente, tornando-se importante criar mecanismos eficientes de operacionalização deste mercado. Assim, a partir de uma pesquisa bibliográfica sob o método de estudo hipotético-dedutivo, o estudo busca demonstrar que há uma insuficiência legislativa latente no Brasil sobre a certificação dos créditos de carbono que termina por fragilizar a eficácia do instituto para fins de redução das emissões de Gases do Efeito Estufa.

PALAVRAS-CHAVE: Créditos de carbono; GEEs; Certificação; Emissões.

ABSTRACT: The present study aims to analyze the efficiency of the carbon credit certification system in Brazil for the reduction of Greenhouse Gases emissions in the country. This is because the carbon credit market has taken significant relevance in the international field as a collective effort to mitigate climate change currently observed, making it important to create efficient mechanisms for the operationalization of said market. Thus, based on a bibliographical research using the hypothetical-deductive study method, the study seeks to demonstrate that there is a latent legislative insufficiency in Brazil regarding the certification of carbon credits that ends up weakening the effectiveness of the institute for the purpose of reducing Greenhouse Gas emissions.

KEYWORDS: Carbon credits; GHGs; Certification; Emissions.

²Graduado em Direito pela Universidade Católica do Salvador - UCSal; Doutor em Políticas Sociais e Cidadania

pela Universidade Católica do Salvador ? UCSal. E-mail: ricardo.santos@pro.ucsal.br.

¹Graduanda em Direito pela Universidade Católica de Salvador. E-mail: stephany.ferreira@ucsal.edu.br.



2SUMÁRIO: 1. INTRODUÇÃO 2. A ATUAL SITUAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL 3. O SISTEMA DE EMISSÃO DE CERTIFICADOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL 4. A REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO DO CRÉDITO DE CARBONO 5. CONCLUSÃO REFERÊNCIAS.

1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente vem passando por mudanças drásticas em razão da atuação humana ao redor do mundo. Logo, tornou-se imperativo na agenda de muitos países a elaboração e consecução de projetos que busquem a proteção ambiental, não apenas devido a uma solidariedade intergeracional, mas também devido à constatação de que uma ?economia verde? tem um futuro mais promissor e longo para a humanidade.

Com a pauta ambiental em voga, em 1997, foi assinado o Protocolo de Kyoto com o objetivo de mitigar a emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) e estimular práticas mais sustentáveis entre os países participantes através da criação dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e da Certificação do Carbono. Como consequência, foram previstas ferramentas para redução da emissão do dióxido de carbono (CO₂), um GEE, através da criação de um mercado de créditos de carbono.

Não obstante, o Protocolo de Kyoto estava longe de sanar os problemas ambientais globais: era necessária a assunção de compromissos formais e mais pragmáticos pelos países signatários, bem como uma maior operacionalização do mercado dos créditos de carbono.

Como corolário, foi assinado o Acordo de Paris, em 2015, que buscava suprir as lacunas deixadas por Kyoto e melhor regular o mercado dos créditos de carbono.

O Brasil, enquanto país signatário do Acordo de Paris, estabeleceu a redução das emissões de carbono como uma das suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC), posteriormente especificadas na Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de 2021 (COP-26) como a redução de CO₂ em 50% até 2030.

Entretanto, a despeito das metas firmadas para redução de GEEs, pairam muitas dúvidas quanto ao sistema de certificação dos créditos de carbono no Brasil e, por conseguinte, sobre a eficácia de tal sistema na redução das emissões de GEEs brasileiras.

Assim, o texto pretende analisar se o sistema de certificação de crédito de carbono vem sendo eficiente para redução das emissões de Gases do Efeito Estufa no Brasil.

3No segundo capítulo será analisada a atual situação de emissão de Gases do Efeito Estufa no Brasil, realizando-se um apanhado histórico quanto às emissões de GEEs sob uma análise global e, posteriormente, sob uma análise particularizada do perfil de emissões brasileiras, explicitando os impactos socioambientais da emissão destes gases.

No terceiro capítulo será explorado o que se entende por sistema de certificação de créditos de carbono, os tratados internacionais que disciplinam a matéria, os tipos de mercado de carbono existentes e o atual tratamento jurídico do referido tema no Brasil.

Ainda, no quarto capítulo será apreciado se o sistema de certificação de carbono existente no Brasil vem efetivamente limitando as emissões de GEEs brasileiras e, assim, será avaliado se este sistema vem sendo uma política ambiental eficaz para que o país alcance as obrigações assumidas internacionalmente.

O presente trabalho utilizará a pesquisa bibliográfica, com uma abordagem qualitativa.

A pesquisa bibliográfica se dará através do estudo de materiais acadêmicos publicados em



livros, artigos e periódicos relacionados ao tema desta investigação científica. Paralelamente, a abordagem qualitativa será realizada por meio da interpretação e avaliação quanto ao objeto de estudo escolhido, qual seja: a análise da eficiência do sistema de certificação de crédito de carbono para a redução de Gases do Efeito Estufa no Brasil.

Por fim, utilizar-se-á o método de estudo hipotético-dedutivo, através da sujeição de hipóteses sobre a eficiência do sistema de certificação de crédito de carbono para redução de Gases do Efeito Estufa no Brasil a um processo de falseamento para que sejam confirmadas ao fim da pesquisa.

2 A ATUAL SITUAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Os Gases do Efeito Estufa (GEEs) podem ser definidos como substâncias atmosféricas subdivididas em: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e os gases fluorados, como hidrofluorcarbonos (European Parliament, 2023). Estes gases absorvem e capturam o calor solar que irradia a superfície terrestre, provocando o aumento das temperaturas da Terra em níveis incompatíveis àqueles adequados para o meio ambiente (European Parliament, 2023).

Com os avanços tecnológicos na computação, tornou-se possível identificar os pontos de intersecção entre atividade humana e mudanças climáticas (Gazzoni, 2014, p. 14). O resultado da Conferência de Villach, em 1985, sinalizou claramente a correlação entre a emissão de GEEs (especialmente o CO₂) e o aumento da temperatura global, assinalando a necessidade de uma mudança no comportamento humano em prol da preservação do meio ambiente.

Na década de 90, o IPCC (**The Intergovernmental Panel on Climate Change**) elaborou os primeiros relatórios sobre as mudanças climáticas na Terra, demonstrando que a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento levaram a um aumento de 26% da concentração de CO₂ desde a revolução industrial (IPCC, 1992, p. 67). Estimava-se que, mesmo com o controle das emissões de GEEs, houvesse o aumento de 0.2°C por década, em média, durante o século XXI (IPCC, 1992, p. 74).

Entre 1970 a 2010, as emissões de GEEs continuaram em expressiva ascensão, chegando à concentração de 49 Gt de CO₂ em 2010, havendo apenas reduções temporárias entre 2007 e 2008 devido às crises econômicas da época (IPCC, 2014, p. 6). Verificou-se, também, que as emissões de CO₂ provenientes da queima de combustíveis fósseis e procedimentos industriais contribuíram 78% para o aumento da emissão de GEEs entre 1970 e 2010 e, em porcentagem parecida, entre 2000 e 2010 (IPCC, 2014, p. 6).

Assim, concluiu-se que se não existissem esforços adicionais para redução das emissões de GEEs, a curva de crescimento dessas emissões apenas persistiria à medida que a população mundial e as atividades econômicas continuassem a se desenvolver (IPCC, 2014, p. 8).

Segundo o economista Nicholas Stern (2006, p. 7-8), altas temperaturas globais são extremamente perigosas, sobretudo para os países em desenvolvimento, visto ser provável que as alterações climáticas ocasionem cortes na renda média da população e aumentem os níveis de adoecimento e óbito nas sociedades já fragilizadas destes países.

A despeito dos relatórios discutidos, as emissões de GEEs bateram novos recordes no ano de 2022, chegando a 57.4 Gt de CO₂ (UNEP, 2023, p. XVI). Um dos principais

responsáveis pelo aumento das emissões de GEEs permanece sendo o CO₂ proveniente da queima de combustíveis fósseis e procedimentos industriais, que contabiliza dois terços do total de GEEs emitidos (UNEP, 2023, p. XVI).

Conclui-se que o setor de energia (a nível global) é o maior causador para o aumento de emissões de GEEs, ficando a indústria em segundo lugar no atinente às emissões diretas de GEEs, contabilizando 25% do total de emissões (UNEP, 2023, p. 6). Seguidamente, têm-se os seguintes setores: o setor agrícola e o LULUCF (Land use, land-use change and forestry, em português, Mudança de Uso da Terra), responsáveis por 18% das emissões; o setor de transporte, responsável por 14% das emissões; o setor de construção, responsável por 6.7% das emissões globais (UNEP, 2023, p. 6).

Além disso, os níveis de emissão de GEEs são diretamente influenciados pela atividade humana derivada do crescente uso insustentável de energia, do uso do solo, dos padrões de consumo e da produção dos países (IPCC, 2023, p. 42-46).

Como consequência dos impactos climáticos, verifica-se graves danos ao meio ambiente e, por conseguinte, à própria humanidade. Ao longo dos últimos anos, houve uma diminuição do crescimento na produtividade agrícola, expondo milhões de pessoas à insegurança no fornecimento alimentício (IPCC, 2023, p. 50).

Historicamente, o CO₂ é o gás poluente que mais contribui para o aquecimento do globo, visto que as temperaturas do planeta aumentam em 0.1°C a cada aumento de 10 ppm (partes por milhão) na concentração de CO₂ na atmosfera (Fakta o Kimatu, 2022). Assim, o dióxido de carbono figura como o mais importante dos GEEs na atmosfera, sendo o agente principal por 64% do aquecimento global (World Meteorological Organization, 2023).

Estas emissões são distribuídas diferentemente, refletindo as desigualdades sociais nos países, dado que (nos casos das emissões derivadas do consumo) 10% da população mais rica no mundo é responsável por 48% das emissões de GEEs (UNEP, 2023, p. XVII). Também, há uma assimetria da contribuição para emissão de GEEs entre as diferentes nações já que países menos desenvolvidos são responsáveis por apenas 4% das emissões globais (UNEP, 2023, p. XVIII).

Desde a década de 90, o Brasil (em regra) segue o mesmo perfil em relação ao volume de emissões por setor, estando em primeiro lugar o setor de Mudança do Uso da Terra, ou LULUCF (SEEG, 2023, p. 8). No entanto, em 2005, nota-se uma diminuição das emissões de CO₂ provenientes do setor LULUCF devido à redução do desmatamento no Brasil (MTCI, 2020, p. 98).

Ainda assim, as emissões de GEEs brasileiras continuam em volume significativo. Em 2021, o Brasil se encontrava entre os sete países que mais contribuíram para as emissões de GEEs, responsabilizável (em conjunto com a China, Índia, Indonésia, União Europeia, Rússia e Estados Unidos) por 65% do total de emissões (UNEP, 2023, p. 6).

A despeito da leve mitigação das emissões percebida em 2022, o Brasil ainda emitiu 2.3 bilhões de toneladas de gás carbônico, quantidade esta que fica abaixo somente dos anos 2019 e 2020 (SEEG, 2023, p. 6). A queda de emissões verificada em 2022 é proveniente da diminuição do desmatamento na Amazônia, visto que as emissões por LULUCF caíram 15% em 2022 (SEEG, 2023, p. 6).

Nos anos entre 2019 e 2022, o Brasil vivenciou um período de altíssimas emissões de Gases do Efeito Estufa, totalizando 9.4 bilhões de toneladas de GEEs. O setor que mais vem

contribuindo para as emissões de GEEs tem sido o setor de Mudança de Uso da Terra, motivador de 52% das emissões em 2021 e 48% das emissões em 2022 (SEEG, 2023, p. 7). Em segundo lugar, tem-se o setor da agropecuária, que contribuiu com 24% das emissões de GEEs em 2021 e 27% das emissões em 2022 (SEEG, 2023, p. 7).

Conforme os estudos mais recentes do Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa por Unidade Federal (MCTI, 2022, p. 21), a região norte do Brasil é aquela que mais contribui para as emissões do setor Mudança de Uso da Terra, totalizando 56% das emissões regionais em 2016. Em termos de contribuição para as emissões de GEEs nacionais, a região norte desponta como a terceira maior contribuidora, contabilizando 21% das emissões brasileiras (MCTI, 2022, p. 21).

Os outros setores contribuidores, em menor medida, para as emissões brasileiras são: o setor de energia, que participou de 17% das emissões brasileiras em 2021 e 18% em 2022; o setor de resíduos sólidos, responsável por 4% das emissões em 2021 e 2022; o setor dos processos industriais, que contribuiu com 3% das emissões do Brasil nos anos de 2021 e 2022 (SEEG, 2023, p. 7).

A matriz energética brasileira passou por uma transformação profunda nos últimos anos, o que influenciou profundamente as emissões de GEEs (Carvalho, 2022, p. 13). De 2012 a 2016, por exemplo, houve um aumento das emissões brasileiras derivadas da geração de eletricidade, em razão do crescente investimento em termelétricas no Brasil como forma de mitigar os efeitos da crise hídrica de 2015 (Carvalho, 2022, p. 14).

Atualmente, 90% da energia proveniente do setor elétrico brasileiro advém de fontes renováveis, que são responsáveis por 11% das emissões do setor de energia (EPE, 2023, p. 9). Estima-se que o Brasil possa continuar com uma matriz elétrica renovável, desde que suceda na difícil tarefa de ajustar as políticas de mitigação do setor elétrico e dos setores de transporte e indústria (EPE, 2023, p. 9).

Seja qual for o perfil de emissões brasileiro, fato é que as alterações decorrentes das mudanças climáticas representam sérios riscos socioambientais ao país. As emissões de dióxido de carbono, advindas da utilização de combustíveis fósseis (i.g., diesel) ocorrem juntamente a de outros poluentes que impactam diretamente à saúde das pessoas (Leite; Debone: Miraglia, 2020, p. 149). Em São Paulo, estado em que 51% das emissões de GEEs do setor de energia derivam do uso de transportes (MCTI, 2022, p. 64), as taxas de mortalidade decorrentes de doenças respiratórias cresceram em compasso direto com a evolução das emissões de CO₂ (Leite; Debone: Miraglia, 2020, p. 148).

Além disso, aumentos de temperatura podem implicar na modificação dos padrões de chuva, intensificando as épocas de seca no Brasil e, conseqüentemente, não haver água suficiente para abastecer a demanda populacional (MMA, 2016, p. 6-10). Em 2022, um relatório do IPCC (2022, p. 1) expôs que períodos longos de seca têm se tornado cada vez mais comuns na América do Sul, afetando economicamente as grandes metrópoles do sudeste brasileiro.

De modo geral, as políticas ambientais aplicadas pelos países vêm se mostrando insuficientes para conter o aumento das temperaturas globais, havendo a projeção de emissões globais de GEEs serem 36% superiores ao volume que limitaria o aquecimento em 2°C (World Bank, 2024, p. 12). Assim, é perceptível a necessidade de significativas contribuições dos emissores mais proeminentes, tanto de países desenvolvidos como em desenvolvimento

(Aydos, 2018, p. 26).

Hoje, o Brasil está em terceiro lugar como menos provável para cumprir os limites de emissão de GEEs firmados internacionalmente (UNEP, 2023, p. 15) e, por isso, as discussões sobre a precificação do carbono ganham tamanha relevância (Cavalcante, 2023, p. 53).

3 O SISTEMA DE EMISSÃO DE CERTIFICADOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL

Em 1997, na terceira sessão da Conferência das Partes (COP-3), 37 países participantes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico e os países europeus, listados no Anexo B, assinaram o Protocolo de Kyoto (Aydos, 2018, p. 29) com o objetivo de reduzir a emissão de Gases Causadores do Efeito Estufa (GEEs), conforme previsto no art. 3.1 do Protocolo.

Este Protocolo foi o primeiro acordo internacional em que as Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança de Clima (UNFCCC) concordaram em estabelecer metas quantitativas para redução das emissões de GEEs em prol da atenuação do aquecimento global (Aydos, 2018, p. 30).

8Neste momento, o carbono se tornou um ativo financeiro, visto que os signatários do Protocolo dependentes da redução de emissões de CO₂ tornaram-se potenciais compradores de certificados de créditos de carbono emitidos por países com práticas voltadas à diminuição de GEEs, estabelecendo-se um mercado dos créditos de carbono (Silva, 2024, p. 29).

Para o alcance destas reduções, o Protocolo de Kyoto criou os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e os Certificados de Carbono, no art. 12.2, a fim de que os Países não elencados no Anexo I do Protocolo conseguissem desenvolver práticas sustentáveis e que os Países incluídos no Anexo I atingissem as metas de redução em 5% das emissões de GEEs entre 2008 e 2012 (art. 3º do Protocolo).

É indiscutível a importância do Protocolo de Kyoto como marco histórico dos compromissos internacionais em prol do retardamento do aquecimento global, porém este acordo apresentava um grande entrave: a irregularidade entre as políticas adotadas pelos países desenvolvidos e em desenvolvimento (Aydos, 2018, p. 30).

O UNFCCC, ao adotar rígidas distinções entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento (pautando-se no princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas), acabou restringindo o esforço coletivo para atenuação do aquecimento global, vez que os países em desenvolvimento não se comprometeriam formalmente com a redução das emissões de GEEs (Garnaut, 2011, p. 9).

A fim de consolidar o compromisso internacional em prol da conservação do meio ambiente, em 2015, o Acordo de Paris foi assinado com vistas a manter o aquecimento global em temperaturas menores que 2°C e limitar o aumento da temperatura ao marco de 1.5°C (art. 2.1.a do Acordo de Paris).

O princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, permaneceu no Acordo de Paris sem, no entanto, apresentar uma divisão rígida entre as atribuições dos países em desenvolvimento e desenvolvidos; agora, o referido princípio foi reinterpretado na forma das Contribuições Nacionalmente Determinadas ou NDCs (Aydos, 2018, p. 37-38).

Os países signatários concordaram em estabelecer NDCs para adoção de medidas internas que contribuíssem para alcançar as metas do acordo firmado (art. 4.4 do Acordo de Paris). O Brasil se comprometeu com a redução das emissões de GEEs em 48,4% até 2025 e

em 53,1% até 2030 como parte de sua Primeira NDC (Brasil, 2023, p.1).

Para subsidiar a concretização das NDCs, o dispositivo 6.2 do Acordo de Paris determinou que os países poderiam comercializar os Resultados de Mitigação Transferidos Internacionalmente (ITMOs, sigla em inglês) sob uma perspectiva cooperativa, viabilizando o mercado dos certificados de créditos de carbono (Silva, 2024, p. 32).

No entanto, existia um ponto frágil no Acordo de Paris: a dupla contagem das emissões de carbono, que ocorre quando ambos países envolvidos na negociação registram o crédito de carbono nos inventários, gerando um erro no cálculo das emissões globais (Silva, 2024, p. 33).

Além disso, o referido acordo deixou lacunosa a disciplina jurídica da operacionalização do mercado de carbono, enfraquecendo a atuação dos países signatários (Bichara; Santana, 2024, p. 6). Frente a este cenário, a COP-26 criou diretrizes para aplicação do art. 6, parágrafo 2º do Acordo de Paris, a exemplo da determinação no art. 21 do item C (Regular Information) sobre as informações que devem ser apresentadas nos relatórios bienais de transparência por cada país signatário.

Espera-se que mais progressos sobre o mercado dos créditos de carbono ocorram na COP-29 em novembro de 2024, a partir dos resultados apresentados previamente nos relatórios bienais de transparência pelos países signatários, a fim de se construir indicadores mais robustos para basear futuros objetivos (UNFCCC, 2024).

O mercado dos certificados dos créditos de carbono corresponde ao comércio dos créditos de carbono [equivalentes a uma tonelada de dióxido de carbono reduzida ou retirada da atmosfera (World Bank, 2023, p. 34)], subdividindo-se em duas espécies: o mercado de carbono voluntário e o mercado de carbono regulado (Silva, 2024, p. 35).

O mercado voluntário, ou Environmental, Social and Governance (ESG), funciona através da compra e venda dos certificados de créditos de carbono ou offs de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE), certificados produzidos a partir de projetos que reduzam ou eliminam as emissões de GEEs (Silva, 2024, p. 35).

Nesse tipo de mercado, os certificados de carbono são emitidos por certificadoras privadas, que disciplinam as regras para validação dos projetos apresentados e para análise dos créditos a serem emitidos, sendo a Verra/VCS e a Gold Standard Foundation as maiores certificadoras atualmente (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3-4).

O preço dos créditos de carbono é definido pela lei da oferta e demanda em conjunto com a credibilidade dos projetos de carbono apresentados, que devem demonstrar a redução de emissões mediante comparação entre os resultados com e sem o respectivo projeto (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 4).

10

No mercado voluntário inexistem restrições para os operadores atuantes, que podem ser pessoas físicas ou jurídicas (Silva, 2024, p. 35), bem como inexistem metas mandatórias de compensação, ficando a cargo dos operadores a preocupação com o uso das melhores práticas ambientais (CEBDS, 2021, p. 12-13).

Em contrapartida, o mercado regulado funciona através da determinação por entidades regulatórias (que podem ser autoridades nacionais, regionais ou locais) de ordens para redução das emissões de GEEs (World Bank, 2022, p. 8). Os certificados de créditos de carbono negociados no mercado regulado devem conter um corresponding adjustment, que é

um acordo adicional entre as partes negociantes para evitar a dupla contagem nos inventários dos países negociantes (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 9).

Diferentemente do mercado voluntário, os créditos de carbono derivados do mercado regulado podem contribuir para a NDC do país comprador do crédito (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 9) e, assim, auxiliar no cumprimento da meta de redução das emissões de CO₂ firmada no Acordo de Paris.

Nestes mercados, somente podem ser negociadas as Reduções Certificadas de Emissões de créditos de carbono autorizados como ITMOS e apenas os países signatários do Acordo de Paris (ou entidades autorizadas por estes países) podem realizar negociações (World Bank, 2022, p. 8-9).

Os mercados regulados podem funcionar segundo diferentes dinâmicas para redução das emissões de CO₂: metas relativas ou metas absolutas (CEBDS, 2021, p. 14). O California Low Carbon Fuel Standard, por exemplo, funciona conforme metas relativas firmadas a partir da intensidade de carbono por unidade transacionada e, caso essa meta não for cumprida, o agente regulado contrai um débito de carbono a ser compensado pelos produtores de energia low carbon através de diferentes tecnologias (CEBDS, 2021, p. 14). Já o mercado regulado europeu, European Union Emission Trading System (EU ETS), utiliza metas absolutas aplicadas diretamente nas fontes de emissão (CEBDS, 2021, p. 14-15).

Dentre o funcionamento das referidas espécies de mercados, existem mecanismos de precificação do carbono que se propõem a funcionar como uma via de concretização da descarbonização da economia mediante alteração nas práticas de produção dos setores econômicos (Cavalcante, 2023, p. 55).

O carbon tax se refere a um mecanismo direto de precificação do carbono segundo a qual aplica-se um imposto sobre a unidade (tonelada) de CO₂ emitida (World Bank, 2023, p. 11

11). Na tributação do carbono, o volume de emissões do GEEs é fixado pelos agentes econômicos a partir dos custos de mitigação (Prolo et al, 2021, p. 14).

A ideia dos tributos como via indutora de comportamentos foi introduzida pelo economista Arthur Cecil Pigou (Gutinięki; Mendonça; Janini, 2021, p. 382). Na concepção pigouviana, determinadas atividades econômicas podem impactar, positiva ou negativamente, terceiros alheios à relação comercial primária (Pigou, 1932, p. 174). Esta produção de efeitos a terceiros é tida como uma falha de mercado, ou melhor, uma "externalidade" (Aydos, 2018, p. 55), ainda que o autor não tenha propriamente usado este termo (Salles; Matias, 2022, p. 149).

Pigou (1932, p. 192-195) argumenta que é necessária a intervenção estatal para conter o problema apresentado, sendo os incentivos fiscais e os tributos os meios mais comuns para aplicação de limitações e estímulos a determinadas práticas no campo econômico. Esta modalidade de política fiscal ficou conhecida como tributação pigouviana (Salles; Matias, 2022, p. 156), que buscava internalizar as "externalidades" do mercado (Berta, 2020, p. 544). Originalmente, a tributação pigouviana não foi pensada para corrigir externalidades ambientais (Milne; Andersen, 2012, p. 17), mas com a intensificação dos problemas ambientais na década de 60, renovaram-se os interesses sobre a teoria das externalidades, agora com vistas à aplicabilidade no contexto ambiental (Berta, 2020, p. 543). O tributo pigouviano, então, passou a representar os custos das externalidades negativas ambientais

provocadas por um produto ou atividade (Milne; Andersen, 2012, p. 17).

No entanto, os economistas William Baumol e Wallace Oates (1971, p. 43-44) identificaram uma significativa ineficiência no uso da teoria pigouviana para aferir o valor do dano marginal. Assim, Baumol e Oates (1971, p. 45) propuseram um modelo alternativo de tributação no qual os impostos deveriam ser estabelecidos segundo específicos padrões de aceitabilidade ao invés da tributação ser pautada nos custos marginais causados.

A despeito das contribuições para criação de tributos verdes, somente na década de 90 os tributos passaram a ser substancialmente utilizados como mecanismos de incentivo a práticas sustentáveis (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 383). Nessa época, o carbon tax foi originado através da aplicação de tributos para limitar as emissões de GEEs nos países nórdicos (Stavins, 2019, p. 23).

A tributação sobre o carbono tem sido um instrumento prolífico para redução das emissões de GEEs e, conseqüentemente, de proteção ambiental. Classicamente, a tributação detém um caráter fiscal, voltado à arrecadação de verba para o desenvolvimento das

12
atividades estatais (Caliendo; Schneider, 2023, p. 7). Porém, é possível que os tributos assumam um caráter extrafiscal, atuando como instrumentos de incentivo e desincentivo de determinadas práticas (Caliendo; Schneider, 2023, p. 7).

O carbon tax, enquanto mecanismo de desestímulo à emissão de GEEs, é um imposto que objetiva a mudança de comportamento das pessoas para o uso de serviços e produtos menos poluentes (Santos; Scabora, 2022, p. 156). Vê-se que o caráter extrafiscal da tributação possibilita a indução de práticas mais sustentáveis pelas pessoas e, sobretudo, pelos operadores econômicos participantes do mercado dos certificados de créditos de carbono. Por outro lado, existem os Emission Trading Systems (ETSs), que compõem (junto ao carbon tax) uma das formas mais comuns de precificação do carbono (CEBDS, 2018, p. 10). O mercado dos ETSs não deriva naturalmente das regras de demanda e procura, mas são originados através de regulamentação estatal projetada para restringir as emissões de GEEs (Aydos, 2018, p. 63).

Geralmente, os ETSs são organizados conforme o sistema cap and trade (World Bank, 2023, p. 11), segundo o qual uma autoridade central (seja governamental, supranacional ou delegada) fixa um limite para quantidade permitida de GEEs a serem emitidos por países, nos ETSs internacionais, ou indústrias, nos ETSs domésticos (Aydos, 2018, p. 63-64).

Nos ETSs domésticos, o país (com base nas metas estabelecidas nas NDCs) fixa uma quota a ser distribuída entre os setores econômicos, cada qual com a fixação de um limite de emissões por ano (cap) correspondente a determinada quantidade de permissões emitidas pelo governo (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3). É possível a negociação (trade) das permissões excedentes entre as empresas abaixo do limite de emissão e aquelas que o ultrapassem (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3).

A distribuição das permissões para os agentes regulados pode ser realizada a título gratuito ou através de leilões (Silva, 2024, p. 37). E, cada permissão corresponde a uma tonelada de dióxido de carbono (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3), inexistindo um preço pré-estabelecido para a unidade do carbono, preço este que será quantificado pelo próprio mercado (Prolo et al, 2021, p. 15).

A despeito de vários países em desenvolvimento terem adotado métodos de



precificação (a exemplo do Chile) e das metas propostas pela NDC brasileira, inexistente no Brasil uma forma de precificação de carbono (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 1). E, até o momento, o Brasil apenas utiliza o mercado de carbono voluntário que, apesar do crescimento

13 em anos recentes, encontra alguns entraves no país para sua expansão (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 5-15).

Assim, torna-se questionável se o sistema de certificação de créditos de carbono brasileiro tem sido um mecanismo eficiente na redução de emissões de GEEs, tópico que será analisado no próximo capítulo.

4 A REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO DO CRÉDITO DE CARBONO

O volume de emissões de GEEs do Brasil permaneceu na casa dos 2 bilhões de toneladas em 2022 (SEEG, 2023, p. 6), quantidade que está distante da meta de descarbonização da economia firmada no Acordo de Paris (IEMA, 2022). Observa-se, portanto, que o sistema de certificação dos créditos de carbono brasileiro não tem sido apto para reduzir significativamente as emissões de GEEs brasileiras.

Atualmente, apenas o mercado de créditos de carbono voluntário é operante no Brasil. No entanto, este mercado não deve ser visto como ponto final na política de redução das emissões de GEEs (Prolo et al, 2022, p. 35), sobretudo mediante os desafios que tal mercado apresenta.

Sob a perspectiva estrutural, a incerteza jurídico-regulatória é um grande obstáculo, visto que inexistente uma regulação centralizada, tornando-se possível constantes variações das regras de participação no mercado voluntário e, por conseguinte, verifica-se uma considerável insegurança para potenciais investidores (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 16).

Sob a perspectiva tributária, existem diversas dúvidas quanto à incidência tributária adequada sobre as operações no mercado voluntário, já que não há um marco regulatório efetivo que defina a natureza jurídica das certificações de créditos de carbono transacionadas (Silva, 2024, p. 89). O art.9º da Lei nº 12.187/2009 define os créditos de carbono como títulos mobiliários representativos, enquanto o art. 3º, inciso XXVII da Lei nº 12.651/2012 define os créditos de carbono como títulos de direito sobre bem intangível e incorpóreo transacionável. Ainda, o art. 15-A da Lei 13.576/2017 (que implementou a RenovaBio) determina que incidirá imposto sobre a renda exclusivamente na fonte à alíquota de 15% sobre a negociação do que o referido diploma chama de "Créditos de Descarbonização". Porém, a RenovaBio não determina a base de cálculo para incidência da alíquota de 15% e, em decorrência disso, há

14 uma prática reiterada de retenção do tributo pelas instituições bancárias como uma maneira de se precaver contra eventual responsabilização tributária (Silva, 2024, p. 84).

O problema é que esta retenção tributária termina por desestimular o desenvolvimento do mercado de carbono voluntário e as incertezas que pairam sobre o mercado de carbono operante no Brasil acabam por provocar uma insegurança jurídica aos possíveis operadores econômicos (Silva, 2024, p. 79-84).

A verdade é que o Brasil deve melhorar substancialmente a contabilidade e administração orçamentária do carbono, além das estruturas de registro e autenticação dos certificados de crédito de carbono para que possa vislumbrar uma atuação no mercado

internacional (Prolo et al, 2022, p. 44).

Frente a este cenário, o PL n. 182/2024 se propõe a sanar as lacunas sobre a incidência tributária nas transações das certificações de créditos de carbono uma vez que disciplina a natureza jurídica destes créditos e institui um Sistema Brasileiro de Comércio de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SBCE). Apesar do PL n. 182/2024 exprimir um avanço nos debates sobre os créditos de carbono, diga-se que há um grande risco de ?paralisia decisória? dada a vagarosidade, observada até a presente data, para apreciação do projeto de lei pelo Senado Federal (Talanoa, 2024, p. 3).

É lamentável este déficit normativo, sobretudo mediante a influência do direito tributário ambiental nas práticas adotadas pelos setores econômicos (Cavalcante, 2011, p. 365). Mediante o caráter extrafiscal dos tributos, já tratado anteriormente, é possível que as políticas fiscais influenciem diretamente as práticas das empresas em prol de um desenvolvimento sustentável.

Afinal, a tributação ambiental busca, principalmente, uma mudança comportamental da população em prol do desenvolvimento de práticas alinhadas às diretrizes ambientais (Caliendo; Schneider, 2023, p.7), tornando-se um mecanismo essencial para o equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental (Cavalcante, 2011, p. 356).

Além disso, no mercado voluntário, há um forte descompasso entre a oferta e demanda dos créditos de carbono com a economia brasileira, dado que maior parte da demanda dos projetos de carbono é internacional e a oferta do mercado de carbono voluntário nacional ainda é pouco expressiva (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 17).

Conseqüentemente, há uma concentração do mercado em um número reduzido de certificadoras, o que torna o processo de registro de novas metodologias mais demorado e

15 restringe ainda mais a atuação de determinados segmentos econômicos dependentes de metodologias específicas, como o setor pecuário (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 20-21).

Mesmo com a recente decaída no volume de transações nos mercados voluntários internacionais, o mercado de carbono voluntário permanece um mercado importante para concretização do objetivo de descarbonização da economia (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 21). Assim, vê-se que o Brasil detém um longo (e essencial) caminho a percorrer a fim de refinar e otimizar o sistema de compensação de créditos de carbono existente no país.

Ademais, há uma grande discussão sobre a melhor forma de precificar o carbono em vários países (Aydos, 2018, p. 68). A implementação do ETS no modelo cap and trade detém maior complexidade que o carbon tax, mas oferece uma análise mais exata sobre o benefício ambiental; possibilita o diálogo com as empresas privadas, bem como oferece uma flexibilidade a estas empresas para cumprir o cap pré-estabelecido (Vital, 2018, p. 210-211).

A implementação de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE) doméstico (um mercado regulado e ETS) possibilitaria ao país a adoção de práticas de gestão ambientais mais efetivas, bem como um fundamento comum para apreciação das NDCs brasileiras face às NDCs dos países que venha a negociar certificados de carbono (Prolo et al, 2022, p. 36).

Um SCE também permitiria maior flexibilidade à produção industrial e seria capaz de impor uma meta determinada pelo Estado para redução de emissões de GEEs dos emissores mais proeminentes atuantes na economia com pouco custo social e impactos sobre a inflação de produtos no país (Talanoa, 2024, p. 4).

Todavia, é fundamental que um eventual mercado regulado seja bem organizado e bem direcionado, de modo que sejam criadas diretrizes para uma ?transição verde? a partir de metas particularizadas e rígida fiscalização pública (Vargas, 2024, p. 5). É importante que um mercado regulado, a priori, foque em setores e atividades específicas que mais contribuam para as emissões de GEEs do país; caso contrário, um volume muito elevado de entes regulados pode aumentar demasiadamente os custos para aplicar e gerir tal mercado (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37).

Por isso, a falta de precisão observada no PL n. 182/2024 é uma grande preocupação, visto que não são estabelecidos setores econômicos específicos a serem regulados pela proposta de SBCE, deixando a norma (desacertadamente) vaga (Vargas, 2024, p. 4).

A partir de uma análise do cenário europeu, percebe-se que a aplicação de um mercado regulado (EU ETS) possibilitou uma redução considerável das emissões de carbono, o que oportunizou o crescimento do PIB a partir do aumento do fluxo de negócios (Vital, 2018, p. 16

209-210). Portanto, observa-se que a implementação de uma ETS brasileira beneficiaria significativamente o país a melhor operacionalizar um sistema de certificação de créditos de carbono que atuasse para redução das emissões de GEEs com maior eficiência.

Diga-se que, na hipótese de aplicação de um SCE no Brasil, é importante que seja pensada, inclusive, a elaboração de programas de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) para que sejam fixados padrões procedimentais para mensuração, contabilização e divulgação das emissões de GEEs brasileiras (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37). É interessante que o MRV seja estruturado antes da implementação de um SCE no país, a fim de que o ente regulador possa organizar este mercado regulado com base em elementos verossímeis (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37) e, assim, garantir maiores chances de sucesso ao objetivo deste mecanismo de precificação para a redução das emissões de GEEs. Poderia haver, ainda, a implementação de um carbon tax brasileiro. Mas, note-se que a instituição de tributos, enquanto simples sob a perspectiva técnica, pode se tornar altamente desafiadora, sob a perspectiva política (Vital, 2018, p. 211), particularmente diante da preocupação do executivo com a relação proporcionalmente inversa entre sua popularidade e o aumento da carga tributária dos cidadãos (Falcão, 2013, p. 41).

Com base na experiência internacional, pode-se observar que os mercados mais eficientes de carbono combinam ambos os instrumentos de precificação, a exemplo da União Europeia (World Bank, 2024, p. 21). O Canadá, por exemplo, utiliza tanto um mercado regulado (Output-based pricing system), como a tributação (fuel charge) para precificar o carbono e, em razão dos mecanismos adotados, constatou-se que o volume de emissões de GEEs canadense seriam 19 megatoneladas de CO₂ mais altas caso não existissem os sistemas de precificação do carbono implementados (Government of Canada, 2024).

O principal aspecto a ser observado na aplicação de um mecanismo de precificação de carbono (seja qual for) é compreender os detalhes de cada mecanismo e, assim, aplicá-los com eficiência; afinal, é esse binômio compreensão e aplicação que determinará os resultados da precificação do carbono (Aydos, 2018, p. 68-69).

Seja qual for o instrumento de precificação a ser adotado, fato é que o Brasil necessita avançar nas discussões sobre a precificação dos créditos de carbono (Silva, 2024, p. 76), sendo imprescindível que exista um marco regulatório específico e pormenorizado sobre a

matéria (Talanoa, 2024, p. 4).

Não faz qualquer sentido que os créditos de carbono brasileiro sejam vendidos a preços ínfimos, se comparados àqueles adotados pelos países europeus, por uma insuficiência

17
normativa (Leite, 2023, p. 354). Esta circunstância coloca o país em situação precária em termos de competitividade internacional, sobretudo diante do Ajuste de Carbono na Fronteira adotado pela União Europeia para imposição de tarifas em produtos importados conforme a quantidade de CO₂ emitida na produção da mercadoria (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 1). A precificação do carbono potencializaria as condições para que o crédito de carbono se tornasse uma commodity brasileira (Cavalcante, 2023, p. 53), possibilitando às empresas um campo fértil para inovações tecnológicas e negócios voltados à mitigação das emissões do dióxido de carbono (CEBDS, 2018, p. 7).

Outrossim, a precificação sobre as emissões de carbono é imprescindível para que o Brasil atinja a NDC determinada para 2030 e seja bem sucedido nas investidas à transição da matriz energética e ?neoliberalização verde? (Talanoa, 2024, p. 4).

Para além disso, a precificação sobre o carbono viabilizaria a arrecadação de receita de uma ?economia marrom? para investimento na concretização de uma ?economia verde? (Cavalcante, 2023, p. 55). O uso da receita advinda da precificação do carbono para reduzir outras espécies tributárias na economia pode servir como meio de contrabalancear danos à economia, provenientes do aumento do preço de produtos, ocasionado pelo impacto inicial da implementação de mecanismos de precificação (Smith, 2008, p. 8).

A economia verde pode ser definida como aquela em que o aumento da renda deve ser acompanhado pelo investimento em práticas que reduzam as emissões de CO₂ (UNEP, 2011, p. 1). Esta nova espécie de economia possibilita, a longo prazo, um crescimento na riqueza do país enquanto preserva o capital natural, proporcionando renda sem apresentar grandes riscos ao meio ambiente (UNEP, 2011, p. 22-23). Por isso, é indispensável que o Brasil (e o mundo) adote um entendimento que equilibre a busca pelo crescimento econômico e a preservação do meio ambiente (Leite, 2023, p. 351).

Por sua vez, a intervenção do Estado é essencial para a concretização de uma economia verde no país (Leite, 2023, p. 352), sendo o direito tributário uma área de grande potencial para o desenvolvimento de políticas de proteção ambiental (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 382).

Contudo, não basta a aplicação de políticas fiscais isoladas: as políticas de proteção ambiental devem ser desenvolvidas sistematicamente e articuladas com os demais setores econômicos (Cavalcante, 2011, p. 361). Uma política integrada de desenvolvimento sustentável possibilita um volume maior de financiamento em práticas sustentáveis (Prolo et al, 2021, p. 35).

18

Logo, é necessário que as medidas de precificação de carbono sejam pensadas em conjunto a outras políticas públicas de proteção ambiental, pautando-se em um projeto a longo prazo de descarbonização da economia (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 6).

Dessa forma, o Brasil deve aperfeiçoar o mercado voluntário de créditos de carbono, a fim de proporcionar maior segurança jurídica e confiabilidade aos potenciais participantes, bem como instituir medidas de fiscalização quanto à certificação desses créditos.



Ademais, é imperativo que sejam introduzidos, urgentemente, instrumentos de precificação do carbono, para que o país tenha chances reais de cumprir a NDC de redução de CO₂ em 50% até 2030. Isto é, o sistema de certificação do crédito de carbono, com sua configuração atual, não é suficiente para contribuir com uma redução satisfatória do volume de emissões de GEEs no Brasil.

O aquecimento global continua em situação crítica, demandando uma atuação ainda mais intensificada pelos países (World Bank, 2024, p. 12). Tendo em vista que o meio ambiente é um direito a ser defendido em atuação conjunta do povo e do Poder Público (conforme o art. 225 da CF/88), torna-se indispensável que o país desenvolva um sistema integrado que proporcione instrumentos para indução de comportamentos mais sustentáveis (Caliendo; Schneider, 2023, p. 22).

5 CONCLUSÃO

A preservação do meio ambiente tem sido objeto de preocupação por muitos países no cenário mundial, havendo acordos internacionais em prol de mudanças comportamentais que sejam capazes de mitigar o processo de aquecimento global. Para tanto, os países signatários do Protocolo de Kyoto e, posteriormente, do Acordo de Paris se comprometeram com a redução das emissões de GEEs na atmosfera para uma futura descarbonização da economia. O Brasil, na posição de signatário dos referidos acordos, se responsabilizou pela redução de 53,1% das emissões de GEEs até 2030. No entanto, percebe-se que o volume de emissões brasileiras está longe de cumprir as metas necessárias para que haja uma eventual descarbonização da economia.

Existe no Brasil apenas o mercado de créditos de carbono voluntário que não dispõe da operacionalização e regulamentação necessárias para funcionar efetivamente. Percebe-se uma grande insegurança pelos possíveis investidores mediante a ausência legislativa que se verifica no mercado voluntário. E, não há (sequer) uma clareza quanto à incidência tributária

19
sobre as operações no referido mercado, visto que diferentes leis definem a natureza jurídica das certificações de carbono de formas distintas.

Constata-se que o sistema de certificação de créditos de carbono brasileiro não vem sendo suficiente para reduzir as emissões de GEEs no país de forma significativa e, por isso, é imprescindível a aplicação de medidas de proteção ambiental mais efetivas.

Ora, o Brasil nem sequer adotou quaisquer métodos de precificação de carbono, colocando-se em posição de extrema fragilidade no campo internacional, dado que muitos países (inclusive em desenvolvimento) já implementaram métodos de precificação do carbono.

É aconselhável que o país adote uma abordagem híbrida quanto aos instrumentos de precificação do carbono, dado que foi a modalidade mais eficiente no plano internacional para redução das emissões de CO₂. Então, é preciso que o Brasil adote um mercado de créditos de carbono regulado doméstico, operando-se sob o modelo cap and trade, mediante o estabelecimento de rígidas metas e constante fiscalização estatal. E, diante da capacidade da tributação ambiental para mudança comportamental (através de uma função extrafiscal), é necessária a instituição de um carbon tax brasileiro.

Ademais, entende-se como essencial que as medidas de precificação de carbono sejam implementadas segundo um planejamento estatal de proteção ambiental integrado e

harmonizado com o ideal de concretização de uma economia verde futuramente. Isto é, de nada adiantará a adoção de medidas isoladas de precificação do CO₂.

Fato é que o Brasil permanece como um dos principais contribuidores para concentração de CO₂ na atmosfera. Por esse motivo, é imperativo que o país avance nas discussões sobre métodos eficazes para refrear as emissões de dióxido de carbono dentre os setores econômicos e, da mesma forma, desenvolva métodos para otimizar o mercado de créditos de carbono já existente no país.

REFERÊNCIAS

AYDOS, Elena de Lemos Pinto. Who is (not) paying the carbon price? The subsidisation of heavy polluters under emissions trading schemes. 2016. Tese. (Doutorado em Direito) - Tilburg University - Tilburg; The University of Sydney - Sydney. Orientadores: Prof. Dr. Panos Delimatsis; Profa. Dra. Rosemary Lyster. Disponível em: <https://research.tilburguniversity.edu/en/publications/who-is-not-paying-the-carbon-price-the-subsidisation-of-heavy-pol>. Acesso em: 10 de abr. de 2024.

20

BAUMOL, William; OATES, Wallace. The Use of Standards and Prices for Protection of The Environment. The Swedish Journal of Economics. Stockholm, v. 73, 1971, n. 1, p. 42-54.

BERTA, Nathalie. Efficiency Without Optimality: Environmental Policies And Pollution Pricing In The Late 1960s. Journal of the History of Economic Thought, Cambridge, v. 42, 2020, n.4, p. 539-562. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1053837219000579>. Acesso em: 16 de mai. de 2024.

BICHARA, Jahyr-Philippe; SANTANA, Isaias da Silva Moreira de. A frustração da regulamentação do mercado global de carbono à luz das Conferências das Partes de 2021 a 2023. Revista Contribuciones A Las Ciencias Sociales, [S. l.], v. 17, 2024, n. 3, p. 1-18. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.3-321>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 26 de mai. de 2024.

BRASIL. Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) para o Acordo de Paris no âmbito da UNFCCC, de 27 de outubro de 2023. Brasília, DF, 27 out. 2023. Disponível em: <http://educaclima.mma.gov.br/wp-content/uploads/2023/11/NDC-1.4-Brasil-27-out-2023-portugues.pdf>. Acesso em: 01 de jun. de 2024.

BRASIL. Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF, 29 dez. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 13 de mai. de 2024.

BRASIL. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, 25 mai. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 12 de mar. de 2024.

BRASIL. Lei 13.576, de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de



Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. Brasília, DF, 26 dez. 2017.

Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13576.htm.

Acesso em: 15 de set. de 2024.

BRASIL. Projeto de Lei 182, de 2024. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE); e altera as Leis nºs 12.187, de 29 de dezembro de 2009, 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), 6.385, de 7 de dezembro de 1976, 11.033, de 21 de dezembro de 2004, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (Lei de Registros Públicos). Brasília, DF, 2015. Disponível em:

<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/161961>. Acesso em: 10 de mar. de 2024.

CALIENDO, Paulo; SCHNEIDER, Andrei. New Solutions for Environmental Balance through Taxation. Revista Direito Ambiental e Sociedade, Caxias do Sul, v. 13, 2023, n.1, p. 21

1-25. Disponível em:

<http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/10281>. Acesso em: 17 de mar. de 2024.

CARVALHO, Micaele Martins de. Efetividade Econômica, Social e Ambiental da Precificação de Carbono na Economia Brasileira para o Alcance de Metas de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa. 2022. Tese (Doutorado em Economia) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte. Orientadora: Profa. Dra. Aline Souza Magalhães. Disponível em:

<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/43989>. Acesso em: 02 de set. de 2024.

CAVALCANTE, Denise Lucena. O papel da tributação ambiental em prol do desenvolvimento sustentável. In: OLIVEIRA, Daniela Olimpo de; GOMES, Priscilla Régia de Oliveira (Orgs.). Tributação e sociedade: sob perspectiva de mulheres tributaristas. 1ª ed. São Paulo: Dialética, 2023, p. 45-60.

CAVALCANTE, Denise Lucena. Reflexões sobre a Tributação Ambiental. Revista Interesse Público. Belo Horizonte, v. 13, 2011, n. 68, p. 355-368. Disponível em:

<https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/3363>. Acesso em: 20 de mar. de 2024.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Precificação de Carbono na Indústria Brasileira: uma iniciativa estratégica. Rio de Janeiro: CEBDS, 2018. Disponível em:

<https://cebds.org/publicacoes/precificacao-de-carbono-na-industria-brasileira/>. Acesso em: 07 de mai. de 2024.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Proposta de Marco Regulatório para o Mercado de Carbono Brasileiro. Rio de Janeiro: CEBDS, 2021. Disponível em:

<https://cebds.org/publicacoes/mercado-de-carbono-marco-regulatorio/>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

ECOSYSTEM MARKETPLACE. 2024 State of the Voluntary Carbon Markets (SOVCM). Washington: Ecosystem Marketplace, 2024. Disponível em:

<https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-the-voluntary-carbon-market-report-2023/>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Desmistificando Inventários Nacionais e

Inventários Corporativos: Relações entre NDC brasileira e o licenciamento prévio de termelétricas. Rio de Janeiro: EPE, 2023. Disponível em:
https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-793/Invent%C3%A1rios%20de%20emiss%C3%B5es_GEE.pdf. Acesso em: 01 de set. de 2024.

EUROPEAN PARLIAMENT. **Climate Change: the** greenhouse gases causing global warming. Disponível em:
<https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230316STO77629/climate-change-the-greenhouse-gases-causing-global-warming>. Acesso em: 1 de set. de 2024.

22

FAKTA O KIMATU. How are CO₂ concentrations related to warming? Disponível em:
<https://factsonclimate.org/infographics/concentration-warming-relationship?q=co2>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

FALCÃO, Tatiana. Providing Environmental Taxes with an Environmental Purpose. In: KREISER, Larry et al (Org.). Market Based Instruments: National Experiences in Environmental. Cheltenham: Edward Elgar, 2013, p. 41-62.

GARNAUT, Ross. Garnaut Climate Change Review Update: Progress Towards Effective Global Action **on Climate Change**. Canberra: Commonwealth of Australia, 2011. Disponível em:
<https://bpb-ap-se2.wpmucdn.com/blogs.unimelb.edu.au/dist/a/142/files/2016/01/Garnaut-Paper-2-progress-towards-effective-global-action-149fr7u.pdf>. Acesso em: 14 de jul. de 2024.

GAZZONI, Décio Luiz. Balanço de emissões de CO₂ por biocombustíveis no Brasil: histórico e perspectivas. Série Documentos 334. Londrina: Embrapa Soja, 2012. Disponível em:
<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/939784/balanco-de-emissoes-de-co2-por-biocombustiveis-no-brasil-historico-e-perspectivas>. Acesso em: 3 de set. de 2024.

GOVERNMENT OF CANADA. How carbon pricing works. Disponível em:
<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/pricing-pollution-how-it-will-work/putting-price-on-carbon-pollution.html#toc1>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

GUTINIEKI, João Otávio Bacchi; MENDONÇA, Rafael de Souza; JANINI, Tiago Cappi. Tributação ambiental no Brasil: concretização de políticas públicas ambientais e desenvolvimento sustentável. Revista da Faculdade de Direito do Sul de Minas, Pouso Alegre, v. 37, 2021, n. 1, p. 377- 394. Disponível em:
<https://revista.fdsu.edu.br/index.php/revistafdsu/article/view/333>. Acesso em: 14 maio. 2024.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. COP27: Brasil está se distanciando das suas metas propostas ao Acordo de Paris. São Paulo: IEMA, 2022. Disponível em:
<https://energiaeambiente.org.br/cop27-brasil-esta-se-distanciando-das-suas-metas-propostas-a-o-acordo-de-paris-20221110>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change: The IPCC 1990 and 1992 Assessments. Canadá: IPCC, 1992. Disponível em:
<https://www.ipcc.ch/report/climate-change-the-ipcc-1990-and-1992-assessments/>. Acesso em: 26 de mai. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Estados Unidos: IPCC, 2014. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2023: Synthesis Report. Suíça: IPCC, 2023. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

23

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Fact sheet - Central and South America. Suíça: IPCC, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGII_FactSheet_CentralSouthAmerica.pdf. Acesso em: 02 de set. de 2024.

LEITE, H. F.. Direito Financeiro e Direito Tributário: a Esperança está na Economia Verde. DIKÉ - Revista Jurídica. Ilhéus, v. 22, 2023, n. 24, p. 346-370. Disponível em: <https://doi.org/10.36113/dike.24.2023.3863>. Acesso em: 15 de mar. de 2024.

LEITE, Vinicius Pazini; DEBONE, Daniela; MIRAGLIA, Simone Georges El Khouri. Emissões de Gases de Efeito Estufa no Estado de São Paulo: análise do setor de transportes e impactos na saúde. VITTALLE - Revista de Ciência da Saúde. Rio Grande, v. 32, 2020, n. 3, p. 143-153. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/vittalle.v32i3.12220>. Acesso em: 02 de set. de 2024.

LEFEVRE, Guilherme Borba; BREVIGLIERI, Gustavo Velloso; OSÓRIO, Guarany Ipê do Sol. Dez Recomendações para um Mercado de Carbono Regulado no Brasil. GV Executivo. São Paulo, v. 21, 2022, n. 1, p. 35-41. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/gvexecutivo/article/view/85515/>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

MILNE, Janet E.; ANDERSEN, Mikael Skou. Introduction to Environmental Taxation Concepts and Research. In: MILNE, Janet E; ANDERSEN, Mikael Skou (Orgs). Handbook of Research on Environmental Taxation. Cheltenham: Edward Elgar, 2012, p. 15-32.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil. Brasília: MCTI, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/estimativas-anuais-de-emissoes-gee/arquivos/6a-ed-estimativas-anuais.pdf>. Acesso em: 01. de set. de 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DE CLIMA. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Brasília: MMA, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/biomas/arquivos-biomas/plano-nacional-de-adaptacao-a-mudanca-do-clima-pna-vol-i.pdf>. Acesso em: 06 de mai. de 2024.

PIGOU, Arthur Cecil. The Economics of Welfare. 4. ed. London: Macmillan, 1932.

PROLO, Caroline Dihl et al. Explicando os mercados de carbono na era do Acordo de Paris. Laclima; Instituto Clima e Sociedade. Disponível em: <https://climaesociedade.org/publicacoes/explicando-os-mercados-de-carbono-na-era-do-acordo-de-paris/>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

SALLES, Alexandre Ottoni Teatini; MATIAS, Ariella Lopes. Uma análise da teoria das externalidades de Pigou e Coase e suas aplicações na abordagem teórica da Economia Ambiental. Informe Econômico (UFPI), Piauí, v. 44, 2022, n.1, p. 146-175. Disponível em:



<https://periodicos.ufpi.br/index.php/ie/article/view/2753>. Acesso em 15 de mai. de 2024.

SANTOS, Flávio Felipe Pereira Vieira dos; SCABORA, Filipe Casellato. Tributação Ambiental e Extrafiscalidade no Brasil: Incentivos Fiscais e Regressividade da Tributação 24 Verde. Revista Direito Tributário Atual, São Paulo, [S. l.], 2022, n. 52, p. 144-161. Disponível em: <https://revista.ibdt.org.br/index.php/RDTA/article/view/2216>. Acesso em: 28 de jul. de 2024.

SILVA, Adriana Fonteles. Crédito de carbono no contexto brasileiro: aspectos fiscais. 2024. Dissertação. (Mestrado em Direito) - Faculdade de Direito, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza. Orientadora: Profa. Dra. Denise Lucena Cavalcante. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/76239>. Acesso em: 6 de mar. de 2024.

SMITH, Stephen. Environmentally Related Taxes and Tradable Permit Systems in Practice. Paris: OECD, 2008. Disponível em: [https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA\(2007\)31/FINAL/en/pdf](https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA(2007)31/FINAL/en/pdf). Acesso em: 15 de set. de 2024.

SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil. Piracicaba: SEEG, 2023. Disponível em: <https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2024/02/SEEG11-RELATORIO-ANALITICO.pdf>. Acesso em: 01 de set. de 2024.

STAVINS, Robert N. Carbon Taxes vs. Cap and Trade: Theory and Practice. Cambridge: Harvard Project on Climate Agreements, 2019. Disponível em: https://seors.unfccc.int/applications/seors/attachments/get_attachment?code=TJQGYTI096K3J33ANM1HDWYEU51VRXNC. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

STERN, Nicholas. The Economics of Climate Change: Stern Review. 1 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

TALANOA. Haverá Mercado de Carbono? Rio de Janeiro: Instituto Talanoa Políticas Climáticas, 2024. Disponível em: <https://institutotalanoa.org/publicacoes/>. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Towards a Green Economy: pathways to sustainable development and poverty eradication - a synthesis for policy makers. Saint-Martin-Bellevue: UNEP, 2011. Disponível em <https://www.unep.org/resources/report/pathways-sustainable-development-and-poverty-eradication>. Acesso em: 21 de mai. de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Broken Record: Temperatures hit new highs, yet world fails to cut emissions (again). Nairobi: UNEP, 2023. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/43922>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Kyoto Protocol. Kyoto: UNFCCC, 1997. Disponível em: <https://unfccc.int/cop4/resource/docs/cop3/I07a01.htm>. Acesso em: 21 de mar. 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Paris Agreement. Paris: UNFCCC, 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 21 de mar. 2024.

25

UNTERSTELL, Natalie; WATANABE JR., Shiguo. Por um mercado de carbono ? mas qual? Rio de Janeiro: Instituto Talanoa de Políticas Climáticas, 2023. Disponível:

<https://institutotalanoa.org/wp-content/uploads/2023/06/POR-UM-MERCADO-BRASILEIRO-DE-CARBONO-MAS-QUAL-3-2.pdf>. Acesso em: 15 de mar. 2024.

VARGAS, Daniel. Mercado de carbono no Brasil: por uma regulação específica e delimitada. São Paulo: Observatório de Conhecimento e Inovação em Bioeconomia (FGV), 2024. Disponível em:

<https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-mercado-de-carbono-no-brasil-por-uma-regulacao-especifica-e-delimitada>. Acesso em: 16 de set. de 2024.

VARGAS, Daniel Barcelo; DELAZERI, Linda Márcia Mendes; FERRERA, Vinícius Hectos Pires. O Avanço do Mercado Voluntário de Carbono no Brasil: Desafios Estruturais, Técnicos e Científicos. São Paulo: Observatório de Bioeconomia - FGV Agro, 2022. Disponível em:

<https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-o-avanco-do-mercado-voluntario-de-carbono-no-brasil-desafios-estruturais-tecnicos>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

VITAL, Marcos H. F. Aquecimento Global: acordos internacionais, emissões de CO2 e o surgimento dos mercados de carbono no mundo. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, v. 24, 2018, n. 48, p. 167-244. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/16043>. Acesso em: 8 de mai. de 2024.

WORLD BANK. Defining Results-Based Climate Finance, Voluntary Carbon Markets and Compliance Carbon Markets. Washington: World Bank, 2022. Disponível em:

<https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/0d55d00c-cb34-5b6c-97aa-c9c237fdb9b/content>. Acesso em: 19 de jul. de 2024.

WORLD BANK. State and Trends of Carbon Pricing 2023. Washington: World Bank, 2023. Disponível em:

<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/58f2a409-9bb7-4ee6-899d-be47835c838f>. Acesso em: 05 de mai. de 2024.

WORLD BANK. State and Trends of Carbon Pricing 2024. Washington: World Bank, 2024. Disponível em:

<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/b0d66765-299c-4fb8-921f-61f6bb979087>. Acesso em: 24 de mai. de 2024.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. Greenhouse Gas concentrations hit record high. Again. Disponível em:

<https://wmo.int/news/media-centre/greenhouse-gas-concentrations-hit-record-high-again>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.



=====

Arquivo 1: DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL.docx (2).pdf (7282 termos)

Arquivo 2: [https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2023/World Bank State and Trends of Carbon Pricing 2023.pdf](https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2023/World%20Bank%20State%20and%20Trends%20of%20Carbon%20Pricing%202023.pdf) (32656 termos)

Termos comuns: 77

Similaridade: 0,19%

O texto abaixo é o conteúdo do documento DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL.docx (2).pdf (7282 termos)

Os termos em vermelho foram encontrados no documento

[https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2023/World Bank State and Trends of Carbon Pricing 2023.pdf](https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2023/World%20Bank%20State%20and%20Trends%20of%20Carbon%20Pricing%202023.pdf) (32656 termos)

=====

A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Stephany Alves Costa Ferreira¹

Ricardo Simões Xavier dos Santos²

RESUMO: Este trabalho pretende analisar a eficiência do sistema de certificação de créditos de carbono no Brasil para a redução da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) no país. Isso porque o mercado de créditos de carbono vem assumindo relevância significativa no campo internacional como um esforço coletivo para mitigar as mudanças climáticas observadas atualmente, tornando-se importante criar mecanismos eficientes de operacionalização deste mercado. Assim, a partir de uma pesquisa bibliográfica sob o método de estudo hipotético-dedutivo, o estudo busca demonstrar que há uma insuficiência legislativa latente no Brasil sobre a certificação dos créditos de carbono que termina por fragilizar a eficácia do instituto para fins de redução das emissões de Gases do Efeito Estufa.

PALAVRAS-CHAVE: Créditos de carbono; GEEs; Certificação; Emissões.

ABSTRACT: The present study aims to analyze the efficiency of the carbon credit certification system in Brazil for the reduction of Greenhouse Gases emissions in the country. This is because the carbon credit market has taken significant relevance in the international field as a collective effort to mitigate climate change currently observed, making it important to create efficient mechanisms for the operationalization of said market. Thus, based on a bibliographical research using the hypothetical-deductive study method, the study seeks to demonstrate that there is a latent legislative insufficiency in Brazil regarding the certification of carbon credits that ends up weakening the effectiveness of the institute for the purpose of reducing Greenhouse Gas emissions.

KEYWORDS: Carbon credits; GHGs; Certification; Emissions.

²Graduado em Direito pela Universidade Católica do Salvador - UCSal; Doutor em Políticas Sociais e Cidadania



pela Universidade Católica do Salvador ? UCSal. E-mail: ricardo.santos@pro.ucsal.br.

1Graduanda em Direito pela Universidade Católica de Salvador. E-mail: stephany.ferreira@ucsal.edu.br.

2SUMÁRIO: 1. INTRODUÇÃO 2. A ATUAL SITUAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL 3. O SISTEMA DE EMISSÃO DE CERTIFICADOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL 4. A REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO DO CRÉDITO DE CARBONO 5. CONCLUSÃO REFERÊNCIAS.

1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente vem passando por mudanças drásticas em razão da atuação humana ao redor do mundo. Logo, tornou-se imperativo na agenda de muitos países a elaboração e consecução de projetos que busquem a proteção ambiental, não apenas devido a uma solidariedade intergeracional, mas também devido à constatação de que uma "economia verde" tem um futuro mais promissor e longo para a humanidade.

Com a pauta ambiental em voga, em 1997, foi assinado o Protocolo de Kyoto com o objetivo de mitigar a emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) e estimular práticas mais sustentáveis entre os países participantes através da criação dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e da Certificação do Carbono. Como consequência, foram previstas ferramentas para redução da emissão do dióxido de carbono (CO₂), um GEE, através da criação de um mercado de créditos de carbono.

Não obstante, o Protocolo de Kyoto estava longe de sanar os problemas ambientais globais: era necessária a assunção de compromissos formais e mais pragmáticos pelos países signatários, bem como uma maior operacionalização do mercado dos créditos de carbono. Como corolário, foi assinado o Acordo de Paris, em 2015, que buscava suprir as lacunas deixadas por Kyoto e melhor regular o mercado dos créditos de carbono.

O Brasil, enquanto país signatário do Acordo de Paris, estabeleceu a redução das emissões de carbono como uma das suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC), posteriormente especificadas na Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de 2021 (COP-26) como a redução de CO₂ em 50% até 2030.

Entretanto, a despeito das metas firmadas para redução de GEEs, pairam muitas dúvidas quanto ao sistema de certificação dos créditos de carbono no Brasil e, por conseguinte, sobre a eficácia de tal sistema na redução das emissões de GEEs brasileiras.

Assim, o texto pretende analisar se o sistema de certificação de crédito de carbono vem sendo eficiente para redução das emissões de Gases do Efeito Estufa no Brasil.

3No segundo capítulo será analisada a atual situação de emissão de Gases do Efeito Estufa no Brasil, realizando-se um apanhado histórico quanto às emissões de GEEs sob uma análise global e, posteriormente, sob uma análise particularizada do perfil de emissões brasileiras, explicitando os impactos socioambientais da emissão destes gases.

No terceiro capítulo será explorado o que se entende por sistema de certificação de créditos de carbono, os tratados internacionais que disciplinam a matéria, os tipos de mercado de carbono existentes e o atual tratamento jurídico do referido tema no Brasil.

Ainda, no quarto capítulo será apreciado se o sistema de certificação de carbono existente no Brasil vem efetivamente limitando as emissões de GEEs brasileiras e, assim, será avaliado se este sistema vem sendo uma política ambiental eficaz para que o país alcance as obrigações assumidas internacionalmente.

O presente trabalho utilizará a pesquisa bibliográfica, com uma abordagem qualitativa. A pesquisa bibliográfica se dará através do estudo de materiais acadêmicos publicados em livros, artigos e periódicos relacionados ao tema desta investigação científica. Paralelamente, a abordagem qualitativa será realizada por meio da interpretação e avaliação quanto ao objeto de estudo escolhido, qual seja: a análise da eficiência do sistema de certificação de crédito de carbono para a redução de Gases do Efeito Estufa no Brasil.

Por fim, utilizar-se-á o método de estudo hipotético-dedutivo, através da sujeição de hipóteses sobre a eficiência do sistema de certificação de crédito de carbono para redução de Gases do Efeito Estufa no Brasil a um processo de falseamento para que sejam confirmadas ao fim da pesquisa.

2 A ATUAL SITUAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Os Gases do Efeito Estufa (GEEs) podem ser definidos como substâncias atmosféricas subdivididas em: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e os gases fluorados, como hidrofluorcarbonos (European Parliament, 2023). Estes gases absorvem e capturam o calor solar que irradia a superfície terrestre, provocando o aumento das temperaturas da Terra em níveis incompatíveis àqueles adequados para o meio ambiente (European Parliament, 2023).

Com os avanços tecnológicos na computação, tornou-se possível identificar os pontos de intersecção entre atividade humana e mudanças climáticas (Gazzoni, 2014, p. 14). O resultado da Conferência de Villach, em 1985, sinalizou claramente a correlação entre a emissão de GEEs (especialmente o CO₂) e o aumento da temperatura global, assinalando a necessidade de uma mudança no comportamento humano em prol da preservação do meio ambiente.

Na década de 90, o IPCC (**The Intergovernmental Panel on Climate Change**) elaborou os primeiros relatórios sobre as mudanças climáticas na Terra, demonstrando que a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento levaram a um aumento de 26% da concentração de CO₂ desde a revolução industrial (IPCC, 1992, p. 67). Estimava-se que, mesmo com o controle das emissões de GEEs, houvesse o aumento de 0.2°C por década, em média, durante o século XXI (IPCC, 1992, p. 74).

Entre 1970 a 2010, as emissões de GEEs continuaram em expressiva ascensão, chegando à concentração de 49 Gt de CO₂ em 2010, havendo apenas reduções temporárias entre 2007 e 2008 devido às crises econômicas da época (IPCC, 2014, p. 6). Verificou-se, também, que as emissões de CO₂ provenientes da queima de combustíveis fósseis e procedimentos industriais contribuíram 78% para o aumento da emissão de GEEs entre 1970 e 2010 e, em porcentagem parecida, entre 2000 e 2010 (IPCC, 2014, p. 6).

Assim, concluiu-se que se não existissem esforços adicionais para redução das emissões de GEEs, a curva de crescimento dessas emissões apenas persistiria à medida que a população mundial e as atividades econômicas continuassem a se desenvolver (IPCC, 2014, p. 8).

Segundo o economista Nicholas Stern (2006, p. 7-8), altas temperaturas globais são extremamente perigosas, sobretudo para os países em desenvolvimento, visto ser provável que as alterações climáticas ocasionem cortes na renda média da população e aumentem os níveis de adoecimento e óbito nas sociedades já fragilizadas destes países.



A despeito dos relatórios discutidos, as emissões de GEEs bateram novos recordes no ano de 2022, chegando a 57.4 Gt de CO₂ (UNEP, 2023, p. XVI). Um dos principais responsáveis pelo aumento das emissões de GEEs permanece sendo o CO₂ proveniente da queima de combustíveis fósseis e procedimentos industriais, que contabiliza dois terços do total de GEEs emitidos (UNEP, 2023, p. XVI).

Conclui-se que o setor de energia (a nível global) é o maior causador para o aumento de emissões de GEEs, ficando a indústria em segundo lugar no atinente às emissões diretas de GEEs, contabilizando 25% do total de emissões (UNEP, 2023, p. 6). Seguidamente, têm-se os seguintes setores: o setor agrícola e o LULUCF (Land use, land-use change and forestry, em português, Mudança de Uso da Terra), responsáveis por 18% das emissões; o setor de transporte, responsável por 14% das emissões; o setor de construção, responsável por 6.7% das emissões globais (UNEP, 2023, p. 6).

Além disso, os níveis de emissão de GEEs são diretamente influenciados pela atividade humana derivada do crescente uso insustentável de energia, do uso do solo, dos padrões de consumo e da produção dos países (IPCC, 2023, p. 42-46).

Como consequência dos impactos climáticos, verifica-se graves danos ao meio ambiente e, por conseguinte, à própria humanidade. Ao longo dos últimos anos, houve uma diminuição do crescimento na produtividade agrícola, expondo milhões de pessoas à insegurança no fornecimento alimentício (IPCC, 2023, p. 50).

Historicamente, o CO₂ é o gás poluente que mais contribui para o aquecimento do globo, visto que as temperaturas do planeta aumentam em 0.1°C a cada aumento de 10 ppm (partes por milhão) na concentração de CO₂ na atmosfera (Fakta o Kimatu, 2022). Assim, o dióxido de carbono figura como o mais importante dos GEEs na atmosfera, sendo o agente principal por 64% do aquecimento global (World Meteorological Organization, 2023).

Estas emissões são distribuídas diferentemente, refletindo as desigualdades sociais nos países, dado que (nos casos das emissões derivadas do consumo) 10% da população mais rica no mundo é responsável por 48% das emissões de GEEs (UNEP, 2023, p. XVII). Também, há uma assimetria da contribuição para emissão de GEEs entre as diferentes nações já que países menos desenvolvidos são responsáveis por apenas 4% das emissões globais (UNEP, 2023, p. XVIII).

Desde a década de 90, o Brasil (em regra) segue o mesmo perfil em relação ao volume de emissões por setor, estando em primeiro lugar o setor de Mudança do Uso da Terra, ou LULUCF (SEEG, 2023, p. 8). No entanto, em 2005, nota-se uma diminuição das emissões de CO₂ provenientes do setor LULUCF devido à redução do desmatamento no Brasil (MTCI, 2020, p. 98).

Ainda assim, as emissões de GEEs brasileiras continuam em volume significativo. Em 2021, o Brasil se encontrava entre os sete países que mais contribuíram para as emissões de GEEs, responsabilizável (em conjunto com a China, Índia, Indonésia, União Europeia, Rússia e Estados Unidos) por 65% do total de emissões (UNEP, 2023, p. 6).

A despeito da leve mitigação das emissões percebida em 2022, o Brasil ainda emitiu 2.3 bilhões de toneladas de gás carbônico, quantidade esta que fica abaixo somente dos anos 2019 e 2020 (SEEG, 2023, p. 6). A queda de emissões verificada em 2022 é proveniente da diminuição do desmatamento na Amazônia, visto que as emissões por LULUCF caíram 15% em 2022 (SEEG, 2023, p. 6).



Nos anos entre 2019 e 2022, o Brasil vivenciou um período de altíssimas emissões de Gases do Efeito Estufa, totalizando 9.4 bilhões de toneladas de GEEs. O setor que mais vem contribuindo para as emissões de GEEs tem sido o setor de Mudança de Uso da Terra, motivador de 52% das emissões em 2021 e 48% das emissões em 2022 (SEEG, 2023, p. 7). Em segundo lugar, tem-se o setor da agropecuária, que contribuiu com 24% das emissões de GEEs em 2021 e 27% das emissões em 2022 (SEEG, 2023, p. 7).

Conforme os estudos mais recentes do Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa por Unidade Federal (MCTI, 2022, p. 21), a região norte do Brasil é aquela que mais contribui para as emissões do setor Mudança de Uso da Terra, totalizando 56% das emissões regionais em 2016. Em termos de contribuição para as emissões de GEEs nacionais, a região norte desponta como a terceira maior contribuidora, contabilizando 21% das emissões brasileiras (MCTI, 2022, p. 21).

Os outros setores contribuidores, em menor medida, para as emissões brasileiras são: o setor de energia, que participou de 17% das emissões brasileiras em 2021 e 18% em 2022; o setor de resíduos sólidos, responsável por 4% das emissões em 2021 e 2022; o setor dos processos industriais, que contribuiu com 3% das emissões do Brasil nos anos de 2021 e 2022 (SEEG, 2023, p. 7).

A matriz energética brasileira passou por uma transformação profunda nos últimos anos, o que influenciou profundamente as emissões de GEEs (Carvalho, 2022, p. 13). De 2012 a 2016, por exemplo, houve um aumento das emissões brasileiras derivadas da geração de eletricidade, em razão do crescente investimento em termelétricas no Brasil como forma de mitigar os efeitos da crise hídrica de 2015 (Carvalho, 2022, p. 14).

Atualmente, 90% da energia proveniente do setor elétrico brasileiro advém de fontes renováveis, que são responsáveis por 11% das emissões do setor de energia (EPE, 2023, p. 9). Estima-se que o Brasil possa continuar com uma matriz elétrica renovável, desde que suceda na difícil tarefa de ajustar as políticas de mitigação do setor elétrico e dos setores de transporte e indústria (EPE, 2023, p. 9).

Seja qual for o perfil de emissões brasileiro, fato é que as alterações decorrentes das mudanças climáticas representam sérios riscos socioambientais ao país. As emissões de dióxido de carbono, advindas da utilização de combustíveis fósseis (i.g., diesel) ocorrem juntamente a de outros poluentes que impactam diretamente à saúde das pessoas (Leite; Debone: Miraglia, 2020, p. 149). Em São Paulo, estado em que 51% das emissões de GEEs do setor de energia derivam do uso de transportes (MCTI, 2022, p. 64), as taxas de mortalidade decorrentes de doenças respiratórias cresceram em compasso direto com a evolução das emissões de CO₂ (Leite; Debone: Miraglia, 2020, p. 148).

Além disso, aumentos de temperatura podem implicar na modificação dos padrões de chuva, intensificando as épocas de seca no Brasil e, conseqüentemente, não haver água suficiente para abastecer a demanda populacional (MMA, 2016, p. 6-10). Em 2022, um relatório do IPCC (2022, p. 1) expôs que períodos longos de seca têm se tornado cada vez mais comuns na América do Sul, afetando economicamente as grandes metrópoles do sudeste brasileiro.

De modo geral, as políticas ambientais aplicadas pelos países vêm se mostrando insuficientes para conter o aumento das temperaturas globais, havendo a projeção de emissões globais de GEEs serem 36% superiores ao volume que limitaria o aquecimento em 2°C



(World Bank, 2024, p. 12). Assim, é perceptível a necessidade de significativas contribuições dos emissores mais proeminentes, tanto de países desenvolvidos como em desenvolvimento (Aydos, 2018, p. 26).

Hoje, o Brasil está em terceiro lugar como menos provável para cumprir os limites de emissão de GEEs firmados internacionalmente (UNEP, 2023, p. 15) e, por isso, as discussões sobre a precificação do carbono ganham tamanha relevância (Cavalcante, 2023, p. 53).

3 O SISTEMA DE EMISSÃO DE CERTIFICADOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL

Em 1997, na terceira sessão da Conferência das Partes (COP-3), 37 países participantes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico e os países europeus, listados no Anexo B, assinaram o Protocolo de Kyoto (Aydos, 2018, p. 29) com o objetivo de reduzir a emissão de Gases Causadores do Efeito Estufa (GEEs), conforme previsto no art. 3.1 do Protocolo.

Este Protocolo foi o primeiro acordo internacional em que as Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança de Clima (UNFCCC) concordaram em estabelecer metas quantitativas para redução das emissões de GEEs em prol da atenuação do aquecimento global (Aydos, 2018, p. 30).

8Neste momento, o carbono se tornou um ativo financeiro, visto que os signatários do Protocolo dependentes da redução de emissões de CO₂ tornaram-se potenciais compradores de certificados de créditos de carbono emitidos por países com práticas voltadas à diminuição de GEEs, estabelecendo-se um mercado dos créditos de carbono (Silva, 2024, p. 29).

Para o alcance destas reduções, o Protocolo de Kyoto criou os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e os Certificados de Carbono, no art. 12.2, a fim de que os Países não elencados no Anexo I do Protocolo conseguissem desenvolver práticas sustentáveis e que os Países incluídos no Anexo I atingissem as metas de redução em 5% das emissões de GEEs entre 2008 e 2012 (art. 3º do Protocolo).

É indiscutível a importância do Protocolo de Kyoto como marco histórico dos compromissos internacionais em prol do retardamento do aquecimento global, porém este acordo apresentava um grande entrave: a irregularidade entre as políticas adotadas pelos países desenvolvidos e em desenvolvimento (Aydos, 2018, p. 30).

O UNFCCC, ao adotar rígidas distinções entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento (pautando-se no princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas), acabou restringindo o esforço coletivo para atenuação do aquecimento global, vez que os países em desenvolvimento não se comprometeriam formalmente com a redução das emissões de GEEs (Garnaut, 2011, p. 9).

A fim de consolidar o compromisso internacional em prol da conservação do meio ambiente, em 2015, o Acordo de Paris foi assinado com vistas a manter o aquecimento global em temperaturas menores que 2°C e limitar o aumento da temperatura ao marco de 1.5°C (art. 2.1.a do Acordo de Paris).

O princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, permaneceu no Acordo de Paris sem, no entanto, apresentar uma divisão rígida entre as atribuições dos países em desenvolvimento e desenvolvidos; agora, o referido princípio foi reinterpretado na forma das Contribuições Nacionalmente Determinadas ou NDCs (Aydos, 2018, p. 37-38).

Os países signatários concordaram em estabelecer NDCs para adoção de medidas

internas que contribuíssem para alcançar as metas do acordo firmado (art. 4.4 do Acordo de Paris). O Brasil se comprometeu com a redução das emissões de GEEs em 48,4% até 2025 e em 53,1% até 2030 como parte de sua Primeira NDC (Brasil, 2023, p.1).

Para subsidiar a concretização das NDCs, o dispositivo 6.2 do Acordo de Paris determinou que os países poderiam comercializar os Resultados de Mitigação Transferidos Internacionalmente (ITMOs, sigla em inglês) sob uma perspectiva cooperativa, viabilizando o mercado dos certificados de créditos de carbono (Silva, 2024, p. 32).

No entanto, existia um ponto frágil no Acordo de Paris: a dupla contagem das emissões de carbono, que ocorre quando ambos países envolvidos na negociação registram o crédito de carbono nos inventários, gerando um erro no cálculo das emissões globais (Silva, 2024, p. 33).

Além disso, o referido acordo deixou lacunosa a disciplina jurídica da operacionalização do mercado de carbono, enfraquecendo a atuação dos países signatários (Bichara; Santana, 2024, p. 6). Frente a este cenário, a COP-26 criou diretrizes para aplicação do art. 6, parágrafo 2º do Acordo de Paris, a exemplo da determinação no art. 21 do item C (Regular Information) sobre as informações que devem ser apresentadas nos relatórios bienais de transparência por cada país signatário.

Espera-se que mais progressos sobre o mercado dos créditos de carbono ocorram na COP-29 em novembro de 2024, a partir dos resultados apresentados previamente nos relatórios bienais de transparência pelos países signatários, a fim de se construir indicadores mais robustos para basear futuros objetivos (UNFCCC, 2024).

O mercado dos certificados dos créditos de carbono corresponde ao comércio dos créditos de carbono [equivalentes a uma tonelada de dióxido de carbono reduzida ou retirada da atmosfera (World Bank, 2023, p. 34)], subdividindo-se em duas espécies: o mercado de carbono voluntário e o mercado de carbono regulado (Silva, 2024, p. 35).

O mercado voluntário, ou Environmental, Social and Governance (ESG), funciona através da compra e venda dos certificados de créditos de carbono ou offs de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE), certificados produzidos a partir de projetos que reduzam ou eliminam as emissões de GEEs (Silva, 2024, p. 35).

Nesse tipo de mercado, os certificados de carbono são emitidos por certificadoras privadas, que disciplinam as regras para validação dos projetos apresentados e para análise dos créditos a serem emitidos, sendo a Verra/VCS e a **Gold Standard Foundation** as maiores certificadoras atualmente (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3-4).

O preço dos créditos de carbono é definido pela lei da oferta e demanda em conjunto com a credibilidade dos projetos de carbono apresentados, que devem demonstrar a redução de emissões mediante comparação entre os resultados com e sem o respectivo projeto (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 4).

10

No mercado voluntário inexistem restrições para os operadores atuantes, que podem ser pessoas físicas ou jurídicas (Silva, 2024, p. 35), bem como inexistem metas mandatórias de compensação, ficando a cargo dos operadores a preocupação com o uso das melhores práticas ambientais (CEBDS, 2021, p. 12-13).

Em contrapartida, o mercado regulado funciona através da determinação por entidades regulatórias (que podem ser autoridades nacionais, regionais ou locais) de ordens para

redução das emissões de GEEs (World Bank, 2022, p. 8). Os certificados de créditos de carbono negociados no mercado regulado devem conter um corresponding adjustment, que é um acordo adicional entre as partes negociantes para evitar a dupla contagem nos inventários dos países negociantes (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 9).

Diferentemente do mercado voluntário, os créditos de carbono derivados do mercado regulado podem contribuir para a NDC do país comprador do crédito (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 9) e, assim, auxiliar no cumprimento da meta de redução das emissões de CO₂ firmada no Acordo de Paris.

Nestes mercados, somente podem ser negociadas as Reduções Certificadas de Emissões de créditos de carbono autorizados como ITMOS e apenas os países signatários do Acordo de Paris (ou entidades autorizadas por estes países) podem realizar negociações (World Bank, 2022, p. 8-9).

Os mercados regulados podem funcionar segundo diferentes dinâmicas para redução das emissões de CO₂: metas relativas ou metas absolutas (CEBDS, 2021, p. 14). O California Low Carbon Fuel Standard, por exemplo, funciona conforme metas relativas firmadas a partir da intensidade de carbono por unidade transacionada e, caso essa meta não for cumprida, o agente regulado contrai um débito de carbono a ser compensado pelos produtores de energia low carbon através de diferentes tecnologias (CEBDS, 2021, p. 14). Já o mercado regulado europeu, European Union **Emission Trading System (EU ETS)**, utiliza metas absolutas aplicadas diretamente nas fontes de emissão (CEBDS, 2021, p. 14-15).

Dentre o funcionamento das referidas espécies de mercados, existem mecanismos de precificação do carbono que se propõem a funcionar como uma via de concretização da descarbonização da economia mediante alteração nas práticas de produção dos setores econômicos (Cavalcante, 2023, p. 55).

O carbon tax se refere a um mecanismo direto de precificação do carbono segundo a qual aplica-se um imposto sobre a unidade (tonelada) de CO₂ emitida (World Bank, 2023, p.

11

11). Na tributação do carbono, o volume de emissões do GEEs é fixado pelos agentes econômicos a partir dos custos de mitigação (Prolo et al, 2021, p. 14).

A ideia dos tributos como via indutora de comportamentos foi introduzida pelo economista Arthur Cecil Pigou (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 382). Na concepção pigouviana, determinadas atividades econômicas podem impactar, positiva ou negativamente, terceiros alheios à relação comercial primária (Pigou, 1932, p. 174). Esta produção de efeitos a terceiros é tida como uma falha de mercado, ou melhor, uma "externalidade" (Aydos, 2018, p. 55), ainda que o autor não tenha propriamente usado este termo (Salles; Matias, 2022, p. 149).

Pigou (1932, p. 192-195) argumenta que é necessária a intervenção estatal para conter o problema apresentado, sendo os incentivos fiscais e os tributos os meios mais comuns para aplicação de limitações e estímulos a determinadas práticas no campo econômico. Esta modalidade de política fiscal ficou conhecida como tributação pigouviana (Salles; Matias, 2022, p. 156), que buscava internalizar as "externalidades" do mercado (Berta, 2020, p. 544). Originalmente, a tributação pigouviana não foi pensada para corrigir externalidades ambientais (Milne; Andersen, 2012, p. 17), mas com a intensificação dos problemas ambientais na década de 60, renovaram-se os interesses sobre a teoria das externalidades,

agora com vistas à aplicabilidade no contexto ambiental (Berta, 2020, p. 543). O tributo pigouviano, então, passou a representar os custos das externalidades negativas ambientais provocadas por um produto ou atividade (Milne; Andersen, 2012, p. 17).

No entanto, os economistas William Baumol e Wallace Oates (1971, p. 43-44) identificaram uma significativa ineficiência no uso da teoria pigouviana para aferir o valor do dano marginal. Assim, Baumol e Oates (1971, p. 45) propuseram um modelo alternativo de tributação no qual os impostos deveriam ser estabelecidos segundo específicos padrões de aceitabilidade ao invés da tributação ser pautada nos custos marginais causados.

A despeito das contribuições para criação de tributos verdes, somente na década de 90 os tributos passaram a ser substancialmente utilizados como mecanismos de incentivo a práticas sustentáveis (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 383). Nessa época, o carbon tax foi originado através da aplicação de tributos para limitar as emissões de GEEs nos países nórdicos (Stavins, 2019, p. 23).

A tributação sobre o carbono tem sido um instrumento prolífico para redução das emissões de GEEs e, conseqüentemente, de proteção ambiental. Classicamente, a tributação detém um caráter fiscal, voltado à arrecadação de verba para o desenvolvimento das

12
atividades estatais (Caliendo; Schneider, 2023, p. 7). Porém, é possível que os tributos assumam um caráter extrafiscal, atuando como instrumentos de incentivo e desincentivo de determinadas práticas (Caliendo; Schneider, 2023, p. 7).

O carbon tax, enquanto mecanismo de desestímulo à emissão de GEEs, é um imposto que objetiva a mudança de comportamento das pessoas para o uso de serviços e produtos menos poluentes (Santos; Scabora, 2022, p. 156). Vê-se que o caráter extrafiscal da tributação possibilita a indução de práticas mais sustentáveis pelas pessoas e, sobretudo, pelos operadores econômicos participantes do mercado dos certificados de créditos de carbono. Por outro lado, existem os Emission **Trading Systems (ETSs)**, que compõem (junto ao carbon tax) uma das formas mais comuns de precificação do carbono (CEBDS, 2018, p. 10). O mercado dos ETSs não deriva naturalmente das regras de demanda e procura, mas são originados através de regulamentação estatal projetada para restringir as emissões de GEEs (Aydos, 2018, p. 63).

Geralmente, os ETSs são organizados conforme o sistema cap and trade (World Bank, 2023, p. 11), segundo o qual uma autoridade central (seja governamental, supranacional ou delegada) fixa um limite para quantidade permitida de GEEs a serem emitidos por países, nos ETSs internacionais, ou indústrias, nos ETSs domésticos (Aydos, 2018, p. 63-64).

Nos ETSs domésticos, o país (com base nas metas estabelecidas nas NDCs) fixa uma quota a ser distribuída entre os setores econômicos, cada qual com a fixação de um limite de emissões por ano (cap) correspondente a determinada quantidade de permissões emitidas pelo governo (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3). É possível a negociação (trade) das permissões excedentes entre as empresas abaixo do limite de emissão e aquelas que o ultrapassem (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3).

A distribuição das permissões para os agentes regulados pode ser realizada a título gratuito ou através de leilões (Silva, 2024, p. 37). E, cada permissão corresponde a uma tonelada de dióxido de carbono (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3), inexistindo um preço pré-estabelecido para a unidade do carbono, preço este que será quantificado pelo próprio

mercado (Prolo et al, 2021, p. 15).

A despeito de vários países em desenvolvimento terem adotado métodos de precificação (a exemplo do Chile) e das metas propostas pela NDC brasileira, inexistem no Brasil uma forma de precificação de carbono (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 1). E, até o momento, o Brasil apenas utiliza o mercado de carbono voluntário que, apesar do crescimento

em anos recentes, encontra alguns entraves no país para sua expansão (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 5-15).

Assim, torna-se questionável se o sistema de certificação de créditos de carbono brasileiro tem sido um mecanismo eficiente na redução de emissões de GEEs, tópico que será analisado no próximo capítulo.

4 A REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO DO CRÉDITO DE CARBONO

O volume de emissões de GEEs do Brasil permaneceu na casa dos 2 bilhões de toneladas em 2022 (SEEG, 2023, p. 6), quantidade que está distante da meta de descarbonização da economia firmada no Acordo de Paris (IEMA, 2022). Observa-se, portanto, que o sistema de certificação dos créditos de carbono brasileiro não tem sido apto para reduzir significativamente as emissões de GEEs brasileiras.

Atualmente, apenas o mercado de créditos de carbono voluntário é operante no Brasil.

No entanto, este mercado não deve ser visto como ponto final na política de redução das emissões de GEEs (Prolo et al, 2022, p. 35), sobretudo mediante os desafios que tal mercado apresenta.

Sob a perspectiva estrutural, a incerteza jurídico-regulatória é um grande obstáculo, visto que inexistem uma regulação centralizada, tornando-se possíveis constantes variações das regras de participação no mercado voluntário e, por conseguinte, verifica-se uma considerável insegurança para potenciais investidores (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 16).

Sob a perspectiva tributária, existem diversas dúvidas quanto à incidência tributária adequada sobre as operações no mercado voluntário, já que não há um marco regulatório efetivo que defina a natureza jurídica das certificações de créditos de carbono transacionadas (Silva, 2024, p. 89). O art.9º da Lei nº 12.187/2009 define os créditos de carbono como títulos mobiliários representativos, enquanto o art. 3º, inciso XXVII da Lei nº 12.651/2012 define os créditos de carbono como títulos de direito sobre bem intangível e incorpóreo transacionável. Ainda, o art. 15-A da Lei 13.576/2017 (que implementou a RenovaBio) determina que incidirá imposto sobre a renda exclusivamente na fonte à alíquota de 15% sobre a negociação do que o referido diploma chama de "Créditos de Descarbonização". Porém, a RenovaBio não determina a base de cálculo para incidência da alíquota de 15% e, em decorrência disso, há

uma prática reiterada de retenção do tributo pelas instituições bancárias como uma maneira de se precaver contra eventual responsabilização tributária (Silva, 2024, p. 84).

O problema é que esta retenção tributária termina por desestimular o desenvolvimento do mercado de carbono voluntário e as incertezas que pairam sobre o mercado de carbono operante no Brasil acabam por provocar uma insegurança jurídica aos possíveis operadores econômicos (Silva, 2024, p. 79-84).

A verdade é que o Brasil deve melhorar substancialmente a contabilidade e



administração orçamentária do carbono, além das estruturas de registro e autenticação dos certificados de crédito de carbono para que possa vislumbrar uma atuação no mercado internacional (Prolo et al, 2022, p. 44).

Frente a este cenário, o PL n. 182/2024 se propõe a sanar as lacunas sobre a incidência tributária nas transações das certificações de créditos de carbono uma vez que disciplina a natureza jurídica destes créditos e institui um Sistema Brasileiro de Comércio de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SBCE). Apesar do PL n. 182/2024 exprimir um avanço nos debates sobre os créditos de carbono, diga-se que há um grande risco de ?paralisa decisória? dada a vagarosidade, observada até a presente data, para apreciação do projeto de lei pelo Senado Federal (Talanoa, 2024, p. 3).

É lamentável este déficit normativo, sobretudo mediante a influência do direito tributário ambiental nas práticas adotadas pelos setores econômicos (Cavalcante, 2011, p. 365). Mediante o caráter extrafiscal dos tributos, já tratado anteriormente, é possível que as políticas fiscais influenciem diretamente as práticas das empresas em prol de um desenvolvimento sustentável.

Afinal, a tributação ambiental busca, principalmente, uma mudança comportamental da população em prol do desenvolvimento de práticas alinhadas às diretrizes ambientais (Caliendo; Schneider, 2023, p.7), tornando-se um mecanismo essencial para o equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental (Cavalcante, 2011, p. 356).

Além disso, no mercado voluntário, há um forte descompasso entre a oferta e demanda dos créditos de carbono com a economia brasileira, dado que maior parte da demanda dos projetos de carbono é internacional e a oferta do mercado de carbono voluntário nacional ainda é pouco expressiva (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 17).

Conseqüentemente, há uma concentração do mercado em um número reduzido de certificadoras, o que torna o processo de registro de novas metodologias mais demorado e

15 restringe ainda mais a atuação de determinados segmentos econômicos dependentes de metodologias específicas, como o setor pecuário (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 20-21).

Mesmo com a recente decaída no volume de transações nos mercados voluntários internacionais, o mercado de carbono voluntário permanece um mercado importante para concretização do objetivo de descarbonização da economia (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 21). Assim, vê-se que o Brasil detém um longo (e essencial) caminho a percorrer a fim de refinar e otimizar o sistema de compensação de créditos de carbono existente no país.

Ademais, há uma grande discussão sobre a melhor forma de precificar o carbono em vários países (Aydos, 2018, p. 68). A implementação do ETS no modelo cap and trade detém maior complexidade que o carbon tax, mas oferece uma análise mais exata sobre o benefício ambiental; possibilita o diálogo com as empresas privadas, bem como oferece uma flexibilidade a estas empresas para cumprir o cap pré-estabelecido (Vital, 2018, p. 210-211).

A implementação de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE) doméstico (um mercado regulado e ETS) possibilitaria ao país a adoção de práticas de gestão ambientais mais efetivas, bem como um fundamento comum para apreciação das NDCs brasileiras face às NDCs dos países que venha a negociar certificados de carbono (Prolo et al, 2022, p. 36).

Um SCE também permitiria maior flexibilidade à produção industrial e seria capaz de impor uma meta determinada pelo Estado para redução de emissões de GEEs dos emissores

mais proeminentes atuantes na economia com pouco custo social e impactos sobre a inflação de produtos no país (Talanoa, 2024, p. 4).

Todavia, é fundamental que um eventual mercado regulado seja bem organizado e bem direcionado, de modo que sejam criadas diretrizes para uma "transição verde" a partir de metas particularizadas e rígida fiscalização pública (Vargas, 2024, p. 5). É importante que um mercado regulado, a priori, foque em setores e atividades específicas que mais contribuam para as emissões de GEEs do país; caso contrário, um volume muito elevado de entes regulados pode aumentar demasiadamente os custos para aplicar e gerir tal mercado (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37).

Por isso, a falta de precisão observada no PL n. 182/2024 é uma grande preocupação, visto que não são estabelecidos setores econômicos específicos a serem regulados pela proposta de SBCE, deixando a norma (desacertadamente) vaga (Vargas, 2024, p. 4).

A partir de uma análise do cenário europeu, percebe-se que a aplicação de um mercado regulado (EU ETS) possibilitou uma redução considerável das emissões de carbono, o que oportunizou o crescimento do PIB a partir do aumento do fluxo de negócios (Vital, 2018, p. 16

209-210). Portanto, observa-se que a implementação de uma ETS brasileira beneficiaria significativamente o país a melhor operacionalizar um sistema de certificação de créditos de carbono que atuasse para redução das emissões de GEEs com maior eficiência.

Diga-se que, na hipótese de aplicação de um SCE no Brasil, é importante que seja pensada, inclusive, a elaboração de programas de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) para que sejam fixados padrões procedimentais para mensuração, contabilização e divulgação das emissões de GEEs brasileiras (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37). É interessante que o MRV seja estruturado antes da implementação de um SCE no país, a fim de que o ente regulador possa organizar este mercado regulado com base em elementos verossímeis (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37) e, assim, garantir maiores chances de sucesso ao objetivo deste mecanismo de precificação para a redução das emissões de GEEs. Poderia haver, ainda, a implementação de um carbon tax brasileiro. Mas, note-se que a instituição de tributos, enquanto simples sob a perspectiva técnica, pode se tornar altamente desafiadora, sob a perspectiva política (Vital, 2018, p. 211), particularmente diante da preocupação do executivo com a relação proporcionalmente inversa entre sua popularidade e o aumento da carga tributária dos cidadãos (Falcão, 2013, p. 41).

Com base na experiência internacional, pode-se observar que os mercados mais eficientes de carbono combinam ambos os instrumentos de precificação, a exemplo da União Europeia (World Bank, 2024, p. 21). O Canadá, por exemplo, utiliza tanto um mercado regulado (**Output-based pricing system**), como a tributação (fuel charge) para precificar o carbono e, em razão dos mecanismos adotados, constatou-se que o volume de emissões de GEEs canadense seriam 19 megatoneladas de CO₂ mais altas caso não existissem os sistemas de precificação do carbono implementados (**Government of Canada**, 2024).

O principal aspecto a ser observado na aplicação de um mecanismo de precificação de carbono (seja qual for) é compreender os detalhes de cada mecanismo e, assim, aplicá-los com eficiência; afinal, é esse binômio compreensão e aplicação que determinará os resultados da precificação do carbono (Aydos, 2018, p. 68-69).

Seja qual for o instrumento de precificação a ser adotado, fato é que o Brasil necessita

avançar nas discussões sobre a precificação dos créditos de carbono (Silva, 2024, p. 76), sendo imprescindível que exista um marco regulatório específico e pormenorizado sobre a matéria (Talanoa, 2024, p. 4).

Não faz qualquer sentido que os créditos de carbono brasileiro sejam vendidos a preços ínfimos, se comparados àqueles adotados pelos países europeus, por uma insuficiência

17
normativa (Leite, 2023, p. 354). Esta circunstância coloca o país em situação precária em termos de competitividade internacional, sobretudo diante do Ajuste de Carbono na Fronteira adotado pela União Europeia para imposição de tarifas em produtos importados conforme a quantidade de CO₂ emitida na produção da mercadoria (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 1). A precificação do carbono potencializaria as condições para que o crédito de carbono se tornasse uma commodity brasileira (Cavalcante, 2023, p. 53), possibilitando às empresas um campo fértil para inovações tecnológicas e negócios voltados à mitigação das emissões do dióxido de carbono (CEBDS, 2018, p. 7).

Outrossim, a precificação sobre as emissões de carbono é imprescindível para que o Brasil atinja a NDC determinada para 2030 e seja bem sucedido nas investidas à transição da matriz energética e ?neoliberalização verde? (Talanoa, 2024, p. 4).

Para além disso, a precificação sobre o carbono viabilizaria a arrecadação de receita de uma ?economia marrom? para investimento na concretização de uma ?economia verde? (Cavalcante, 2023, p. 55). O uso da receita advinda da precificação do carbono para reduzir outras espécies tributárias na economia pode servir como meio de contrabalancear danos à economia, provenientes do aumento do preço de produtos, ocasionado pelo impacto inicial da implementação de mecanismos de precificação (Smith, 2008, p. 8).

A economia verde pode ser definida como aquela em que o aumento da renda deve ser acompanhado pelo investimento em práticas que reduzam as emissões de CO₂ (UNEP, 2011, p. 1). Esta nova espécie de economia possibilita, a longo prazo, um crescimento na riqueza do país enquanto preserva o capital natural, proporcionando renda sem apresentar grandes riscos ao meio ambiente (UNEP, 2011, p. 22-23). Por isso, é indispensável que o Brasil (e o mundo) adote um entendimento que equilibre a busca pelo crescimento econômico e a preservação do meio ambiente (Leite, 2023, p. 351).

Por sua vez, a intervenção do Estado é essencial para a concretização de uma economia verde no país (Leite, 2023, p. 352), sendo o direito tributário uma área de grande potencial para o desenvolvimento de políticas de proteção ambiental (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 382).

Contudo, não basta a aplicação de políticas fiscais isoladas: as políticas de proteção ambiental devem ser desenvolvidas sistematicamente e articuladas com os demais setores econômicos (Cavalcante, 2011, p. 361). Uma política integrada de desenvolvimento sustentável possibilita um volume maior de financiamento em práticas sustentáveis (Prolo et al, 2021, p. 35).

18

Logo, é necessário que as medidas de precificação de carbono sejam pensadas em conjunto a outras políticas públicas de proteção ambiental, pautando-se em um projeto a longo prazo de descarbonização da economia (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 6).

Dessa forma, o Brasil deve aperfeiçoar o mercado voluntário de créditos de carbono, a



fim de proporcionar maior segurança jurídica e confiabilidade aos potenciais participantes, bem como instituir medidas de fiscalização quanto à certificação desses créditos.

Ademais, é imperativo que sejam introduzidos, urgentemente, instrumentos de precificação do carbono, para que o país tenha chances reais de cumprir a NDC de redução de CO₂ em 50% até 2030. Isto é, o sistema de certificação do crédito de carbono, com sua configuração atual, não é suficiente para contribuir com uma redução satisfatória do volume de emissões de GEEs no Brasil.

O aquecimento global continua em situação crítica, demandando uma atuação ainda mais intensificada pelos países (World Bank, 2024, p. 12). Tendo em vista que o meio ambiente é um direito a ser defendido em atuação conjunta do povo e do Poder Público (conforme o art. 225 da CF/88), torna-se indispensável que o país desenvolva um sistema integrado que proporcione instrumentos para indução de comportamentos mais sustentáveis (Caliendo; Schneider, 2023, p. 22).

5 CONCLUSÃO

A preservação do meio ambiente tem sido objeto de preocupação por muitos países no cenário mundial, havendo acordos internacionais em prol de mudanças comportamentais que sejam capazes de mitigar o processo de aquecimento global. Para tanto, os países signatários do Protocolo de Kyoto e, posteriormente, do Acordo de Paris se comprometeram com a redução das emissões de GEEs na atmosfera para uma futura descarbonização da economia. O Brasil, na posição de signatário dos referidos acordos, se responsabilizou pela redução de 53,1% das emissões de GEEs até 2030. No entanto, percebe-se que o volume de emissões brasileiras está longe de cumprir as metas necessárias para que haja uma eventual descarbonização da economia.

Existe no Brasil apenas o mercado de créditos de carbono voluntário que não dispõe da operacionalização e regulamentação necessárias para funcionar efetivamente. Percebe-se uma grande insegurança pelos possíveis investidores mediante a ausência legislativa que se verifica no mercado voluntário. E, não há (sequer) uma clareza quanto à incidência tributária

19
sobre as operações no referido mercado, visto que diferentes leis definem a natureza jurídica das certificações de carbono de formas distintas.

Constata-se que o sistema de certificação de créditos de carbono brasileiro não vem sendo suficiente para reduzir as emissões de GEEs no país de forma significativa e, por isso, é imprescindível a aplicação de medidas de proteção ambiental mais efetivas.

Ora, o Brasil nem sequer adotou quaisquer métodos de precificação de carbono, colocando-se em posição de extrema fragilidade no campo internacional, dado que muitos países (inclusive em desenvolvimento) já implementaram métodos de precificação do carbono.

É aconselhável que o país adote uma abordagem híbrida quanto aos instrumentos de precificação do carbono, dado que foi a modalidade mais eficiente no plano internacional para redução das emissões de CO₂. Então, é preciso que o Brasil adote um mercado de créditos de carbono regulado doméstico, operando-se sob o modelo cap and trade, mediante o estabelecimento de rígidas metas e constante fiscalização estatal. E, diante da capacidade da tributação ambiental para mudança comportamental (através de uma função extrafiscal), é necessária a instituição de um carbon tax brasileiro.

Ademais, entende-se como essencial que as medidas de precificação de carbono sejam implementadas segundo um planejamento estatal de proteção ambiental integrado e harmonizado com o ideal de concretização de uma economia verde futuramente. Isto é, de nada adiantará a adoção de medidas isoladas de precificação do CO₂.

Fato é que o Brasil permanece como um dos principais contribuidores para concentração de CO₂ na atmosfera. Por esse motivo, é imperativo que o país avance nas discussões sobre métodos eficazes para refrear as emissões de dióxido de carbono dentre os setores econômicos e, da mesma forma, desenvolva métodos para otimizar o mercado de créditos de carbono já existente no país.

REFERÊNCIAS

AYDOS, Elena de Lemos Pinto. Who is (not) paying **the carbon price**? The subsidisation of heavy polluters under emissions trading schemes. 2016. Tese. (Doutorado em Direito) - Tilburg University - Tilburg; The University of Sydney - Sydney. Orientadores: Prof. Dr. Panos Delimatsis; Profa. Dra. Rosemary Lyster. Disponível em: <https://research.tilburguniversity.edu/en/publications/who-is-not-paying-the-carbon-price-the-subsidisation-of-heavy-pol>. Acesso em: 10 de abr. de 2024.

20

BAUMOL, William; OATES, Wallace. **The Use of Standards and Prices for Protection of The Environment**. *The Swedish Journal of Economics*. Stockholm, v. 73, 1971, n. 1, p. 42-54.

BERTA, Nathalie. Efficiency Without Optimality: Environmental Policies And Pollution **Pricing In The** Late 1960s. *Journal of the History of Economic Thought*, Cambridge, v. 42, 2020, n.4, p. 539-562. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1053837219000579>. Acesso em: 16 de mai. de 2024.

BICHARA, Jahyr-Philippe; SANTANA, Isaias da Silva Moreira de. A frustração da regulamentação do mercado global de carbono à luz das Conferências das Partes de 2021 a 2023. *Revista Contribuciones A Las Ciencias Sociales*, [S. l.], v. 17, 2024, n. 3, p. 1-18. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.3-321>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 26 de mai. de 2024.

BRASIL. Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) para o Acordo de Paris no âmbito da UNFCCC, de 27 de outubro de 2023. Brasília, DF, 27 out. 2023. Disponível em: <http://educaclima.mma.gov.br/wp-content/uploads/2023/11/NDC-1.4-Brasil-27-out-2023-portugues.pdf>. Acesso em: 01 de jun. de 2024.

BRASIL. Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF, 29 dez. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 13 de mai. de 2024.

BRASIL. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, 25 mai. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 12 de

mar. de 2024.

BRASIL. Lei 13.576, de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. Brasília, DF, 26 dez. 2017.

Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13576.htm.

Acesso em: 15 de set. de 2024.

BRASIL. Projeto de Lei 182, de 2024. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE); e altera as Leis nºs 12.187, de 29 de dezembro de 2009, 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), 6.385, de 7 de dezembro de 1976, 11.033, de 21 de dezembro de 2004, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (Lei de Registros Públicos). Brasília, DF, 2015. Disponível em:

<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/161961>. Acesso em: 10 de mar. de 2024.

CALIENDO, Paulo; SCHNEIDER, Andrei. New Solutions for Environmental Balance through Taxation. Revista Direito Ambiental e Sociedade, Caxias do Sul, v. 13, 2023, n.1, p. 21

1-25. Disponível em:

<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/10281>. Acesso em: 17 de mar. de 2024.

CARVALHO, Micaele Martins de. Efetividade Econômica, Social e Ambiental da Precificação de Carbono na Economia Brasileira para o Alcance de Metas de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa. 2022. Tese (Doutorado em Economia) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte.

Orientadora: Profa. Dra. Aline Souza Magalhães. Disponível em:

<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/43989>. Acesso em: 02 de set. de 2024.

CAVALCANTE, Denise Lucena. O papel da tributação ambiental em prol do desenvolvimento sustentável. In: OLIVEIRA, Daniela Olimpo de; GOMES, Priscilla Régia de Oliveira (Orgs.). Tributação e sociedade: sob perspectiva de mulheres tributaristas. 1ª ed. São Paulo: Dialética, 2023, p. 45-60.

CAVALCANTE, Denise Lucena. Reflexões sobre a Tributação Ambiental. Revista Interesse Público. Belo Horizonte, v. 13, 2011, n. 68, p. 355-368. Disponível em:

<https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/3363>. Acesso em: 20 de mar. de 2024.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Precificação de Carbono na Indústria Brasileira: uma iniciativa estratégica. Rio de Janeiro: CEBDS, 2018. Disponível em:

<https://cebds.org/publicacoes/precificacao-de-carbono-na-industria-brasileira/>. Acesso em: 07 de mai. de 2024.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Proposta de Marco Regulatório para o Mercado de Carbono Brasileiro. Rio de Janeiro: CEBDS, 2021. Disponível em:

<https://cebds.org/publicacoes/mercado-de-carbono-marco-regulatorio/>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

ECOSYSTEM MARKETPLACE. 2024 **State of the Voluntary Carbon Markets** (SOVCM). Washington: Ecosystem Marketplace, 2024. Disponível em:

<https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-the-voluntary-carbon-market-re>



port-2023/. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Desmistificando Inventários Nacionais e Inventários Corporativos: Relações entre NDC brasileira e o licenciamento prévio de termelétricas. Rio de Janeiro: EPE, 2023. Disponível em:

https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-793/Invent%C3%A1rios%20de%20emiss%C3%B5es_GEE.pdf. Acesso em: 01 de set. de 2024.

EUROPEAN PARLIAMENT. Climate Change: the greenhouse gases causing global warming. Disponível em:

<https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230316STO77629/climate-change-the-greenhouse-gases-causing-global-warming>. Acesso em: 1 de set. de 2024.

22

FAKTA O KIMATU. How are CO₂ concentrations related to warming? Disponível em:

<https://factsonclimate.org/infographics/concentration-warming-relationship?q=co2>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

FALCÃO, Tatiana. Providing Environmental Taxes with an Environmental Purpose. In: KREISER, Larry et al (Org.). Market Based Instruments: National Experiences in Environmental. Cheltenham: Edward Elgar, 2013, p. 41-62.

GARNAUT, Ross. Garnaut Climate Change Review Update: Progress Towards Effective Global Action **on Climate Change**. Canberra: Commonwealth of Australia, 2011. Disponível em:

<https://bpb-ap-se2.wpmucdn.com/blogs.unimelb.edu.au/dist/a/142/files/2016/01/Garnaut-Paper-2-progress-towards-effective-global-action-149fr7u.pdf>. Acesso em: 14 de jul. de 2024.

GAZZONI, Décio Luiz. Balanço de emissões de CO₂ por biocombustíveis no Brasil:

histórico e perspectivas. Série Documentos 334. Londrina: Embrapa Soja, 2012. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/939784/balanco-de-emissoes-de-co2-por-biocombustiveis-no-brasil-historico-e-perspectivas>. Acesso em: 3 de set. de 2024.

GOVERNMENT OF CANADA. How carbon pricing works. Disponível em:

<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/pricing-pollution-how-it-will-work/putting-price-on-carbon-pollution.html#toc1>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

GUTINIEKI, João Otávio Bacchi; MENDONÇA, Rafael de Souza; JANINI, Tiago Cappi.

Tributação ambiental no Brasil: concretização de políticas públicas ambientais e desenvolvimento sustentável. Revista da Faculdade de Direito do Sul de Minas, Pouso Alegre, v. 37, 2021, n. 1, p. 377- 394. Disponível em:

<https://revista.fdsu.edu.br/index.php/revistafdsu/article/view/333>. Acesso em: 14 maio. 2024.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. COP27: Brasil está se distanciando das suas metas propostas ao Acordo de Paris. São Paulo: IEMA, 2022. Disponível em:

<https://energiaeambiente.org.br/cop27-brasil-esta-se-distanciando-das-suas-metas-propostas-a-o-acordo-de-paris-20221110>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change: The IPCC 1990 and 1992 Assessments. Canadá: IPCC, 1992. Disponível em:

<https://www.ipcc.ch/report/climate-change-the-ipcc-1990-and-1992-assessments/>. Acesso em: 26 de mai. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2014:

Mitigation of Climate Change. Estados Unidos: IPCC, 2014. Disponível em:

<https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2023:

Synthesis Report. Suíça: IPCC, 2023. Disponível em:

https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf.

Acesso em: 31 de ago. de 2024.

23

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Fact sheet - Central and South America. Suíça: IPCC, 2022. Disponível em:

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGII_FactSheet_CentralSouthAmerica.pdf. Acesso em: 02 de set. de 2024.

LEITE, H. F.. Direito Financeiro e Direito Tributário: a Esperança está na Economia Verde.

DIKÉ - Revista Jurídica. Ilhéus, v. 22, 2023, n. 24, p. 346-370. Disponível em:

<https://doi.org/10.36113/dike.24.2023.3863>. Acesso em: 15 de mar. de 2024.

LEITE, Vinicius Pazini; DEBONE, Daniela; MIRAGLIA, Simone Georges El Khouri.

Emissões de Gases de Efeito Estufa no Estado de São Paulo: análise do setor de transportes e impactos na saúde. VITTALLE - Revista de Ciência da Saúde. Rio Grande, v. 32, 2020, n.

3, p. 143-153. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/vittalle.v32i3.12220>. Acesso em: 02 de set. de 2024.

LEFEVRE, Guilherme Borba; BREVIGLIERI, Gustavo Velloso; OSÓRIO, Guarany Ipê do Sol. Dez Recomendações para um Mercado de Carbono Regulado no Brasil. GV Executivo.

São Paulo, v. 21, 2022, n. 1, p. 35-41. Disponível em:

<https://periodicos.fgv.br/gvexecutivo/article/view/85515/>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

MILNE, Janet E.; ANDERSEN, Mikael Skou. Introduction to Environmental Taxation Concepts and Research. In: MILNE, Janet E; ANDERSEN, Mikael Skou (Orgs). Handbook of Research on Environmental Taxation. Cheltenham: Edward Elgar, 2012, p. 15-32.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil. Brasília: MCTI, 2022. Disponível em:

<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/estimativas-anuais-de-emissoes-gee/arquivos/6a-ed-estimativas-anuais.pdf>. Acesso em: 01. de set. de 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DE CLIMA. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Brasília: MMA, 2016. Disponível em:

<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/biomas/arquivos-biomas/plano-nacional-de-adaptacao-a-mudanca-do-clima-pna-vol-i.pdf>. Acesso em: 06 de mai. de 2024.

PIGOU, Arthur Cecil. **The Economics of Welfare**. 4. ed. London: Macmillan, 1932.

PROLO, Caroline Dihl et al. Explicando os mercados de carbono na era do Acordo de Paris. Laclima; Instituto Clima e Sociedade. Disponível em:

<https://climaesociedade.org/publicacoes/explicando-os-mercados-de-carbono-na-era-do-acordo-de-paris/>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

SALLES, Alexandre Ottoni Teatini; MATIAS, Ariella Lopes. Uma análise da teoria das



externalidades de Pigou e Coase e suas aplicações na abordagem teórica da Economia Ambiental. Informe Econômico (UFPI), Piauí, v. 44, 2022, n.1, p. 146-175. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/ie/article/view/2753>. Acesso em 15 de mai. de 2024.

SANTOS, Flávio Felipe Pereira Vieira dos; SCABORA, Filipe Casellato. Tributação Ambiental e Extrafiscalidade no Brasil: Incentivos Fiscais e Regressividade da Tributação 24 Verde. Revista Direito Tributário Atual, São Paulo, [S. l.], 2022, n. 52, p. 144-161. Disponível em: <https://revista.ibdt.org.br/index.php/RDTA/article/view/2216>. Acesso em: 28 de jul. de 2024.

SILVA, Adriana Fonteles. Crédito de carbono no contexto brasileiro: aspectos fiscais. 2024. Dissertação. (Mestrado em Direito) - Faculdade de Direito, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza. Orientadora: Profa. Dra. Denise Lucena Cavalcante. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/76239>. Acesso em: 6 de mar. de 2024.

SMITH, Stephen. Environmentally Related Taxes and Tradable Permit Systems in Practice. Paris: OECD, 2008. Disponível em: [https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA\(2007\)31/FINAL/en/pdf](https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA(2007)31/FINAL/en/pdf). Acesso em: 15 de set. de 2024.

SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil. Piracicaba: SEEG, 2023. Disponível em: <https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2024/02/SEEG11-RELATORIO-ANALITICO.pdf>. Acesso em: 01 de set. de 2024.

STAVINS, Robert N. Carbon Taxes vs. Cap and Trade: Theory and Practice. Cambridge: Harvard Project on Climate Agreements, 2019. Disponível em: https://seors.unfccc.int/applications/seors/attachments/get_attachment?code=TJQGYTI096K3J33ANM1HDWYEU51VRXNC. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

STERN, Nicholas. **The Economics of Climate Change**: Stern Review. 1 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

TALANOA. Haverá Mercado de Carbono? Rio de Janeiro: Instituto Talanoa Políticas Climáticas, 2024. Disponível em: <https://institutotalanoa.org/publicacoes/>. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Towards a Green Economy: pathways to sustainable development and poverty eradication - a synthesis for policy makers. Saint-Martin-Bellevue: UNEP, 2011. Disponível em <https://www.unep.org/resources/report/pathways-sustainable-development-and-poverty-eradication>. Acesso em: 21 de mai. de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Broken Record: Temperatures hit new highs, yet world fails to cut emissions (again). Nairobi: UNEP, 2023. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/43922>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Kyoto Protocol. Kyoto: UNFCCC, 1997. Disponível em: <https://unfccc.int/cop4/resource/docs/cop3/I07a01.htm>. Acesso em: 21 de mar. 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Paris Agreement. Paris: UNFCCC, 2015. Disponível em:

https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 21 de mar. 2024.

25

UNTERSTELL, Natalie; WATANABE JR., Shiguo. Por um mercado de carbono ? mas qual? Rio de Janeiro: Instituto Talanoa de Políticas Climáticas, 2023. Disponível: <https://institutotalanoa.org/wp-content/uploads/2023/06/POR-UM-MERCADO-BRASILEIRO-DE-CARBONO-MAS-QUAL-3-2.pdf>. Acesso em: 15 de mar. 2024.

VARGAS, Daniel. Mercado de carbono no Brasil: por uma regulação específica e delimitada. São Paulo: Observatório de Conhecimento e Inovação em Bioeconomia (FGV), 2024. Disponível em:

<https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-mercado-de-carbono-no-brasil-por-uma-regulacao-especifica-e-delimitada>. Acesso em: 16 de set. de 2024.

VARGAS, Daniel Barcelo; DELAZERI, Linda Márcia Mendes; FERRERA, Vinícius Hectos Pires. O Avanço do Mercado Voluntário de Carbono no Brasil: Desafios Estruturais, Técnicos e Científicos. São Paulo: Observatório de Bioeconomia - FGV Agro, 2022. Disponível em:

<https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-o-avanco-do-mercado-voluntario-de-carbono-no-brasil-desaafios-estruturais-tecnicos>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

VITAL, Marcos H. F. Aquecimento Global: acordos internacionais, emissões de CO₂ e o surgimento dos mercados de carbono no mundo. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, v. 24, 2018, n. 48, p. 167-244. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/16043>. Acesso em: 8 de mai. de 2024.

WORLD BANK. Defining **Results-Based Climate Finance, Voluntary Carbon Markets and Compliance Carbon Markets**. Washington: World Bank, 2022. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/0d55d00c-cb34-5b6c-97aa-c9c237fdb9b/content>. Acesso em: 19 de jul. de 2024.

WORLD BANK. State and Trends of Carbon Pricing 2023. Washington: World Bank, 2023. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/58f2a409-9bb7-4ee6-899d-be47835c838f>. Acesso em: 05 de mai. de 2024.

WORLD BANK. State and Trends of Carbon Pricing 2024. Washington: World Bank, 2024. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/b0d66765-299c-4fb8-921f-61f6bb979087>. Acesso em: 24 de mai. de 2024.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. Greenhouse Gas concentrations hit record high. Again. Disponível em: <https://wmo.int/news/media-centre/greenhouse-gas-concentrations-hit-record-high-again>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.



=====

Arquivo 1: DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL.docx (2).pdf (7282 termos)

Arquivo 2: <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2023> (812 termos)

Termos comuns: 15

Similaridade: 0,18%

O texto abaixo é o conteúdo do documento DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL.docx (2).pdf (7282 termos)

Os termos em vermelho foram encontrados no documento
<https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2023> (812 termos)

=====

A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Stephany Alves Costa Ferreira¹

Ricardo Simões Xavier dos Santos²

RESUMO: Este trabalho pretende analisar a eficiência do sistema de certificação de créditos de carbono no Brasil para a redução da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) no país. Isso porque o mercado de créditos de carbono vem assumindo relevância significativa no campo internacional como um esforço coletivo para mitigar as mudanças climáticas observadas atualmente, tornando-se importante criar mecanismos eficientes de operacionalização deste mercado. Assim, a partir de uma pesquisa bibliográfica sob o método de estudo hipotético-dedutivo, o estudo busca demonstrar que há uma insuficiência legislativa latente no Brasil sobre a certificação dos créditos de carbono que termina por fragilizar a eficácia do instituto para fins de redução das emissões de Gases do Efeito Estufa.

PALAVRAS-CHAVE: Créditos de carbono; GEEs; Certificação; Emissões.

ABSTRACT: The present study aims to analyze the efficiency of the carbon credit certification system in Brazil for the reduction of Greenhouse Gases emissions in the country. This is because the carbon credit market has taken significant relevance in the international field as a collective effort to mitigate climate change currently observed, making it important to create efficient mechanisms for the operationalization of said market. Thus, based on a bibliographical research using the hypothetical-deductive study method, the study seeks to demonstrate that there is a latent legislative insufficiency in Brazil regarding the certification of carbon credits that ends up weakening the effectiveness of the institute for the purpose of reducing **Greenhouse Gas emissions**.

KEYWORDS: Carbon credits; GHGs; Certification; Emissions.

²Graduado em Direito pela Universidade Católica do Salvador - UCSal; Doutor em Políticas Sociais e Cidadania

pela Universidade Católica do Salvador ? UCSal. E-mail: ricardo.santos@pro.ucsal.br.

¹Graduanda em Direito pela Universidade Católica de Salvador. E-mail: stephany.ferreira@ucsal.edu.br.



2SUMÁRIO: 1. INTRODUÇÃO 2. A ATUAL SITUAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL 3. O SISTEMA DE EMISSÃO DE CERTIFICADOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL 4. A REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO DO CRÉDITO DE CARBONO 5. CONCLUSÃO REFERÊNCIAS.

1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente vem passando por mudanças drásticas em razão da atuação humana ao redor do mundo. Logo, tornou-se imperativo na agenda de muitos países a elaboração e consecução de projetos que busquem a proteção ambiental, não apenas devido a uma solidariedade intergeracional, mas também devido à constatação de que uma ?economia verde? tem um futuro mais promissor e longo para a humanidade.

Com a pauta ambiental em voga, em 1997, foi assinado o Protocolo de Kyoto com o objetivo de mitigar a emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) e estimular práticas mais sustentáveis entre os países participantes através da criação dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e da Certificação do Carbono. Como consequência, foram previstas ferramentas para redução da emissão do dióxido de carbono (CO₂), um GEE, através da criação de um mercado de créditos de carbono.

Não obstante, o Protocolo de Kyoto estava longe de sanar os problemas ambientais globais: era necessária a assunção de compromissos formais e mais pragmáticos pelos países signatários, bem como uma maior operacionalização do mercado dos créditos de carbono. Como corolário, foi assinado o Acordo de Paris, em 2015, que buscava suprir as lacunas deixadas por Kyoto e melhor regular o mercado dos créditos de carbono.

O Brasil, enquanto país signatário do Acordo de Paris, estabeleceu a redução das emissões de carbono como uma das suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC), posteriormente especificadas na Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de 2021 (COP-26) como a redução de CO₂ em 50% até 2030.

Entretanto, a despeito das metas firmadas para redução de GEEs, pairam muitas dúvidas quanto ao sistema de certificação dos créditos de carbono no Brasil e, por conseguinte, sobre a eficácia de tal sistema na redução das emissões de GEEs brasileiras.

Assim, o texto pretende analisar se o sistema de certificação de crédito de carbono vem sendo eficiente para redução das emissões de Gases do Efeito Estufa no Brasil.

3No segundo capítulo será analisada a atual situação de emissão de Gases do Efeito Estufa no Brasil, realizando-se um apanhado histórico quanto às emissões de GEEs sob uma análise global e, posteriormente, sob uma análise particularizada do perfil de emissões brasileiras, explicitando os impactos socioambientais da emissão destes gases.

No terceiro capítulo será explorado o que se entende por sistema de certificação de créditos de carbono, os tratados internacionais que disciplinam a matéria, os tipos de mercado de carbono existentes e o atual tratamento jurídico do referido tema no Brasil.

Ainda, no quarto capítulo será apreciado se o sistema de certificação de carbono existente no Brasil vem efetivamente limitando as emissões de GEEs brasileiras e, assim, será avaliado se este sistema vem sendo uma política ambiental eficaz para que o país alcance as obrigações assumidas internacionalmente.

O presente trabalho utilizará a pesquisa bibliográfica, com uma abordagem qualitativa.

A pesquisa bibliográfica se dará através do estudo de materiais acadêmicos publicados em



livros, artigos e periódicos relacionados ao tema desta investigação científica. Paralelamente, a abordagem qualitativa será realizada por meio da interpretação e avaliação quanto ao objeto de estudo escolhido, qual seja: a análise da eficiência do sistema de certificação de crédito de carbono para a redução de Gases do Efeito Estufa no Brasil.

Por fim, utilizar-se-á o método de estudo hipotético-dedutivo, através da sujeição de hipóteses sobre a eficiência do sistema de certificação de crédito de carbono para redução de Gases do Efeito Estufa no Brasil a um processo de falseamento para que sejam confirmadas ao fim da pesquisa.

2 A ATUAL SITUAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Os Gases do Efeito Estufa (GEEs) podem ser definidos como substâncias atmosféricas subdivididas em: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e os gases fluorados, como hidrofluorcarbonos (European Parliament, 2023). Estes gases absorvem e capturam o calor solar que irradia a superfície terrestre, provocando o aumento das temperaturas da Terra em níveis incompatíveis àqueles adequados para o meio ambiente (European Parliament, 2023).

Com os avanços tecnológicos na computação, tornou-se possível identificar os pontos de intersecção entre atividade humana e mudanças climáticas (Gazzoni, 2014, p. 14). O resultado da Conferência de Villach, em 1985, sinalizou claramente a correlação entre a emissão de GEEs (especialmente o CO₂) e o aumento da temperatura global, assinalando a necessidade de uma mudança no comportamento humano em prol da preservação do meio ambiente.

Na década de 90, o IPCC (The Intergovernmental Panel on Climate Change) elaborou os primeiros relatórios sobre as mudanças climáticas na Terra, demonstrando que a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento levaram a um aumento de 26% da concentração de CO₂ desde a revolução industrial (IPCC, 1992, p. 67). Estimava-se que, mesmo com o controle das emissões de GEEs, houvesse o aumento de 0.2°C por década, em média, durante o século XXI (IPCC, 1992, p. 74).

Entre 1970 a 2010, as emissões de GEEs continuaram em expressiva ascensão, chegando à concentração de 49 Gt de CO₂ em 2010, havendo apenas reduções temporárias entre 2007 e 2008 devido às crises econômicas da época (IPCC, 2014, p. 6). Verificou-se, também, que as emissões de CO₂ provenientes da queima de combustíveis fósseis e procedimentos industriais contribuíram 78% para o aumento da emissão de GEEs entre 1970 e 2010 e, em porcentagem parecida, entre 2000 e 2010 (IPCC, 2014, p. 6).

Assim, concluiu-se que se não existissem esforços adicionais para redução das emissões de GEEs, a curva de crescimento dessas emissões apenas persistiria à medida que a população mundial e as atividades econômicas continuassem a se desenvolver (IPCC, 2014, p. 8).

Segundo o economista Nicholas Stern (2006, p. 7-8), altas temperaturas globais são extremamente perigosas, sobretudo para os países em desenvolvimento, visto ser provável que as alterações climáticas ocasionem cortes na renda média da população e aumentem os níveis de adoecimento e óbito nas sociedades já fragilizadas destes países.

A despeito dos relatórios discutidos, as emissões de GEEs bateram novos recordes no ano de 2022, chegando a 57.4 Gt de CO₂ (UNEP, 2023, p. XVI). Um dos principais

responsáveis pelo aumento das emissões de GEEs permanece sendo o CO₂ proveniente da queima de combustíveis fósseis e procedimentos industriais, que contabiliza dois terços do total de GEEs emitidos (UNEP, 2023, p. XVI).

Conclui-se que o setor de energia (a nível global) é o maior causador para o aumento de emissões de GEEs, ficando a indústria em segundo lugar no atinente às emissões diretas de GEEs, contabilizando 25% do total de emissões (UNEP, 2023, p. 6). Seguidamente, têm-se os seguintes setores: o setor agrícola e o LULUCF (Land use, land-use change and forestry, em português, Mudança de Uso da Terra), responsáveis por 18% das emissões; o setor de transporte, responsável por 14% das emissões; o setor de construção, responsável por 6.7% das emissões globais (UNEP, 2023, p. 6).

Além disso, os níveis de emissão de GEEs são diretamente influenciados pela atividade humana derivada do crescente uso insustentável de energia, do uso do solo, dos padrões de consumo e da produção dos países (IPCC, 2023, p. 42-46).

Como consequência dos impactos climáticos, verifica-se graves danos ao meio ambiente e, por conseguinte, à própria humanidade. Ao longo dos últimos anos, houve uma diminuição do crescimento na produtividade agrícola, expondo milhões de pessoas à insegurança no fornecimento alimentício (IPCC, 2023, p. 50).

Historicamente, o CO₂ é o gás poluente que mais contribui para o aquecimento do globo, visto que as temperaturas do planeta aumentam em 0.1°C a cada aumento de 10 ppm (partes por milhão) na concentração de CO₂ na atmosfera (Fakta o Kimatu, 2022). Assim, o dióxido de carbono figura como o mais importante dos GEEs na atmosfera, sendo o agente principal por 64% do aquecimento global (World Meteorological Organization, 2023).

Estas emissões são distribuídas diferentemente, refletindo as desigualdades sociais nos países, dado que (nos casos das emissões derivadas do consumo) 10% da população mais rica no mundo é responsável por 48% das emissões de GEEs (UNEP, 2023, p. XVII). Também, há uma assimetria da contribuição para emissão de GEEs entre as diferentes nações já que países menos desenvolvidos são responsáveis por apenas 4% das emissões globais (UNEP, 2023, p. XVIII).

Desde a década de 90, o Brasil (em regra) segue o mesmo perfil em relação ao volume de emissões por setor, estando em primeiro lugar o setor de Mudança do Uso da Terra, ou LULUCF (SEEG, 2023, p. 8). No entanto, em 2005, nota-se uma diminuição das emissões de CO₂ provenientes do setor LULUCF devido à redução do desmatamento no Brasil (MTCI, 2020, p. 98).

Ainda assim, as emissões de GEEs brasileiras continuam em volume significativo. Em 2021, o Brasil se encontrava entre os sete países que mais contribuíram para as emissões de GEEs, responsabilizável (em conjunto com a China, Índia, Indonésia, União Europeia, Rússia e Estados Unidos) por 65% do total de emissões (UNEP, 2023, p. 6).

A despeito da leve mitigação das emissões percebida em 2022, o Brasil ainda emitiu 2.3 bilhões de toneladas de gás carbônico, quantidade esta que fica abaixo somente dos anos 2019 e 2020 (SEEG, 2023, p. 6). A queda de emissões verificada em 2022 é proveniente da diminuição do desmatamento na Amazônia, visto que as emissões por LULUCF caíram 15% em 2022 (SEEG, 2023, p. 6).

Nos anos entre 2019 e 2022, o Brasil vivenciou um período de altíssimas emissões de Gases do Efeito Estufa, totalizando 9.4 bilhões de toneladas de GEEs. O setor que mais vem

contribuindo para as emissões de GEEs tem sido o setor de Mudança de Uso da Terra, motivador de 52% das emissões em 2021 e 48% das emissões em 2022 (SEEG, 2023, p. 7). Em segundo lugar, tem-se o setor da agropecuária, que contribuiu com 24% das emissões de GEEs em 2021 e 27% das emissões em 2022 (SEEG, 2023, p. 7).

Conforme os estudos mais recentes do Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa por Unidade Federal (MCTI, 2022, p. 21), a região norte do Brasil é aquela que mais contribui para as emissões do setor Mudança de Uso da Terra, totalizando 56% das emissões regionais em 2016. Em termos de contribuição para as emissões de GEEs nacionais, a região norte desponta como a terceira maior contribuidora, contabilizando 21% das emissões brasileiras (MCTI, 2022, p. 21).

Os outros setores contribuidores, em menor medida, para as emissões brasileiras são: o setor de energia, que participou de 17% das emissões brasileiras em 2021 e 18% em 2022; o setor de resíduos sólidos, responsável por 4% das emissões em 2021 e 2022; o setor dos processos industriais, que contribuiu com 3% das emissões do Brasil nos anos de 2021 e 2022 (SEEG, 2023, p. 7).

A matriz energética brasileira passou por uma transformação profunda nos últimos anos, o que influenciou profundamente as emissões de GEEs (Carvalho, 2022, p. 13). De 2012 a 2016, por exemplo, houve um aumento das emissões brasileiras derivadas da geração de eletricidade, em razão do crescente investimento em termelétricas no Brasil como forma de mitigar os efeitos da crise hídrica de 2015 (Carvalho, 2022, p. 14).

Atualmente, 90% da energia proveniente do setor elétrico brasileiro advém de fontes renováveis, que são responsáveis por 11% das emissões do setor de energia (EPE, 2023, p. 9). Estima-se que o Brasil possa continuar com uma matriz elétrica renovável, desde que suceda na difícil tarefa de ajustar as políticas de mitigação do setor elétrico e dos setores de transporte e indústria (EPE, 2023, p. 9).

Seja qual for o perfil de emissões brasileiro, fato é que as alterações decorrentes das mudanças climáticas representam sérios riscos socioambientais ao país. As emissões de dióxido de carbono, advindas da utilização de combustíveis fósseis (i.g., diesel) ocorrem juntamente a de outros poluentes que impactam diretamente à saúde das pessoas (Leite; Debone: Miraglia, 2020, p. 149). Em São Paulo, estado em que 51% das emissões de GEEs do setor de energia derivam do uso de transportes (MCTI, 2022, p. 64), as taxas de mortalidade decorrentes de doenças respiratórias cresceram em compasso direto com a evolução das emissões de CO₂ (Leite; Debone: Miraglia, 2020, p. 148).

Além disso, aumentos de temperatura podem implicar na modificação dos padrões de chuva, intensificando as épocas de seca no Brasil e, conseqüentemente, não haver água suficiente para abastecer a demanda populacional (MMA, 2016, p. 6-10). Em 2022, um relatório do IPCC (2022, p. 1) expôs que períodos longos de seca têm se tornado cada vez mais comuns na América do Sul, afetando economicamente as grandes metrópoles do sudeste brasileiro.

De modo geral, as políticas ambientais aplicadas pelos países vêm se mostrando insuficientes para conter o aumento das temperaturas globais, havendo a projeção de emissões globais de GEEs serem 36% superiores ao volume que limitaria o aquecimento em 2°C (World Bank, 2024, p. 12). Assim, é perceptível a necessidade de significativas contribuições dos emissores mais proeminentes, tanto de países desenvolvidos como em desenvolvimento

(Aydos, 2018, p. 26).

Hoje, o Brasil está em terceiro lugar como menos provável para cumprir os limites de emissão de GEEs firmados internacionalmente (UNEP, 2023, p. 15) e, por isso, as discussões sobre a precificação do carbono ganham tamanha relevância (Cavalcante, 2023, p. 53).

3 O SISTEMA DE EMISSÃO DE CERTIFICADOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL

Em 1997, na terceira sessão da Conferência das Partes (COP-3), 37 países participantes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico e os países europeus, listados no Anexo B, assinaram o Protocolo de Kyoto (Aydos, 2018, p. 29) com o objetivo de reduzir a emissão de Gases Causadores do Efeito Estufa (GEEs), conforme previsto no art. 3.1 do Protocolo.

Este Protocolo foi o primeiro acordo internacional em que as Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança de Clima (UNFCCC) concordaram em estabelecer metas quantitativas para redução das emissões de GEEs em prol da atenuação do aquecimento global (Aydos, 2018, p. 30).

8Neste momento, o carbono se tornou um ativo financeiro, visto que os signatários do Protocolo dependentes da redução de emissões de CO₂ tornaram-se potenciais compradores de certificados de créditos de carbono emitidos por países com práticas voltadas à diminuição de GEEs, estabelecendo-se um mercado dos créditos de carbono (Silva, 2024, p. 29).

Para o alcance destas reduções, o Protocolo de Kyoto criou os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e os Certificados de Carbono, no art. 12.2, a fim de que os Países não elencados no Anexo I do Protocolo conseguissem desenvolver práticas sustentáveis e que os Países incluídos no Anexo I atingissem as metas de redução em 5% das emissões de GEEs entre 2008 e 2012 (art. 3º do Protocolo).

É indiscutível a importância do Protocolo de Kyoto como marco histórico dos compromissos internacionais em prol do retardamento do aquecimento global, porém este acordo apresentava um grande entrave: a irregularidade entre as políticas adotadas pelos países desenvolvidos e em desenvolvimento (Aydos, 2018, p. 30).

O UNFCCC, ao adotar rígidas distinções entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento (pautando-se no princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas), acabou restringindo o esforço coletivo para atenuação do aquecimento global, vez que os países em desenvolvimento não se comprometeriam formalmente com a redução das emissões de GEEs (Garnaut, 2011, p. 9).

A fim de consolidar o compromisso internacional em prol da conservação do meio ambiente, em 2015, o Acordo de Paris foi assinado com vistas a manter o aquecimento global em temperaturas menores que 2°C e limitar o aumento da temperatura ao marco de 1.5°C (art. 2.1.a do Acordo de Paris).

O princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, permaneceu no Acordo de Paris sem, no entanto, apresentar uma divisão rígida entre as atribuições dos países em desenvolvimento e desenvolvidos; agora, o referido princípio foi reinterpretado na forma das Contribuições Nacionalmente Determinadas ou NDCs (Aydos, 2018, p. 37-38).

Os países signatários concordaram em estabelecer NDCs para adoção de medidas internas que contribuíssem para alcançar as metas do acordo firmado (art. 4.4 do Acordo de Paris). O Brasil se comprometeu com a redução das emissões de GEEs em 48,4% até 2025 e

em 53,1% até 2030 como parte de sua Primeira NDC (Brasil, 2023, p.1).

Para subsidiar a concretização das NDCs, o dispositivo 6.2 do Acordo de Paris determinou que os países poderiam comercializar os Resultados de Mitigação Transferidos Internacionalmente (ITMOs, sigla em inglês) sob uma perspectiva cooperativa, viabilizando o mercado dos certificados de créditos de carbono (Silva, 2024, p. 32).

No entanto, existia um ponto frágil no Acordo de Paris: a dupla contagem das emissões de carbono, que ocorre quando ambos países envolvidos na negociação registram o crédito de carbono nos inventários, gerando um erro no cálculo das emissões globais (Silva, 2024, p. 33).

Além disso, o referido acordo deixou lacunosa a disciplina jurídica da operacionalização do mercado de carbono, enfraquecendo a atuação dos países signatários (Bichara; Santana, 2024, p. 6). Frente a este cenário, a COP-26 criou diretrizes para aplicação do art. 6, parágrafo 2º do Acordo de Paris, a exemplo da determinação no art. 21 do item C (Regular Information) sobre as informações que devem ser apresentadas nos relatórios bienais de transparência por cada país signatário.

Espera-se que mais progressos sobre o mercado dos créditos de carbono ocorram na COP-29 em novembro de 2024, a partir dos resultados apresentados previamente nos relatórios bienais de transparência pelos países signatários, a fim de se construir indicadores mais robustos para basear futuros objetivos (UNFCCC, 2024).

O mercado dos certificados dos créditos de carbono corresponde ao comércio dos créditos de carbono [equivalentes a uma tonelada de dióxido de carbono reduzida ou retirada da atmosfera (World Bank, 2023, p. 34)], subdividindo-se em duas espécies: o mercado de carbono voluntário e o mercado de carbono regulado (Silva, 2024, p. 35).

O mercado voluntário, ou Environmental, Social and Governance (ESG), funciona através da compra e venda dos certificados de créditos de carbono ou offs de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE), certificados produzidos a partir de projetos que reduzam ou eliminam as emissões de GEEs (Silva, 2024, p. 35).

Nesse tipo de mercado, os certificados de carbono são emitidos por certificadoras privadas, que disciplinam as regras para validação dos projetos apresentados e para análise dos créditos a serem emitidos, sendo a Verra/VCS e a Gold Standard Foundation as maiores certificadoras atualmente (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3-4).

O preço dos créditos de carbono é definido pela lei da oferta e demanda em conjunto com a credibilidade dos projetos de carbono apresentados, que devem demonstrar a redução de emissões mediante comparação entre os resultados com e sem o respectivo projeto (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 4).

10

No mercado voluntário inexistem restrições para os operadores atuantes, que podem ser pessoas físicas ou jurídicas (Silva, 2024, p. 35), bem como inexistem metas mandatórias de compensação, ficando a cargo dos operadores a preocupação com o uso das melhores práticas ambientais (CEBDS, 2021, p. 12-13).

Em contrapartida, o mercado regulado funciona através da determinação por entidades regulatórias (que podem ser autoridades nacionais, regionais ou locais) de ordens para redução das emissões de GEEs (World Bank, 2022, p. 8). Os certificados de créditos de carbono negociados no mercado regulado devem conter um corresponding adjustment, que é

um acordo adicional entre as partes negociantes para evitar a dupla contagem nos inventários dos países negociantes (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 9).

Diferentemente do mercado voluntário, os créditos de carbono derivados do mercado regulado podem contribuir para a NDC do país comprador do crédito (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 9) e, assim, auxiliar no cumprimento da meta de redução das emissões de CO₂ firmada no Acordo de Paris.

Nestes mercados, somente podem ser negociadas as Reduções Certificadas de Emissões de créditos de carbono autorizados como ITMOS e apenas os países signatários do Acordo de Paris (ou entidades autorizadas por estes países) podem realizar negociações (World Bank, 2022, p. 8-9).

Os mercados regulados podem funcionar segundo diferentes dinâmicas para redução das emissões de CO₂: metas relativas ou metas absolutas (CEBDS, 2021, p. 14). O California Low Carbon Fuel Standard, por exemplo, funciona conforme metas relativas firmadas a partir da intensidade de carbono por unidade transacionada e, caso essa meta não for cumprida, o agente regulado contrai um débito de carbono a ser compensado pelos produtores de energia low carbon através de diferentes tecnologias (CEBDS, 2021, p. 14). Já o mercado regulado europeu, European Union Emission Trading System (EU ETS), utiliza metas absolutas aplicadas diretamente nas fontes de emissão (CEBDS, 2021, p. 14-15).

Dentre o funcionamento das referidas espécies de mercados, existem mecanismos de precificação do carbono que se propõem a funcionar como uma via de concretização da descarbonização da economia mediante alteração nas práticas de produção dos setores econômicos (Cavalcante, 2023, p. 55).

O carbon tax se refere a um mecanismo direto de precificação do carbono segundo a qual aplica-se um imposto sobre a unidade (tonelada) de CO₂ emitida (World Bank, 2023, p. 11

11). Na tributação do carbono, o volume de emissões do GEEs é fixado pelos agentes econômicos a partir dos custos de mitigação (Prolo et al, 2021, p. 14).

A ideia dos tributos como via indutora de comportamentos foi introduzida pelo economista Arthur Cecil Pigou (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 382). Na concepção pigouviana, determinadas atividades econômicas podem impactar, positiva ou negativamente, terceiros alheios à relação comercial primária (Pigou, 1932, p. 174). Esta produção de efeitos a terceiros é tida como uma falha de mercado, ou melhor, uma "externalidade" (Aydos, 2018, p. 55), ainda que o autor não tenha propriamente usado este termo (Salles; Matias, 2022, p. 149).

Pigou (1932, p. 192-195) argumenta que é necessária a intervenção estatal para conter o problema apresentado, sendo os incentivos fiscais e os tributos os meios mais comuns para aplicação de limitações e estímulos a determinadas práticas no campo econômico. Esta modalidade de política fiscal ficou conhecida como tributação pigouviana (Salles; Matias, 2022, p. 156), que buscava internalizar as "externalidades" do mercado (Berta, 2020, p. 544). Originalmente, a tributação pigouviana não foi pensada para corrigir externalidades ambientais (Milne; Andersen, 2012, p. 17), mas com a intensificação dos problemas ambientais na década de 60, renovaram-se os interesses sobre a teoria das externalidades, agora com vistas à aplicabilidade no contexto ambiental (Berta, 2020, p. 543). O tributo pigouviano, então, passou a representar os custos das externalidades negativas ambientais

provocadas por um produto ou atividade (Milne; Andersen, 2012, p. 17).

No entanto, os economistas William Baumol e Wallace Oates (1971, p. 43-44) identificaram uma significativa ineficiência no uso da teoria pigouviana para aferir o valor do dano marginal. Assim, Baumol e Oates (1971, p. 45) propuseram um modelo alternativo de tributação no qual os impostos deveriam ser estabelecidos segundo específicos padrões de aceitabilidade ao invés da tributação ser pautada nos custos marginais causados.

A despeito das contribuições para criação de tributos verdes, somente na década de 90 os tributos passaram a ser substancialmente utilizados como mecanismos de incentivo a práticas sustentáveis (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 383). Nessa época, o carbon tax foi originado através da aplicação de tributos para limitar as emissões de GEEs nos países nórdicos (Stavins, 2019, p. 23).

A tributação sobre o carbono tem sido um instrumento prolífico para redução das emissões de GEEs e, conseqüentemente, de proteção ambiental. Classicamente, a tributação detém um caráter fiscal, voltado à arrecadação de verba para o desenvolvimento das

12
atividades estatais (Caliendo; Schneider, 2023, p. 7). Porém, é possível que os tributos assumam um caráter extrafiscal, atuando como instrumentos de incentivo e desincentivo de determinadas práticas (Caliendo; Schneider, 2023, p. 7).

O carbon tax, enquanto mecanismo de desestímulo à emissão de GEEs, é um imposto que objetiva a mudança de comportamento das pessoas para o uso de serviços e produtos menos poluentes (Santos; Scabora, 2022, p. 156). Vê-se que o caráter extrafiscal da tributação possibilita a indução de práticas mais sustentáveis pelas pessoas e, sobretudo, pelos operadores econômicos participantes do mercado dos certificados de créditos de carbono. Por outro lado, existem os Emission Trading Systems (ETSs), que compõem (junto ao carbon tax) uma das formas mais comuns de precificação do carbono (CEBDS, 2018, p. 10). O mercado dos ETSs não deriva naturalmente das regras de demanda e procura, mas são originados através de regulamentação estatal projetada para restringir as emissões de GEEs (Aydos, 2018, p. 63).

Geralmente, os ETSs são organizados conforme o sistema cap and trade (World Bank, 2023, p. 11), segundo o qual uma autoridade central (seja governamental, supranacional ou delegada) fixa um limite para quantidade permitida de GEEs a serem emitidos por países, nos ETSs internacionais, ou indústrias, nos ETSs domésticos (Aydos, 2018, p. 63-64).

Nos ETSs domésticos, o país (com base nas metas estabelecidas nas NDCs) fixa uma quota a ser distribuída entre os setores econômicos, cada qual com a fixação de um limite de emissões por ano (cap) correspondente a determinada quantidade de permissões emitidas pelo governo (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3). É possível a negociação (trade) das permissões excedentes entre as empresas abaixo do limite de emissão e aquelas que o ultrapassam (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3).

A distribuição das permissões para os agentes regulados pode ser realizada a título gratuito ou através de leilões (Silva, 2024, p. 37). E, cada permissão corresponde a uma tonelada de dióxido de carbono (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3), inexistindo um preço pré-estabelecido para a unidade do carbono, preço este que será quantificado pelo próprio mercado (Prolo et al, 2021, p. 15).

A despeito de vários países em desenvolvimento terem adotado métodos de

precificação (a exemplo do Chile) e das metas propostas pela NDC brasileira, inexistente no Brasil uma forma de precificação de carbono (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 1). E, até o momento, o Brasil apenas utiliza o mercado de carbono voluntário que, apesar do crescimento

13 em anos recentes, encontra alguns entraves no país para sua expansão (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 5-15).

Assim, torna-se questionável se o sistema de certificação de créditos de carbono brasileiro tem sido um mecanismo eficiente na redução de emissões de GEEs, tópico que será analisado no próximo capítulo.

4 A REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO DO CRÉDITO DE CARBONO

O volume de emissões de GEEs do Brasil permaneceu na casa dos 2 bilhões de toneladas em 2022 (SEEG, 2023, p. 6), quantidade que está distante da meta de descarbonização da economia firmada no Acordo de Paris (IEMA, 2022). Observa-se, portanto, que o sistema de certificação dos créditos de carbono brasileiro não tem sido apto para reduzir significativamente as emissões de GEEs brasileiras.

Atualmente, apenas o mercado de créditos de carbono voluntário é operante no Brasil. No entanto, este mercado não deve ser visto como ponto final na política de redução das emissões de GEEs (Prolo et al, 2022, p. 35), sobretudo mediante os desafios que tal mercado apresenta.

Sob a perspectiva estrutural, a incerteza jurídico-regulatória é um grande obstáculo, visto que inexistente uma regulação centralizada, tornando-se possível constantes variações das regras de participação no mercado voluntário e, por conseguinte, verifica-se uma considerável insegurança para potenciais investidores (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 16).

Sob a perspectiva tributária, existem diversas dúvidas quanto à incidência tributária adequada sobre as operações no mercado voluntário, já que não há um marco regulatório efetivo que defina a natureza jurídica das certificações de créditos de carbono transacionadas (Silva, 2024, p. 89). O art.9º da Lei nº 12.187/2009 define os créditos de carbono como títulos mobiliários representativos, enquanto o art. 3º, inciso XXVII da Lei nº 12.651/2012 define os créditos de carbono como títulos de direito sobre bem intangível e incorpóreo transacionável. Ainda, o art. 15-A da Lei 13.576/2017 (que implementou a RenovaBio) determina que incidirá imposto sobre a renda exclusivamente na fonte à alíquota de 15% sobre a negociação do que o referido diploma chama de "Créditos de Descarbonização". Porém, a RenovaBio não determina a base de cálculo para incidência da alíquota de 15% e, em decorrência disso, há

14 uma prática reiterada de retenção do tributo pelas instituições bancárias como uma maneira de se precaver contra eventual responsabilização tributária (Silva, 2024, p. 84).

O problema é que esta retenção tributária termina por desestimular o desenvolvimento do mercado de carbono voluntário e as incertezas que pairam sobre o mercado de carbono operante no Brasil acabam por provocar uma insegurança jurídica aos possíveis operadores econômicos (Silva, 2024, p. 79-84).

A verdade é que o Brasil deve melhorar substancialmente a contabilidade e administração orçamentária do carbono, além das estruturas de registro e autenticação dos certificados de crédito de carbono para que possa vislumbrar uma atuação no mercado

internacional (Prolo et al, 2022, p. 44).

Frente a este cenário, o PL n. 182/2024 se propõe a sanar as lacunas sobre a incidência tributária nas transações das certificações de créditos de carbono uma vez que disciplina a natureza jurídica destes créditos e institui um Sistema Brasileiro de Comércio de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SBCE). Apesar do PL n. 182/2024 exprimir um avanço nos debates sobre os créditos de carbono, diga-se que há um grande risco de ?paralisa decisória? dada a vagarosidade, observada até a presente data, para apreciação do projeto de lei pelo Senado Federal (Talanoa, 2024, p. 3).

É lamentável este déficit normativo, sobretudo mediante a influência do direito tributário ambiental nas práticas adotadas pelos setores econômicos (Cavalcante, 2011, p. 365). Mediante o caráter extrafiscal dos tributos, já tratado anteriormente, é possível que as políticas fiscais influenciem diretamente as práticas das empresas em prol de um desenvolvimento sustentável.

Afinal, a tributação ambiental busca, principalmente, uma mudança comportamental da população em prol do desenvolvimento de práticas alinhadas às diretrizes ambientais (Caliendo; Schneider, 2023, p.7), tornando-se um mecanismo essencial para o equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental (Cavalcante, 2011, p. 356).

Além disso, no mercado voluntário, há um forte descompasso entre a oferta e demanda dos créditos de carbono com a economia brasileira, dado que maior parte da demanda dos projetos de carbono é internacional e a oferta do mercado de carbono voluntário nacional ainda é pouco expressiva (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 17).

Conseqüentemente, há uma concentração do mercado em um número reduzido de certificadoras, o que torna o processo de registro de novas metodologias mais demorado e

15 restringe ainda mais a atuação de determinados segmentos econômicos dependentes de metodologias específicas, como o setor pecuário (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 20-21).

Mesmo com a recente decaída no volume de transações nos mercados voluntários internacionais, o mercado de carbono voluntário permanece um mercado importante para concretização do objetivo de descarbonização da economia (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 21). Assim, vê-se que o Brasil detém um longo (e essencial) caminho a percorrer a fim de refinar e otimizar o sistema de compensação de créditos de carbono existente no país.

Ademais, há uma grande discussão sobre a melhor forma de precificar o carbono em vários países (Aydos, 2018, p. 68). A implementação do ETS no modelo cap and trade detém maior complexidade que o carbon tax, mas oferece uma análise mais exata sobre o benefício ambiental; possibilita o diálogo com as empresas privadas, bem como oferece uma flexibilidade a estas empresas para cumprir o cap pré-estabelecido (Vital, 2018, p. 210-211).

A implementação de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE) doméstico (um mercado regulado e ETS) possibilitaria ao país a adoção de práticas de gestão ambientais mais efetivas, bem como um fundamento comum para apreciação das NDCs brasileiras face às NDCs dos países que venha a negociar certificados de carbono (Prolo et al, 2022, p. 36).

Um SCE também permitiria maior flexibilidade à produção industrial e seria capaz de impor uma meta determinada pelo Estado para redução de emissões de GEEs dos emissores mais proeminentes atuantes na economia com pouco custo social e impactos sobre a inflação de produtos no país (Talanoa, 2024, p. 4).

Todavia, é fundamental que um eventual mercado regulado seja bem organizado e bem direcionado, de modo que sejam criadas diretrizes para uma ?transição verde? a partir de metas particularizadas e rígida fiscalização pública (Vargas, 2024, p. 5). É importante que um mercado regulado, a priori, foque em setores e atividades específicas que mais contribuam para as emissões de GEEs do país; caso contrário, um volume muito elevado de entes regulados pode aumentar demasiadamente os custos para aplicar e gerir tal mercado (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37).

Por isso, a falta de precisão observada no PL n. 182/2024 é uma grande preocupação, visto que não são estabelecidos setores econômicos específicos a serem regulados pela proposta de SBCE, deixando a norma (desacertadamente) vaga (Vargas, 2024, p. 4).

A partir de uma análise do cenário europeu, percebe-se que a aplicação de um mercado regulado (EU ETS) possibilitou uma redução considerável das emissões de carbono, o que oportunizou o crescimento do PIB a partir do aumento do fluxo de negócios (Vital, 2018, p. 16

209-210). Portanto, observa-se que a implementação de uma ETS brasileira beneficiaria significativamente o país a melhor operacionalizar um sistema de certificação de créditos de carbono que atuasse para redução das emissões de GEEs com maior eficiência.

Diga-se que, na hipótese de aplicação de um SCE no Brasil, é importante que seja pensada, inclusive, a elaboração de programas de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) para que sejam fixados padrões procedimentais para mensuração, contabilização e divulgação das emissões de GEEs brasileiras (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37). É interessante que o MRV seja estruturado antes da implementação de um SCE no país, a fim de que o ente regulador possa organizar este mercado regulado com base em elementos verossímeis (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37) e, assim, garantir maiores chances de sucesso ao objetivo deste mecanismo de precificação para a redução das emissões de GEEs. Poderia haver, ainda, a implementação de um carbon tax brasileiro. Mas, note-se que a instituição de tributos, enquanto simples sob a perspectiva técnica, pode se tornar altamente desafiadora, sob a perspectiva política (Vital, 2018, p. 211), particularmente diante da preocupação do executivo com a relação proporcionalmente inversa entre sua popularidade e o aumento da carga tributária dos cidadãos (Falcão, 2013, p. 41).

Com base na experiência internacional, pode-se observar que os mercados mais eficientes de carbono combinam ambos os instrumentos de precificação, a exemplo da União Europeia (World Bank, 2024, p. 21). O Canadá, por exemplo, utiliza tanto um mercado regulado (Output-based pricing system), como a tributação (fuel charge) para precificar o carbono e, em razão dos mecanismos adotados, constatou-se que o volume de emissões de GEEs canadense seriam 19 megatoneladas de CO₂ mais altas caso não existissem os sistemas de precificação do carbono implementados (Government of Canada, 2024).

O principal aspecto a ser observado na aplicação de um mecanismo de precificação de carbono (seja qual for) é compreender os detalhes de cada mecanismo e, assim, aplicá-los com eficiência; afinal, é esse binômio compreensão e aplicação que determinará os resultados da precificação do carbono (Aydos, 2018, p. 68-69).

Seja qual for o instrumento de precificação a ser adotado, fato é que o Brasil necessita avançar nas discussões sobre a precificação dos créditos de carbono (Silva, 2024, p. 76), sendo imprescindível que exista um marco regulatório específico e pormenorizado sobre a

matéria (Talanoa, 2024, p. 4).

Não faz qualquer sentido que os créditos de carbono brasileiro sejam vendidos a preços ínfimos, se comparados àqueles adotados pelos países europeus, por uma insuficiência

17
normativa (Leite, 2023, p. 354). Esta circunstância coloca o país em situação precária em termos de competitividade internacional, sobretudo diante do Ajuste de Carbono na Fronteira adotado pela União Europeia para imposição de tarifas em produtos importados conforme a quantidade de CO₂ emitida na produção da mercadoria (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 1). A precificação do carbono potencializaria as condições para que o crédito de carbono se tornasse uma commodity brasileira (Cavalcante, 2023, p. 53), possibilitando às empresas um campo fértil para inovações tecnológicas e negócios voltados à mitigação das emissões do dióxido de carbono (CEBDS, 2018, p. 7).

Outrossim, a precificação sobre as emissões de carbono é imprescindível para que o Brasil atinja a NDC determinada para 2030 e seja bem sucedido nas investidas à transição da matriz energética e ?neoliberalização verde? (Talanoa, 2024, p. 4).

Para além disso, a precificação sobre o carbono viabilizaria a arrecadação de receita de uma ?economia marrom? para investimento na concretização de uma ?economia verde? (Cavalcante, 2023, p. 55). O uso da receita advinda da precificação do carbono para reduzir outras espécies tributárias na economia pode servir como meio de contrabalancear danos à economia, provenientes do aumento do preço de produtos, ocasionado pelo impacto inicial da implementação de mecanismos de precificação (Smith, 2008, p. 8).

A economia verde pode ser definida como aquela em que o aumento da renda deve ser acompanhado pelo investimento em práticas que reduzam as emissões de CO₂ (UNEP, 2011, p. 1). Esta nova espécie de economia possibilita, a longo prazo, um crescimento na riqueza do país enquanto preserva o capital natural, proporcionando renda sem apresentar grandes riscos ao meio ambiente (UNEP, 2011, p. 22-23). Por isso, é indispensável que o Brasil (e o mundo) adote um entendimento que equilibre a busca pelo crescimento econômico e a preservação do meio ambiente (Leite, 2023, p. 351).

Por sua vez, a intervenção do Estado é essencial para a concretização de uma economia verde no país (Leite, 2023, p. 352), sendo o direito tributário uma área de grande potencial para o desenvolvimento de políticas de proteção ambiental (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 382).

Contudo, não basta a aplicação de políticas fiscais isoladas: as políticas de proteção ambiental devem ser desenvolvidas sistematicamente e articuladas com os demais setores econômicos (Cavalcante, 2011, p. 361). Uma política integrada de desenvolvimento sustentável possibilita um volume maior de financiamento em práticas sustentáveis (Prolo et al, 2021, p. 35).

18

Logo, é necessário que as medidas de precificação de carbono sejam pensadas em conjunto a outras políticas públicas de proteção ambiental, pautando-se em um projeto a longo prazo de descarbonização da economia (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 6).

Dessa forma, o Brasil deve aperfeiçoar o mercado voluntário de créditos de carbono, a fim de proporcionar maior segurança jurídica e confiabilidade aos potenciais participantes, bem como instituir medidas de fiscalização quanto à certificação desses créditos.

Ademais, é imperativo que sejam introduzidos, urgentemente, instrumentos de precificação do carbono, para que o país tenha chances reais de cumprir a NDC de redução de CO₂ em 50% até 2030. Isto é, o sistema de certificação do crédito de carbono, com sua configuração atual, não é suficiente para contribuir com uma redução satisfatória do volume de emissões de GEEs no Brasil.

O aquecimento global continua em situação crítica, demandando uma atuação ainda mais intensificada pelos países (World Bank, 2024, p. 12). Tendo em vista que o meio ambiente é um direito a ser defendido em atuação conjunta do povo e do Poder Público (conforme o art. 225 da CF/88), torna-se indispensável que o país desenvolva um sistema integrado que proporcione instrumentos para indução de comportamentos mais sustentáveis (Caliendo; Schneider, 2023, p. 22).

5 CONCLUSÃO

A preservação do meio ambiente tem sido objeto de preocupação por muitos países no cenário mundial, havendo acordos internacionais em prol de mudanças comportamentais que sejam capazes de mitigar o processo de aquecimento global. Para tanto, os países signatários do Protocolo de Kyoto e, posteriormente, do Acordo de Paris se comprometeram com a redução das emissões de GEEs na atmosfera para uma futura descarbonização da economia. O Brasil, na posição de signatário dos referidos acordos, se responsabilizou pela redução de 53,1% das emissões de GEEs até 2030. No entanto, percebe-se que o volume de emissões brasileiras está longe de cumprir as metas necessárias para que haja uma eventual descarbonização da economia.

Existe no Brasil apenas o mercado de créditos de carbono voluntário que não dispõe da operacionalização e regulamentação necessárias para funcionar efetivamente. Percebe-se uma grande insegurança pelos possíveis investidores mediante a ausência legislativa que se verifica no mercado voluntário. E, não há (sequer) uma clareza quanto à incidência tributária

19
sobre as operações no referido mercado, visto que diferentes leis definem a natureza jurídica das certificações de carbono de formas distintas.

Constata-se que o sistema de certificação de créditos de carbono brasileiro não vem sendo suficiente para reduzir as emissões de GEEs no país de forma significativa e, por isso, é imprescindível a aplicação de medidas de proteção ambiental mais efetivas.

Ora, o Brasil nem sequer adotou quaisquer métodos de precificação de carbono, colocando-se em posição de extrema fragilidade no campo internacional, dado que muitos países (inclusive em desenvolvimento) já implementaram métodos de precificação do carbono.

É aconselhável que o país adote uma abordagem híbrida quanto aos instrumentos de precificação do carbono, dado que foi a modalidade mais eficiente no plano internacional para redução das emissões de CO₂. Então, é preciso que o Brasil adote um mercado de créditos de carbono regulado doméstico, operando-se sob o modelo cap and trade, mediante o estabelecimento de rígidas metas e constante fiscalização estatal. E, diante da capacidade da tributação ambiental para mudança comportamental (através de uma função extrafiscal), é necessária a instituição de um carbon tax brasileiro.

Ademais, entende-se como essencial que as medidas de precificação de carbono sejam implementadas segundo um planejamento estatal de proteção ambiental integrado e



harmonizado com o ideal de concretização de uma economia verde futuramente. Isto é, de nada adiantará a adoção de medidas isoladas de precificação do CO2.

Fato é que o Brasil permanece como um dos principais contribuidores para concentração de CO2 na atmosfera. Por esse motivo, é imperativo que o país avance nas discussões sobre métodos eficazes para refrear as emissões de dióxido de carbono dentre os setores econômicos e, da mesma forma, desenvolva métodos para otimizar o mercado de créditos de carbono já existente no país.

REFERÊNCIAS

AYDOS, Elena de Lemos Pinto. Who is (not) paying the carbon price? The subsidisation of heavy polluters under emissions trading schemes. 2016. Tese. (Doutorado em Direito) - Tilburg University - Tilburg; The University of Sydney - Sydney. Orientadores: Prof. Dr. Panos Delimatsis; Profa. Dra. Rosemary Lyster. Disponível em: <https://research.tilburguniversity.edu/en/publications/who-is-not-paying-the-carbon-price-the-subsidisation-of-heavy-pol>. Acesso em: 10 de abr. de 2024.

20

BAUMOL, William; OATES, Wallace. The Use of Standards and Prices for Protection of The Environment. The Swedish Journal of Economics. Stockholm, v. 73, 1971, n. 1, p. 42-54.

BERTA, Nathalie. Efficiency Without Optimality: Environmental Policies And Pollution Pricing In The Late 1960s. Journal of the History of Economic Thought, Cambridge, v. 42, 2020, n.4, p. 539-562. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1053837219000579>. Acesso em: 16 de mai. de 2024.

BICHARA, Jahyr-Philippe; SANTANA, Isaias da Silva Moreira de. A frustração da regulamentação do mercado global de carbono à luz das Conferências das Partes de 2021 a 2023. Revista Contribuciones A Las Ciencias Sociales, [S. l.], v. 17, 2024, n. 3, p. 1-18. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.3-321>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 26 de mai. de 2024.

BRASIL. Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) para o Acordo de Paris no âmbito da UNFCCC, de 27 de outubro de 2023. Brasília, DF, 27 out. 2023. Disponível em: <http://educaclima.mma.gov.br/wp-content/uploads/2023/11/NDC-1.4-Brasil-27-out-2023-portugues.pdf>. Acesso em: 01 de jun. de 2024.

BRASIL. Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF, 29 dez. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 13 de mai. de 2024.

BRASIL. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, 25 mai. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 12 de mar. de 2024.

BRASIL. Lei 13.576, de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de



Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. Brasília, DF, 26 dez. 2017.

Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13576.htm.

Acesso em: 15 de set. de 2024.

BRASIL. Projeto de Lei 182, de 2024. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE); e altera as Leis nºs 12.187, de 29 de dezembro de 2009, 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), 6.385, de 7 de dezembro de 1976, 11.033, de 21 de dezembro de 2004, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (Lei de Registros Públicos). Brasília, DF, 2015. Disponível em:

<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/161961>. Acesso em: 10 de mar. de 2024.

CALIENDO, Paulo; SCHNEIDER, Andrei. New Solutions for Environmental Balance through Taxation. *Revista Direito Ambiental e Sociedade*, Caxias do Sul, v. 13, 2023, n.1, p. 21

1-25. Disponível em:

<http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/10281>. Acesso em: 17 de mar. de 2024.

CARVALHO, Micaele Martins de. Efetividade Econômica, Social e Ambiental da Precificação de Carbono na Economia Brasileira para o Alcance de Metas de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa. 2022. Tese (Doutorado em Economia) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte. Orientadora: Profa. Dra. Aline Souza Magalhães. Disponível em:

<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/43989>. Acesso em: 02 de set. de 2024.

CAVALCANTE, Denise Lucena. O papel da tributação ambiental em prol do desenvolvimento sustentável. In: OLIVEIRA, Daniela Olimpo de; GOMES, Priscilla Régia de Oliveira (Orgs.). *Tributação e sociedade: sob perspectiva de mulheres tributaristas*. 1ª ed. São Paulo: Dialética, 2023, p. 45-60.

CAVALCANTE, Denise Lucena. Reflexões sobre a Tributação Ambiental. *Revista Interesse Público*. Belo Horizonte, v. 13, 2011, n. 68, p. 355-368. Disponível em:

<https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/3363>. Acesso em: 20 de mar. de 2024.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Precificação de Carbono na Indústria Brasileira: uma iniciativa estratégica. Rio de Janeiro: CEBDS, 2018. Disponível em:

<https://cebds.org/publicacoes/precificacao-de-carbono-na-industria-brasileira/>. Acesso em: 07 de mai. de 2024.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Proposta de Marco Regulatório para o Mercado de Carbono Brasileiro. Rio de Janeiro: CEBDS, 2021. Disponível em:

<https://cebds.org/publicacoes/mercado-de-carbono-marco-regulatorio/>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

ECOSYSTEM MARKETPLACE. 2024 State of the Voluntary Carbon Markets (SOVCM). Washington: Ecosystem Marketplace, 2024. Disponível em:

<https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-the-voluntary-carbon-market-report-2023/>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Desmistificando Inventários Nacionais e

Inventários Corporativos: Relações entre NDC brasileira e o licenciamento prévio de termelétricas. Rio de Janeiro: EPE, 2023. Disponível em:
https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-793/Invent%C3%A1rios%20de%20emiss%C3%B5es_GEE.pdf. Acesso em: 01 de set. de 2024.

EUROPEAN PARLIAMENT. Climate Change: the greenhouse gases causing global warming. Disponível em:
<https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230316STO77629/climate-change-the-greenhouse-gases-causing-global-warming>. Acesso em: 1 de set. de 2024.

22

FAKTA O KIMATU. How are CO₂ concentrations related to warming? Disponível em:
<https://factsonclimate.org/infographics/concentration-warming-relationship?q=co2>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

FALCÃO, Tatiana. Providing Environmental Taxes with an Environmental Purpose. In: KREISER, Larry et al (Org.). Market Based Instruments: National Experiences in Environmental. Cheltenham: Edward Elgar, 2013, p. 41-62.

GARNAUT, Ross. Garnaut Climate Change Review Update: Progress Towards Effective Global Action **on Climate Change**. Canberra: Commonwealth of Australia, 2011. Disponível em:

<https://bpb-ap-se2.wpmucdn.com/blogs.unimelb.edu.au/dist/a/142/files/2016/01/Garnaut-Paper-2-progress-towards-effective-global-action-149fr7u.pdf>. Acesso em: 14 de jul. de 2024.

GAZZONI, Décio Luiz. Balanço de emissões de CO₂ por biocombustíveis no Brasil: histórico e perspectivas. Série Documentos 334. Londrina: Embrapa Soja, 2012. Disponível em:
<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/939784/balanco-de-emissoes-de-co2-por-biocombustiveis-no-brasil-historico-e-perspectivas>. Acesso em: 3 de set. de 2024.

GOVERNMENT OF CANADA. How carbon pricing works. Disponível em:
<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/pricing-pollution-how-it-will-work/putting-price-on-carbon-pollution.html#toc1>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

GUTINIEKI, João Otávio Bacchi; MENDONÇA, Rafael de Souza; JANINI, Tiago Cappi. Tributação ambiental no Brasil: concretização de políticas públicas ambientais e desenvolvimento sustentável. Revista da Faculdade de Direito do Sul de Minas, Pouso Alegre, v. 37, 2021, n. 1, p. 377- 394. Disponível em:
<https://revista.fdsu.edu.br/index.php/revistafdsu/article/view/333>. Acesso em: 14 maio. 2024.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. COP27: Brasil está se distanciando das suas metas propostas ao Acordo de Paris. São Paulo: IEMA, 2022. Disponível em:
<https://energiaeambiente.org.br/cop27-brasil-esta-se-distanciando-das-suas-metas-propostas-a-o-acordo-de-paris-20221110>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL **ON CLIMATE CHANGE**. Climate Change: The IPCC 1990 and 1992 Assessments. Canadá: IPCC, 1992. Disponível em:
<https://www.ipcc.ch/report/climate-change-the-ipcc-1990-and-1992-assessments/>. Acesso em: 26 de mai. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL **ON CLIMATE CHANGE**. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Estados Unidos: IPCC, 2014. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL **ON CLIMATE CHANGE**. Climate Change 2023: Synthesis Report. Suíça: IPCC, 2023. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

23

INTERGOVERNMENTAL PANEL **ON CLIMATE CHANGE**. Fact sheet - Central and South America. Suíça: IPCC, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGII_FactSheet_CentralSouthAmerica.pdf. Acesso em: 02 de set. de 2024.

LEITE, H. F.. Direito Financeiro e Direito Tributário: a Esperança está na Economia Verde. DIKÉ - Revista Jurídica. Ilhéus, v. 22, 2023, n. 24, p. 346-370. Disponível em: <https://doi.org/10.36113/dike.24.2023.3863>. Acesso em: 15 de mar. de 2024.

LEITE, Vinicius Pazini; DEBONE, Daniela; MIRAGLIA, Simone Georges El Khouri. Emissões de Gases de Efeito Estufa no Estado de São Paulo: análise do setor de transportes e impactos na saúde. VITTALLE - Revista de Ciência da Saúde. Rio Grande, v. 32, 2020, n. 3, p. 143-153. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/vittalle.v32i3.12220>. Acesso em: 02 de set. de 2024.

LEFEVRE, Guilherme Borba; BREVIGLIERI, Gustavo Velloso; OSÓRIO, Guarany Ipê do Sol. Dez Recomendações para um Mercado de Carbono Regulado no Brasil. GV Executivo. São Paulo, v. 21, 2022, n. 1, p. 35-41. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/gvexecutivo/article/view/85515/>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

MILNE, Janet E.; ANDERSEN, Mikael Skou. Introduction to Environmental Taxation Concepts and Research. In: MILNE, Janet E; ANDERSEN, Mikael Skou (Orgs). Handbook of Research on Environmental Taxation. Cheltenham: Edward Elgar, 2012, p. 15-32.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil. Brasília: MCTI, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/estimativas-anuais-de-emissoes-gee/arquivos/6a-ed-estimativas-anuais.pdf>. Acesso em: 01. de set. de 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DE CLIMA. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Brasília: MMA, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/biomas/arquivos-biomas/plano-nacional-de-adaptacao-a-mudanca-do-clima-pna-vol-i.pdf>. Acesso em: 06 de mai. de 2024.

PIGOU, Arthur Cecil. The Economics of Welfare. 4. ed. London: Macmillan, 1932.

PROLO, Caroline Dihl et al. Explicando os mercados de carbono na era do Acordo de Paris. Laclima; Instituto Clima e Sociedade. Disponível em: <https://climaesociedade.org/publicacoes/explicando-os-mercados-de-carbono-na-era-do-acordo-de-paris/>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

SALLES, Alexandre Ottoni Teatini; MATIAS, Ariella Lopes. Uma análise da teoria das externalidades de Pigou e Coase e suas aplicações na abordagem teórica da Economia Ambiental. Informe Econômico (UFPI), Piauí, v. 44, 2022, n.1, p. 146-175. Disponível em:

<https://periodicos.ufpi.br/index.php/ie/article/view/2753>. Acesso em 15 de mai. de 2024.

SANTOS, Flávio Felipe Pereira Vieira dos; SCABORA, Filipe Casellato. Tributação Ambiental e Extrafiscalidade no Brasil: Incentivos Fiscais e Regressividade da Tributação 24 Verde. Revista Direito Tributário Atual, São Paulo, [S. l.], 2022, n. 52, p. 144-161. Disponível em: <https://revista.ibdt.org.br/index.php/RDTA/article/view/2216>. Acesso em: 28 de jul. de 2024.

SILVA, Adriana Fonteles. Crédito de carbono no contexto brasileiro: aspectos fiscais. 2024. Dissertação. (Mestrado em Direito) - Faculdade de Direito, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza. Orientadora: Profa. Dra. Denise Lucena Cavalcante. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/76239>. Acesso em: 6 de mar. de 2024.

SMITH, Stephen. Environmentally Related Taxes and Tradable Permit Systems in Practice. Paris: OECD, 2008. Disponível em: [https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA\(2007\)31/FINAL/en/pdf](https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA(2007)31/FINAL/en/pdf). Acesso em: 15 de set. de 2024.

SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil. Piracicaba: SEEG, 2023. Disponível em: <https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2024/02/SEEG11-RELATORIO-ANALITICO.pdf>. Acesso em: 01 de set. de 2024.

STAVINS, Robert N. Carbon Taxes vs. Cap and Trade: Theory and Practice. Cambridge: Harvard Project on Climate Agreements, 2019. Disponível em: https://seors.unfccc.int/applications/seors/attachments/get_attachment?code=TJQGYTI096K3J33ANM1HDWYEU51VRXNC. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

STERN, Nicholas. The Economics of Climate Change: Stern Review. 1 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

TALANOA. Haverá Mercado de Carbono? Rio de Janeiro: Instituto Talanoa Políticas Climáticas, 2024. Disponível em: <https://institutotalanoa.org/publicacoes/>. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Towards a Green Economy: pathways to sustainable development and poverty eradication - a synthesis for policy makers. Saint-Martin-Bellevue: UNEP, 2011. Disponível em <https://www.unep.org/resources/report/pathways-sustainable-development-and-poverty-eradication>. Acesso em: 21 de mai. de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Broken Record: Temperatures hit new highs, yet world fails to cut emissions (again). Nairobi: UNEP, 2023. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/43922>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Kyoto Protocol. Kyoto: UNFCCC, 1997. Disponível em: <https://unfccc.int/cop4/resource/docs/cop3/I07a01.htm>. Acesso em: 21 de mar. 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Paris Agreement. Paris: UNFCCC, 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 21 de mar. 2024.



25

UNTERSTELL, Natalie; WATANABE JR., Shiguo. Por um mercado de carbono ? mas qual? Rio de Janeiro: Instituto Talanoa de Políticas Climáticas, 2023. Disponível:

<https://institutotalanoa.org/wp-content/uploads/2023/06/POR-UM-MERCADO-BRASILEIRO-DE-CARBONO-MAS-QUAL-3-2.pdf>. Acesso em: 15 de mar. 2024.

VARGAS, Daniel. Mercado de carbono no Brasil: por uma regulação específica e delimitada. São Paulo: Observatório de Conhecimento e Inovação em Bioeconomia (FGV), 2024. Disponível em:

<https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-mercado-de-carbono-no-brasil-por-uma-regulacao-especifica-e-delimitada>. Acesso em: 16 de set. de 2024.

VARGAS, Daniel Barcelo; DELAZERI, Linda Márcia Mendes; FERRERA, Vinícius Hectos Pires. O Avanço do Mercado Voluntário de Carbono no Brasil: Desafios Estruturais, Técnicos e Científicos. São Paulo: Observatório de Bioeconomia - FGV Agro, 2022. Disponível em:

<https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-o-avanco-do-mercado-voluntario-de-carbono-no-brasil-desafios-estruturais-tecnicos>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

VITAL, Marcos H. F. Aquecimento Global: acordos internacionais, emissões de CO₂ e o surgimento dos mercados de carbono no mundo. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, v. 24, 2018, n. 48, p. 167-244. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/16043>. Acesso em: 8 de mai. de 2024.

WORLD BANK. Defining Results-Based Climate Finance, Voluntary Carbon Markets and Compliance Carbon Markets. Washington: World Bank, 2022. Disponível em:

<https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/0d55d00c-cb34-5b6c-97aa-c9c237fdb9b/content>. Acesso em: 19 de jul. de 2024.

WORLD BANK. State and Trends of Carbon Pricing 2023. Washington: World Bank, 2023. Disponível em:

<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/58f2a409-9bb7-4ee6-899d-be47835c838f>. Acesso em: 05 de mai. de 2024.

WORLD BANK. State and Trends of Carbon Pricing 2024. Washington: World Bank, 2024. Disponível em:

<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/b0d66765-299c-4fb8-921f-61f6bb979087>. Acesso em: 24 de mai. de 2024.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. Greenhouse Gas concentrations hit record high. Again. Disponível em:

<https://wmo.int/news/media-centre/greenhouse-gas-concentrations-hit-record-high-again>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.



=====

Arquivo 1: DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL.docx (2).pdf (7282 termos)

Arquivo 2: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-349-01379-1_4 (614 termos)

Termos comuns: 14

Similaridade: 0,17%

O texto abaixo é o conteúdo do documento DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL.docx (2).pdf (7282 termos)

Os termos em vermelho foram encontrados no documento

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-349-01379-1_4 (614 termos)

=====

A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Stephany Alves Costa Ferreira¹

Ricardo Simões Xavier dos Santos²

RESUMO: Este trabalho pretende analisar a eficiência do sistema de certificação de créditos de carbono no Brasil para a redução da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) no país. Isso porque o mercado de créditos de carbono vem assumindo relevância significativa no campo internacional como um esforço coletivo para mitigar as mudanças climáticas observadas atualmente, tornando-se importante criar mecanismos eficientes de operacionalização deste mercado. Assim, a partir de uma pesquisa bibliográfica sob o método de estudo hipotético-dedutivo, o estudo busca demonstrar que há uma insuficiência legislativa latente no Brasil sobre a certificação dos créditos de carbono que termina por fragilizar a eficácia do instituto para fins de redução das emissões de Gases do Efeito Estufa.

PALAVRAS-CHAVE: Créditos de carbono; GEEs; Certificação; Emissões.

ABSTRACT: The present study aims to analyze the efficiency of the carbon credit certification system in Brazil for the reduction of Greenhouse Gases emissions in the country. This is because the carbon credit market has taken significant relevance in the international field as a collective effort to mitigate climate change currently observed, making it important to create efficient mechanisms for the operationalization of said market. Thus, based on a bibliographical research using the hypothetical-deductive study method, the study seeks to demonstrate that there is a latent legislative insufficiency in Brazil regarding the certification of carbon credits that ends up weakening the effectiveness of the institute for the purpose of reducing Greenhouse Gas emissions.

KEYWORDS: Carbon credits; GHGs; Certification; Emissions.

²Graduado em Direito pela Universidade Católica do Salvador - UCSal; Doutor em Políticas Sociais e Cidadania

pela Universidade Católica do Salvador ? UCSal. E-mail: ricardo.santos@pro.ucsal.br.

¹Graduanda em Direito pela Universidade Católica de Salvador. E-mail: stephany.ferreira@ucsal.edu.br.



2SUMÁRIO: 1. INTRODUÇÃO 2. A ATUAL SITUAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL 3. O SISTEMA DE EMISSÃO DE CERTIFICADOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL 4. A REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO DO CRÉDITO DE CARBONO 5. CONCLUSÃO REFERÊNCIAS.

1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente vem passando por mudanças drásticas em razão da atuação humana ao redor do mundo. Logo, tornou-se imperativo na agenda de muitos países a elaboração e consecução de projetos que busquem a proteção ambiental, não apenas devido a uma solidariedade intergeracional, mas também devido à constatação de que uma ?economia verde? tem um futuro mais promissor e longo para a humanidade.

Com a pauta ambiental em voga, em 1997, foi assinado o Protocolo de Kyoto com o objetivo de mitigar a emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) e estimular práticas mais sustentáveis entre os países participantes através da criação dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e da Certificação do Carbono. Como consequência, foram previstas ferramentas para redução da emissão do dióxido de carbono (CO₂), um GEE, através da criação de um mercado de créditos de carbono.

Não obstante, o Protocolo de Kyoto estava longe de sanar os problemas ambientais globais: era necessária a assunção de compromissos formais e mais pragmáticos pelos países signatários, bem como uma maior operacionalização do mercado dos créditos de carbono.

Como corolário, foi assinado o Acordo de Paris, em 2015, que buscava suprir as lacunas deixadas por Kyoto e melhor regular o mercado dos créditos de carbono.

O Brasil, enquanto país signatário do Acordo de Paris, estabeleceu a redução das emissões de carbono como uma das suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC), posteriormente especificadas na Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de 2021 (COP-26) como a redução de CO₂ em 50% até 2030.

Entretanto, a despeito das metas firmadas para redução de GEEs, pairam muitas dúvidas quanto ao sistema de certificação dos créditos de carbono no Brasil e, por conseguinte, sobre a eficácia de tal sistema na redução das emissões de GEEs brasileiras.

Assim, o texto pretende analisar se o sistema de certificação de crédito de carbono vem sendo eficiente para redução das emissões de Gases do Efeito Estufa no Brasil.

3No segundo capítulo será analisada a atual situação de emissão de Gases do Efeito Estufa no Brasil, realizando-se um apanhado histórico quanto às emissões de GEEs sob uma análise global e, posteriormente, sob uma análise particularizada do perfil de emissões brasileiras, explicitando os impactos socioambientais da emissão destes gases.

No terceiro capítulo será explorado o que se entende por sistema de certificação de créditos de carbono, os tratados internacionais que disciplinam a matéria, os tipos de mercado de carbono existentes e o atual tratamento jurídico do referido tema no Brasil.

Ainda, no quarto capítulo será apreciado se o sistema de certificação de carbono existente no Brasil vem efetivamente limitando as emissões de GEEs brasileiras e, assim, será avaliado se este sistema vem sendo uma política ambiental eficaz para que o país alcance as obrigações assumidas internacionalmente.

O presente trabalho utilizará a pesquisa bibliográfica, com uma abordagem qualitativa.

A pesquisa bibliográfica se dará através do estudo de materiais acadêmicos publicados em

livros, artigos e periódicos relacionados ao tema desta investigação científica. Paralelamente, a abordagem qualitativa será realizada por meio da interpretação e avaliação quanto ao objeto de estudo escolhido, qual seja: a análise da eficiência do sistema de certificação de crédito de carbono para a redução de Gases do Efeito Estufa no Brasil.

Por fim, utilizar-se-á o método de estudo hipotético-dedutivo, através da sujeição de hipóteses sobre a eficiência do sistema de certificação de crédito de carbono para redução de Gases do Efeito Estufa no Brasil a um processo de falseamento para que sejam confirmadas ao fim da pesquisa.

2 A ATUAL SITUAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Os Gases do Efeito Estufa (GEEs) podem ser definidos como substâncias atmosféricas subdivididas em: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e os gases fluorados, como hidrofluorcarbonos (European Parliament, 2023). Estes gases absorvem e capturam o calor solar que irradia a superfície terrestre, provocando o aumento das temperaturas da Terra em níveis incompatíveis àqueles adequados para o meio ambiente (European Parliament, 2023).

Com os avanços tecnológicos na computação, tornou-se possível identificar os pontos de intersecção entre atividade humana e mudanças climáticas (Gazzoni, 2014, p. 14). O resultado da Conferência de Villach, em 1985, sinalizou claramente a correlação entre a emissão de GEEs (especialmente o CO₂) e o aumento da temperatura global, assinalando a necessidade de uma mudança no comportamento humano em prol da preservação do meio ambiente.

Na década de 90, o IPCC (The Intergovernmental Panel on Climate Change) elaborou os primeiros relatórios sobre as mudanças climáticas na Terra, demonstrando que a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento levaram a um aumento de 26% da concentração de CO₂ desde a revolução industrial (IPCC, 1992, p. 67). Estimava-se que, mesmo com o controle das emissões de GEEs, houvesse o aumento de 0.2°C por década, em média, durante o século XXI (IPCC, 1992, p. 74).

Entre 1970 a 2010, as emissões de GEEs continuaram em expressiva ascensão, chegando à concentração de 49 Gt de CO₂ em 2010, havendo apenas reduções temporárias entre 2007 e 2008 devido às crises econômicas da época (IPCC, 2014, p. 6). Verificou-se, também, que as emissões de CO₂ provenientes da queima de combustíveis fósseis e procedimentos industriais contribuíram 78% para o aumento da emissão de GEEs entre 1970 e 2010 e, em porcentagem parecida, entre 2000 e 2010 (IPCC, 2014, p. 6).

Assim, concluiu-se que se não existissem esforços adicionais para redução das emissões de GEEs, a curva de crescimento dessas emissões apenas persistiria à medida que a população mundial e as atividades econômicas continuassem a se desenvolver (IPCC, 2014, p. 8).

Segundo o economista Nicholas Stern (2006, p. 7-8), altas temperaturas globais são extremamente perigosas, sobretudo para os países em desenvolvimento, visto ser provável que as alterações climáticas ocasionem cortes na renda média da população e aumentem os níveis de adoecimento e óbito nas sociedades já fragilizadas destes países.

A despeito dos relatórios discutidos, as emissões de GEEs bateram novos recordes no ano de 2022, chegando a 57.4 Gt de CO₂ (UNEP, 2023, p. XVI). Um dos principais

responsáveis pelo aumento das emissões de GEEs permanece sendo o CO₂ proveniente da queima de combustíveis fósseis e procedimentos industriais, que contabiliza dois terços do total de GEEs emitidos (UNEP, 2023, p. XVI).

Conclui-se que o setor de energia (a nível global) é o maior causador para o aumento de emissões de GEEs, ficando a indústria em segundo lugar no atinente às emissões diretas de GEEs, contabilizando 25% do total de emissões (UNEP, 2023, p. 6). Seguidamente, têm-se os seguintes setores: o setor agrícola e o LULUCF (Land use, land-use change and forestry, em português, Mudança de Uso da Terra), responsáveis por 18% das emissões; o setor de transporte, responsável por 14% das emissões; o setor de construção, responsável por 6.7% das emissões globais (UNEP, 2023, p. 6).

Além disso, os níveis de emissão de GEEs são diretamente influenciados pela atividade humana derivada do crescente uso insustentável de energia, do uso do solo, dos padrões de consumo e da produção dos países (IPCC, 2023, p. 42-46).

Como consequência dos impactos climáticos, verifica-se graves danos ao meio ambiente e, por conseguinte, à própria humanidade. Ao longo dos últimos anos, houve uma diminuição do crescimento na produtividade agrícola, expondo milhões de pessoas à insegurança no fornecimento alimentício (IPCC, 2023, p. 50).

Historicamente, o CO₂ é o gás poluente que mais contribui para o aquecimento do globo, visto que as temperaturas do planeta aumentam em 0.1°C a cada aumento de 10 ppm (partes por milhão) na concentração de CO₂ na atmosfera (Fakta o Kimatu, 2022). Assim, o dióxido de carbono figura como o mais importante dos GEEs na atmosfera, sendo o agente principal por 64% do aquecimento global (World Meteorological Organization, 2023).

Estas emissões são distribuídas diferentemente, refletindo as desigualdades sociais nos países, dado que (nos casos das emissões derivadas do consumo) 10% da população mais rica no mundo é responsável por 48% das emissões de GEEs (UNEP, 2023, p. XVII). Também, há uma assimetria da contribuição para emissão de GEEs entre as diferentes nações já que países menos desenvolvidos são responsáveis por apenas 4% das emissões globais (UNEP, 2023, p. XVIII).

Desde a década de 90, o Brasil (em regra) segue o mesmo perfil em relação ao volume de emissões por setor, estando em primeiro lugar o setor de Mudança do Uso da Terra, ou LULUCF (SEEG, 2023, p. 8). No entanto, em 2005, nota-se uma diminuição das emissões de CO₂ provenientes do setor LULUCF devido à redução do desmatamento no Brasil (MTCI, 2020, p. 98).

Ainda assim, as emissões de GEEs brasileiras continuam em volume significativo. Em 2021, o Brasil se encontrava entre os sete países que mais contribuíram para as emissões de GEEs, responsabilizável (em conjunto com a China, Índia, Indonésia, União Europeia, Rússia e Estados Unidos) por 65% do total de emissões (UNEP, 2023, p. 6).

A despeito da leve mitigação das emissões percebida em 2022, o Brasil ainda emitiu 2.3 bilhões de toneladas de gás carbônico, quantidade esta que fica abaixo somente dos anos 2019 e 2020 (SEEG, 2023, p. 6). A queda de emissões verificada em 2022 é proveniente da diminuição do desmatamento na Amazônia, visto que as emissões por LULUCF caíram 15% em 2022 (SEEG, 2023, p. 6).

Nos anos entre 2019 e 2022, o Brasil vivenciou um período de altíssimas emissões de Gases do Efeito Estufa, totalizando 9.4 bilhões de toneladas de GEEs. O setor que mais vem

contribuindo para as emissões de GEEs tem sido o setor de Mudança de Uso da Terra, motivador de 52% das emissões em 2021 e 48% das emissões em 2022 (SEEG, 2023, p. 7). Em segundo lugar, tem-se o setor da agropecuária, que contribuiu com 24% das emissões de GEEs em 2021 e 27% das emissões em 2022 (SEEG, 2023, p. 7).

Conforme os estudos mais recentes do Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa por Unidade Federal (MCTI, 2022, p. 21), a região norte do Brasil é aquela que mais contribui para as emissões do setor Mudança de Uso da Terra, totalizando 56% das emissões regionais em 2016. Em termos de contribuição para as emissões de GEEs nacionais, a região norte desponta como a terceira maior contribuidora, contabilizando 21% das emissões brasileiras (MCTI, 2022, p. 21).

Os outros setores contribuidores, em menor medida, para as emissões brasileiras são: o setor de energia, que participou de 17% das emissões brasileiras em 2021 e 18% em 2022; o setor de resíduos sólidos, responsável por 4% das emissões em 2021 e 2022; o setor dos processos industriais, que contribuiu com 3% das emissões do Brasil nos anos de 2021 e 2022 (SEEG, 2023, p. 7).

A matriz energética brasileira passou por uma transformação profunda nos últimos anos, o que influenciou profundamente as emissões de GEEs (Carvalho, 2022, p. 13). De 2012 a 2016, por exemplo, houve um aumento das emissões brasileiras derivadas da geração de eletricidade, em razão do crescente investimento em termelétricas no Brasil como forma de mitigar os efeitos da crise hídrica de 2015 (Carvalho, 2022, p. 14).

Atualmente, 90% da energia proveniente do setor elétrico brasileiro advém de fontes renováveis, que são responsáveis por 11% das emissões do setor de energia (EPE, 2023, p. 9). Estima-se que o Brasil possa continuar com uma matriz elétrica renovável, desde que suceda na difícil tarefa de ajustar as políticas de mitigação do setor elétrico e dos setores de transporte e indústria (EPE, 2023, p. 9).

Seja qual for o perfil de emissões brasileiro, fato é que as alterações decorrentes das mudanças climáticas representam sérios riscos socioambientais ao país. As emissões de dióxido de carbono, advindas da utilização de combustíveis fósseis (i.g., diesel) ocorrem juntamente a de outros poluentes que impactam diretamente à saúde das pessoas (Leite; Debone: Miraglia, 2020, p. 149). Em São Paulo, estado em que 51% das emissões de GEEs do setor de energia derivam do uso de transportes (MCTI, 2022, p. 64), as taxas de mortalidade decorrentes de doenças respiratórias cresceram em compasso direto com a evolução das emissões de CO₂ (Leite; Debone: Miraglia, 2020, p. 148).

Além disso, aumentos de temperatura podem implicar na modificação dos padrões de chuva, intensificando as épocas de seca no Brasil e, conseqüentemente, não haver água suficiente para abastecer a demanda populacional (MMA, 2016, p. 6-10). Em 2022, um relatório do IPCC (2022, p. 1) expôs que períodos longos de seca têm se tornado cada vez mais comuns na América do Sul, afetando economicamente as grandes metrópoles do sudeste brasileiro.

De modo geral, as políticas ambientais aplicadas pelos países vêm se mostrando insuficientes para conter o aumento das temperaturas globais, havendo a projeção de emissões globais de GEEs serem 36% superiores ao volume que limitaria o aquecimento em 2°C (World Bank, 2024, p. 12). Assim, é perceptível a necessidade de significativas contribuições dos emissores mais proeminentes, tanto de países desenvolvidos como em desenvolvimento

(Aydos, 2018, p. 26).

Hoje, o Brasil está em terceiro lugar como menos provável para cumprir os limites de emissão de GEEs firmados internacionalmente (UNEP, 2023, p. 15) e, por isso, as discussões sobre a precificação do carbono ganham tamanha relevância (Cavalcante, 2023, p. 53).

3 O SISTEMA DE EMISSÃO DE CERTIFICADOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL

Em 1997, na terceira sessão da Conferência das Partes (COP-3), 37 países participantes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico e os países europeus, listados no Anexo B, assinaram o Protocolo de Kyoto (Aydos, 2018, p. 29) com o objetivo de reduzir a emissão de Gases Causadores do Efeito Estufa (GEEs), conforme previsto no art. 3.1 do Protocolo.

Este Protocolo foi o primeiro acordo internacional em que as Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança de Clima (UNFCCC) concordaram em estabelecer metas quantitativas para redução das emissões de GEEs em prol da atenuação do aquecimento global (Aydos, 2018, p. 30).

8Neste momento, o carbono se tornou um ativo financeiro, visto que os signatários do Protocolo dependentes da redução de emissões de CO₂ tornaram-se potenciais compradores de certificados de créditos de carbono emitidos por países com práticas voltadas à diminuição de GEEs, estabelecendo-se um mercado dos créditos de carbono (Silva, 2024, p. 29).

Para o alcance destas reduções, o Protocolo de Kyoto criou os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e os Certificados de Carbono, no art. 12.2, a fim de que os Países não elencados no Anexo I do Protocolo conseguissem desenvolver práticas sustentáveis e que os Países incluídos no Anexo I atingissem as metas de redução em 5% das emissões de GEEs entre 2008 e 2012 (art. 3º do Protocolo).

É indiscutível a importância do Protocolo de Kyoto como marco histórico dos compromissos internacionais em prol do retardamento do aquecimento global, porém este acordo apresentava um grande entrave: a irregularidade entre as políticas adotadas pelos países desenvolvidos e em desenvolvimento (Aydos, 2018, p. 30).

O UNFCCC, ao adotar rígidas distinções entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento (pautando-se no princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas), acabou restringindo o esforço coletivo para atenuação do aquecimento global, vez que os países em desenvolvimento não se comprometeriam formalmente com a redução das emissões de GEEs (Garnaut, 2011, p. 9).

A fim de consolidar o compromisso internacional em prol da conservação do meio ambiente, em 2015, o Acordo de Paris foi assinado com vistas a manter o aquecimento global em temperaturas menores que 2°C e limitar o aumento da temperatura ao marco de 1.5°C (art. 2.1.a do Acordo de Paris).

O princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, permaneceu no Acordo de Paris sem, no entanto, apresentar uma divisão rígida entre as atribuições dos países em desenvolvimento e desenvolvidos; agora, o referido princípio foi reinterpretado na forma das Contribuições Nacionalmente Determinadas ou NDCs (Aydos, 2018, p. 37-38).

Os países signatários concordaram em estabelecer NDCs para adoção de medidas internas que contribuíssem para alcançar as metas do acordo firmado (art. 4.4 do Acordo de Paris). O Brasil se comprometeu com a redução das emissões de GEEs em 48,4% até 2025 e

em 53,1% até 2030 como parte de sua Primeira NDC (Brasil, 2023, p.1).

Para subsidiar a concretização das NDCs, o dispositivo 6.2 do Acordo de Paris determinou que os países poderiam comercializar os Resultados de Mitigação Transferidos Internacionalmente (ITMOs, sigla em inglês) sob uma perspectiva cooperativa, viabilizando o mercado dos certificados de créditos de carbono (Silva, 2024, p. 32).

No entanto, existia um ponto frágil no Acordo de Paris: a dupla contagem das emissões de carbono, que ocorre quando ambos países envolvidos na negociação registram o crédito de carbono nos inventários, gerando um erro no cálculo das emissões globais (Silva, 2024, p. 33).

Além disso, o referido acordo deixou lacunosa a disciplina jurídica da operacionalização do mercado de carbono, enfraquecendo a atuação dos países signatários (Bichara; Santana, 2024, p. 6). Frente a este cenário, a COP-26 criou diretrizes para aplicação do art. 6, parágrafo 2º do Acordo de Paris, a exemplo da determinação no art. 21 do item C (Regular Information) sobre as informações que devem ser apresentadas nos relatórios bienais de transparência por cada país signatário.

Espera-se que mais progressos sobre o mercado dos créditos de carbono ocorram na COP-29 em novembro de 2024, a partir dos resultados apresentados previamente nos relatórios bienais de transparência pelos países signatários, a fim de se construir indicadores mais robustos para basear futuros objetivos (UNFCCC, 2024).

O mercado dos certificados dos créditos de carbono corresponde ao comércio dos créditos de carbono [equivalentes a uma tonelada de dióxido de carbono reduzida ou retirada da atmosfera (World Bank, 2023, p. 34)], subdividindo-se em duas espécies: o mercado de carbono voluntário e o mercado de carbono regulado (Silva, 2024, p. 35).

O mercado voluntário, ou Environmental, Social and Governance (ESG), funciona através da compra e venda dos certificados de créditos de carbono ou offs de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE), certificados produzidos a partir de projetos que reduzam ou eliminam as emissões de GEEs (Silva, 2024, p. 35).

Nesse tipo de mercado, os certificados de carbono são emitidos por certificadoras privadas, que disciplinam as regras para validação dos projetos apresentados e para análise dos créditos a serem emitidos, sendo a Verra/VCS e a Gold Standard Foundation as maiores certificadoras atualmente (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3-4).

O preço dos créditos de carbono é definido pela lei da oferta e demanda em conjunto com a credibilidade dos projetos de carbono apresentados, que devem demonstrar a redução de emissões mediante comparação entre os resultados com e sem o respectivo projeto (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 4).

10

No mercado voluntário inexistem restrições para os operadores atuantes, que podem ser pessoas físicas ou jurídicas (Silva, 2024, p. 35), bem como inexistem metas mandatórias de compensação, ficando a cargo dos operadores a preocupação com o uso das melhores práticas ambientais (CEBDS, 2021, p. 12-13).

Em contrapartida, o mercado regulado funciona através da determinação por entidades regulatórias (que podem ser autoridades nacionais, regionais ou locais) de ordens para redução das emissões de GEEs (World Bank, 2022, p. 8). Os certificados de créditos de carbono negociados no mercado regulado devem conter um corresponding adjustment, que é

um acordo adicional entre as partes negociantes para evitar a dupla contagem nos inventários dos países negociantes (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 9).

Diferentemente do mercado voluntário, os créditos de carbono derivados do mercado regulado podem contribuir para a NDC do país comprador do crédito (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 9) e, assim, auxiliar no cumprimento da meta de redução das emissões de CO₂ firmada no Acordo de Paris.

Nestes mercados, somente podem ser negociadas as Reduções Certificadas de Emissões de créditos de carbono autorizados como ITMOS e apenas os países signatários do Acordo de Paris (ou entidades autorizadas por estes países) podem realizar negociações (World Bank, 2022, p. 8-9).

Os mercados regulados podem funcionar segundo diferentes dinâmicas para redução das emissões de CO₂: metas relativas ou metas absolutas (CEBDS, 2021, p. 14). O California Low Carbon Fuel Standard, por exemplo, funciona conforme metas relativas firmadas a partir da intensidade de carbono por unidade transacionada e, caso essa meta não for cumprida, o agente regulado contrai um débito de carbono a ser compensado pelos produtores de energia low carbon através de diferentes tecnologias (CEBDS, 2021, p. 14). Já o mercado regulado europeu, European Union Emission Trading System (EU ETS), utiliza metas absolutas aplicadas diretamente nas fontes de emissão (CEBDS, 2021, p. 14-15).

Dentre o funcionamento das referidas espécies de mercados, existem mecanismos de precificação do carbono que se propõem a funcionar como uma via de concretização da descarbonização da economia mediante alteração nas práticas de produção dos setores econômicos (Cavalcante, 2023, p. 55).

O carbon tax se refere a um mecanismo direto de precificação do carbono segundo a qual aplica-se um imposto sobre a unidade (tonelada) de CO₂ emitida (World Bank, 2023, p. 11

11). Na tributação do carbono, o volume de emissões do GEEs é fixado pelos agentes econômicos a partir dos custos de mitigação (Prolo et al, 2021, p. 14).

A ideia dos tributos como via indutora de comportamentos foi introduzida pelo economista Arthur Cecil Pigou (Gutinięki; Mendonça; Janini, 2021, p. 382). Na concepção pigouviana, determinadas atividades econômicas podem impactar, positiva ou negativamente, terceiros alheios à relação comercial primária (Pigou, 1932, p. 174). Esta produção de efeitos a terceiros é tida como uma falha de mercado, ou melhor, uma "externalidade" (Aydos, 2018, p. 55), ainda que o autor não tenha propriamente usado este termo (Salles; Matias, 2022, p. 149).

Pigou (1932, p. 192-195) argumenta que é necessária a intervenção estatal para conter o problema apresentado, sendo os incentivos fiscais e os tributos os meios mais comuns para aplicação de limitações e estímulos a determinadas práticas no campo econômico. Esta modalidade de política fiscal ficou conhecida como tributação pigouviana (Salles; Matias, 2022, p. 156), que buscava internalizar as "externalidades" do mercado (Berta, 2020, p. 544). Originalmente, a tributação pigouviana não foi pensada para corrigir externalidades ambientais (Milne; Andersen, 2012, p. 17), mas com a intensificação dos problemas ambientais na década de 60, renovaram-se os interesses sobre a teoria das externalidades, agora com vistas à aplicabilidade no contexto ambiental (Berta, 2020, p. 543). O tributo pigouviano, então, passou a representar os custos das externalidades negativas ambientais

provocadas por um produto ou atividade (Milne; Andersen, 2012, p. 17).

No entanto, os economistas William Baumol e Wallace Oates (1971, p. 43-44) identificaram uma significativa ineficiência no uso da teoria pigouviana para aferir o valor do dano marginal. Assim, Baumol e Oates (1971, p. 45) propuseram um modelo alternativo de tributação no qual os impostos deveriam ser estabelecidos segundo específicos padrões de aceitabilidade ao invés da tributação ser pautada nos custos marginais causados.

A despeito das contribuições para criação de tributos verdes, somente na década de 90 os tributos passaram a ser substancialmente utilizados como mecanismos de incentivo a práticas sustentáveis (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 383). Nessa época, o carbon tax foi originado através da aplicação de tributos para limitar as emissões de GEEs nos países nórdicos (Stavins, 2019, p. 23).

A tributação sobre o carbono tem sido um instrumento prolífico para redução das emissões de GEEs e, conseqüentemente, de proteção ambiental. Classicamente, a tributação detém um caráter fiscal, voltado à arrecadação de verba para o desenvolvimento das

12
atividades estatais (Caliendo; Schneider, 2023, p. 7). Porém, é possível que os tributos assumam um caráter extrafiscal, atuando como instrumentos de incentivo e desincentivo de determinadas práticas (Caliendo; Schneider, 2023, p. 7).

O carbon tax, enquanto mecanismo de desestímulo à emissão de GEEs, é um imposto que objetiva a mudança de comportamento das pessoas para o uso de serviços e produtos menos poluentes (Santos; Scabora, 2022, p. 156). Vê-se que o caráter extrafiscal da tributação possibilita a indução de práticas mais sustentáveis pelas pessoas e, sobretudo, pelos operadores econômicos participantes do mercado dos certificados de créditos de carbono. Por outro lado, existem os Emission Trading Systems (ETSs), que compõem (junto ao carbon tax) uma das formas mais comuns de precificação do carbono (CEBDS, 2018, p. 10). O mercado dos ETSs não deriva naturalmente das regras de demanda e procura, mas são originados através de regulamentação estatal projetada para restringir as emissões de GEEs (Aydos, 2018, p. 63).

Geralmente, os ETSs são organizados conforme o sistema cap and trade (World Bank, 2023, p. 11), segundo o qual uma autoridade central (seja governamental, supranacional ou delegada) fixa um limite para quantidade permitida de GEEs a serem emitidos por países, nos ETSs internacionais, ou indústrias, nos ETSs domésticos (Aydos, 2018, p. 63-64).

Nos ETSs domésticos, o país (com base nas metas estabelecidas nas NDCs) fixa uma quota a ser distribuída entre os setores econômicos, cada qual com a fixação de um limite de emissões por ano (cap) correspondente a determinada quantidade de permissões emitidas pelo governo (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3). É possível a negociação (trade) das permissões excedentes entre as empresas abaixo do limite de emissão e aquelas que o ultrapassam (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3).

A distribuição das permissões para os agentes regulados pode ser realizada a título gratuito ou através de leilões (Silva, 2024, p. 37). E, cada permissão corresponde a uma tonelada de dióxido de carbono (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3), inexistindo um preço pré-estabelecido para a unidade do carbono, preço este que será quantificado pelo próprio mercado (Prolo et al, 2021, p. 15).

A despeito de vários países em desenvolvimento terem adotado métodos de

precificação (a exemplo do Chile) e das metas propostas pela NDC brasileira, inexistente no Brasil uma forma de precificação de carbono (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 1). E, até o momento, o Brasil apenas utiliza o mercado de carbono voluntário que, apesar do crescimento

13 em anos recentes, encontra alguns entraves no país para sua expansão (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 5-15).

Assim, torna-se questionável se o sistema de certificação de créditos de carbono brasileiro tem sido um mecanismo eficiente na redução de emissões de GEEs, tópico que será analisado no próximo capítulo.

4 A REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO DO CRÉDITO DE CARBONO

O volume de emissões de GEEs do Brasil permaneceu na casa dos 2 bilhões de toneladas em 2022 (SEEG, 2023, p. 6), quantidade que está distante da meta de descarbonização da economia firmada no Acordo de Paris (IEMA, 2022). Observa-se, portanto, que o sistema de certificação dos créditos de carbono brasileiro não tem sido apto para reduzir significativamente as emissões de GEEs brasileiras.

Atualmente, apenas o mercado de créditos de carbono voluntário é operante no Brasil. No entanto, este mercado não deve ser visto como ponto final na política de redução das emissões de GEEs (Prolo et al, 2022, p. 35), sobretudo mediante os desafios que tal mercado apresenta.

Sob a perspectiva estrutural, a incerteza jurídico-regulatória é um grande obstáculo, visto que inexistente uma regulação centralizada, tornando-se possível constantes variações das regras de participação no mercado voluntário e, por conseguinte, verifica-se uma considerável insegurança para potenciais investidores (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 16).

Sob a perspectiva tributária, existem diversas dúvidas quanto à incidência tributária adequada sobre as operações no mercado voluntário, já que não há um marco regulatório efetivo que defina a natureza jurídica das certificações de créditos de carbono transacionadas (Silva, 2024, p. 89). O art.9º da Lei nº 12.187/2009 define os créditos de carbono como títulos mobiliários representativos, enquanto o art. 3º, inciso XXVII da Lei nº 12.651/2012 define os créditos de carbono como títulos de direito sobre bem intangível e incorpóreo transacionável. Ainda, o art. 15-A da Lei 13.576/2017 (que implementou a RenovaBio) determina que incidirá imposto sobre a renda exclusivamente na fonte à alíquota de 15% sobre a negociação do que o referido diploma chama de "Créditos de Descarbonização". Porém, a RenovaBio não determina a base de cálculo para incidência da alíquota de 15% e, em decorrência disso, há

14 uma prática reiterada de retenção do tributo pelas instituições bancárias como uma maneira de se precaver contra eventual responsabilização tributária (Silva, 2024, p. 84).

O problema é que esta retenção tributária termina por desestimular o desenvolvimento do mercado de carbono voluntário e as incertezas que pairam sobre o mercado de carbono operante no Brasil acabam por provocar uma insegurança jurídica aos possíveis operadores econômicos (Silva, 2024, p. 79-84).

A verdade é que o Brasil deve melhorar substancialmente a contabilidade e administração orçamentária do carbono, além das estruturas de registro e autenticação dos certificados de crédito de carbono para que possa vislumbrar uma atuação no mercado

internacional (Prolo et al, 2022, p. 44).

Frente a este cenário, o PL n. 182/2024 se propõe a sanar as lacunas sobre a incidência tributária nas transações das certificações de créditos de carbono uma vez que disciplina a natureza jurídica destes créditos e institui um Sistema Brasileiro de Comércio de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SBCE). Apesar do PL n. 182/2024 exprimir um avanço nos debates sobre os créditos de carbono, diga-se que há um grande risco de ?paralisia decisória? dada a vagarosidade, observada até a presente data, para apreciação do projeto de lei pelo Senado Federal (Talanoa, 2024, p. 3).

É lamentável este déficit normativo, sobretudo mediante a influência do direito tributário ambiental nas práticas adotadas pelos setores econômicos (Cavalcante, 2011, p. 365). Mediante o caráter extrafiscal dos tributos, já tratado anteriormente, é possível que as políticas fiscais influenciem diretamente as práticas das empresas em prol de um desenvolvimento sustentável.

Afinal, a tributação ambiental busca, principalmente, uma mudança comportamental da população em prol do desenvolvimento de práticas alinhadas às diretrizes ambientais (Caliendo; Schneider, 2023, p.7), tornando-se um mecanismo essencial para o equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental (Cavalcante, 2011, p. 356).

Além disso, no mercado voluntário, há um forte descompasso entre a oferta e demanda dos créditos de carbono com a economia brasileira, dado que maior parte da demanda dos projetos de carbono é internacional e a oferta do mercado de carbono voluntário nacional ainda é pouco expressiva (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 17).

Conseqüentemente, há uma concentração do mercado em um número reduzido de certificadoras, o que torna o processo de registro de novas metodologias mais demorado e

15 restringe ainda mais a atuação de determinados segmentos econômicos dependentes de metodologias específicas, como o setor pecuário (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 20-21).

Mesmo com a recente decaída no volume de transações nos mercados voluntários internacionais, o mercado de carbono voluntário permanece um mercado importante para concretização do objetivo de descarbonização da economia (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 21). Assim, vê-se que o Brasil detém um longo (e essencial) caminho a percorrer a fim de refinar e otimizar o sistema de compensação de créditos de carbono existente no país.

Ademais, há uma grande discussão sobre a melhor forma de precificar o carbono em vários países (Aydos, 2018, p. 68). A implementação do ETS no modelo cap and trade detém maior complexidade que o carbon tax, mas oferece uma análise mais exata sobre o benefício ambiental; possibilita o diálogo com as empresas privadas, bem como oferece uma flexibilidade a estas empresas para cumprir o cap pré-estabelecido (Vital, 2018, p. 210-211).

A implementação de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE) doméstico (um mercado regulado e ETS) possibilitaria ao país a adoção de práticas de gestão ambientais mais efetivas, bem como um fundamento comum para apreciação das NDCs brasileiras face às NDCs dos países que venha a negociar certificados de carbono (Prolo et al, 2022, p. 36).

Um SCE também permitiria maior flexibilidade à produção industrial e seria capaz de impor uma meta determinada pelo Estado para redução de emissões de GEEs dos emissores mais proeminentes atuantes na economia com pouco custo social e impactos sobre a inflação de produtos no país (Talanoa, 2024, p. 4).

Todavia, é fundamental que um eventual mercado regulado seja bem organizado e bem direcionado, de modo que sejam criadas diretrizes para uma ?transição verde? a partir de metas particularizadas e rígida fiscalização pública (Vargas, 2024, p. 5). É importante que um mercado regulado, a priori, foque em setores e atividades específicas que mais contribuam para as emissões de GEEs do país; caso contrário, um volume muito elevado de entes regulados pode aumentar demasiadamente os custos para aplicar e gerir tal mercado (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37).

Por isso, a falta de precisão observada no PL n. 182/2024 é uma grande preocupação, visto que não são estabelecidos setores econômicos específicos a serem regulados pela proposta de SBCE, deixando a norma (desacertadamente) vaga (Vargas, 2024, p. 4).

A partir de uma análise do cenário europeu, percebe-se que a aplicação de um mercado regulado (EU ETS) possibilitou uma redução considerável das emissões de carbono, o que oportunizou o crescimento do PIB a partir do aumento do fluxo de negócios (Vital, 2018, p. 16

209-210). Portanto, observa-se que a implementação de uma ETS brasileira beneficiaria significativamente o país a melhor operacionalizar um sistema de certificação de créditos de carbono que atuasse para redução das emissões de GEEs com maior eficiência.

Diga-se que, na hipótese de aplicação de um SCE no Brasil, é importante que seja pensada, inclusive, a elaboração de programas de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) para que sejam fixados padrões procedimentais para mensuração, contabilização e divulgação das emissões de GEEs brasileiras (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37). É interessante que o MRV seja estruturado antes da implementação de um SCE no país, a fim de que o ente regulador possa organizar este mercado regulado com base em elementos verossímeis (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37) e, assim, garantir maiores chances de sucesso ao objetivo deste mecanismo de precificação para a redução das emissões de GEEs. Poderia haver, ainda, a implementação de um carbon tax brasileiro. Mas, note-se que a instituição de tributos, enquanto simples sob a perspectiva técnica, pode se tornar altamente desafiadora, sob a perspectiva política (Vital, 2018, p. 211), particularmente diante da preocupação do executivo com a relação proporcionalmente inversa entre sua popularidade e o aumento da carga tributária dos cidadãos (Falcão, 2013, p. 41).

Com base na experiência internacional, pode-se observar que os mercados mais eficientes de carbono combinam ambos os instrumentos de precificação, a exemplo da União Europeia (World Bank, 2024, p. 21). O Canadá, por exemplo, utiliza tanto um mercado regulado (Output-based pricing system), como a tributação (fuel charge) para precificar o carbono e, em razão dos mecanismos adotados, constatou-se que o volume de emissões de GEEs canadense seriam 19 megatoneladas de CO₂ mais altas caso não existissem os sistemas de precificação do carbono implementados (Government of Canada, 2024).

O principal aspecto a ser observado na aplicação de um mecanismo de precificação de carbono (seja qual for) é compreender os detalhes de cada mecanismo e, assim, aplicá-los com eficiência; afinal, é esse binômio compreensão e aplicação que determinará os resultados da precificação do carbono (Aydos, 2018, p. 68-69).

Seja qual for o instrumento de precificação a ser adotado, fato é que o Brasil necessita avançar nas discussões sobre a precificação dos créditos de carbono (Silva, 2024, p. 76), sendo imprescindível que exista um marco regulatório específico e pormenorizado sobre a

matéria (Talanoa, 2024, p. 4).

Não faz qualquer sentido que os créditos de carbono brasileiro sejam vendidos a preços ínfimos, se comparados àqueles adotados pelos países europeus, por uma insuficiência

17
normativa (Leite, 2023, p. 354). Esta circunstância coloca o país em situação precária em termos de competitividade internacional, sobretudo diante do Ajuste de Carbono na Fronteira adotado pela União Europeia para imposição de tarifas em produtos importados conforme a quantidade de CO₂ emitida na produção da mercadoria (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 1). A precificação do carbono potencializaria as condições para que o crédito de carbono se tornasse uma commodity brasileira (Cavalcante, 2023, p. 53), possibilitando às empresas um campo fértil para inovações tecnológicas e negócios voltados à mitigação das emissões do dióxido de carbono (CEBDS, 2018, p. 7).

Outrossim, a precificação sobre as emissões de carbono é imprescindível para que o Brasil atinja a NDC determinada para 2030 e seja bem sucedido nas investidas à transição da matriz energética e ?neoliberalização verde? (Talanoa, 2024, p. 4).

Para além disso, a precificação sobre o carbono viabilizaria a arrecadação de receita de uma ?economia marrom? para investimento na concretização de uma ?economia verde? (Cavalcante, 2023, p. 55). O uso da receita advinda da precificação do carbono para reduzir outras espécies tributárias na economia pode servir como meio de contrabalancear danos à economia, provenientes do aumento do preço de produtos, ocasionado pelo impacto inicial da implementação de mecanismos de precificação (Smith, 2008, p. 8).

A economia verde pode ser definida como aquela em que o aumento da renda deve ser acompanhado pelo investimento em práticas que reduzam as emissões de CO₂ (UNEP, 2011, p. 1). Esta nova espécie de economia possibilita, a longo prazo, um crescimento na riqueza do país enquanto preserva o capital natural, proporcionando renda sem apresentar grandes riscos ao meio ambiente (UNEP, 2011, p. 22-23). Por isso, é indispensável que o Brasil (e o mundo) adote um entendimento que equilibre a busca pelo crescimento econômico e a preservação do meio ambiente (Leite, 2023, p. 351).

Por sua vez, a intervenção do Estado é essencial para a concretização de uma economia verde no país (Leite, 2023, p. 352), sendo o direito tributário uma área de grande potencial para o desenvolvimento de políticas de proteção ambiental (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 382).

Contudo, não basta a aplicação de políticas fiscais isoladas: as políticas de proteção ambiental devem ser desenvolvidas sistematicamente e articuladas com os demais setores econômicos (Cavalcante, 2011, p. 361). Uma política integrada de desenvolvimento sustentável possibilita um volume maior de financiamento em práticas sustentáveis (Prolo et al, 2021, p. 35).

18

Logo, é necessário que as medidas de precificação de carbono sejam pensadas em conjunto a outras políticas públicas de proteção ambiental, pautando-se em um projeto a longo prazo de descarbonização da economia (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 6).

Dessa forma, o Brasil deve aperfeiçoar o mercado voluntário de créditos de carbono, a fim de proporcionar maior segurança jurídica e confiabilidade aos potenciais participantes, bem como instituir medidas de fiscalização quanto à certificação desses créditos.

Ademais, é imperativo que sejam introduzidos, urgentemente, instrumentos de precificação do carbono, para que o país tenha chances reais de cumprir a NDC de redução de CO₂ em 50% até 2030. Isto é, o sistema de certificação do crédito de carbono, com sua configuração atual, não é suficiente para contribuir com uma redução satisfatória do volume de emissões de GEEs no Brasil.

O aquecimento global continua em situação crítica, demandando uma atuação ainda mais intensificada pelos países (World Bank, 2024, p. 12). Tendo em vista que o meio ambiente é um direito a ser defendido em atuação conjunta do povo e do Poder Público (conforme o art. 225 da CF/88), torna-se indispensável que o país desenvolva um sistema integrado que proporcione instrumentos para indução de comportamentos mais sustentáveis (Caliendo; Schneider, 2023, p. 22).

5 CONCLUSÃO

A preservação do meio ambiente tem sido objeto de preocupação por muitos países no cenário mundial, havendo acordos internacionais em prol de mudanças comportamentais que sejam capazes de mitigar o processo de aquecimento global. Para tanto, os países signatários do Protocolo de Kyoto e, posteriormente, do Acordo de Paris se comprometeram com a redução das emissões de GEEs na atmosfera para uma futura descarbonização da economia. O Brasil, na posição de signatário dos referidos acordos, se responsabilizou pela redução de 53,1% das emissões de GEEs até 2030. No entanto, percebe-se que o volume de emissões brasileiras está longe de cumprir as metas necessárias para que haja uma eventual descarbonização da economia.

Existe no Brasil apenas o mercado de créditos de carbono voluntário que não dispõe da operacionalização e regulamentação necessárias para funcionar efetivamente. Percebe-se uma grande insegurança pelos possíveis investidores mediante a ausência legislativa que se verifica no mercado voluntário. E, não há (sequer) uma clareza quanto à incidência tributária

19
sobre as operações no referido mercado, visto que diferentes leis definem a natureza jurídica das certificações de carbono de formas distintas.

Constata-se que o sistema de certificação de créditos de carbono brasileiro não vem sendo suficiente para reduzir as emissões de GEEs no país de forma significativa e, por isso, é imprescindível a aplicação de medidas de proteção ambiental mais efetivas.

Ora, o Brasil nem sequer adotou quaisquer métodos de precificação de carbono, colocando-se em posição de extrema fragilidade no campo internacional, dado que muitos países (inclusive em desenvolvimento) já implementaram métodos de precificação do carbono.

É aconselhável que o país adote uma abordagem híbrida quanto aos instrumentos de precificação do carbono, dado que foi a modalidade mais eficiente no plano internacional para redução das emissões de CO₂. Então, é preciso que o Brasil adote um mercado de créditos de carbono regulado doméstico, operando-se sob o modelo cap and trade, mediante o estabelecimento de rígidas metas e constante fiscalização estatal. E, diante da capacidade da tributação ambiental para mudança comportamental (através de uma função extrafiscal), é necessária a instituição de um carbon tax brasileiro.

Ademais, entende-se como essencial que as medidas de precificação de carbono sejam implementadas segundo um planejamento estatal de proteção ambiental integrado e



harmonizado com o ideal de concretização de uma economia verde futuramente. Isto é, de nada adiantará a adoção de medidas isoladas de precificação do CO2.

Fato é que o Brasil permanece como um dos principais contribuidores para concentração de CO2 na atmosfera. Por esse motivo, é imperativo que o país avance nas discussões sobre métodos eficazes para refrear as emissões de dióxido de carbono dentre os setores econômicos e, da mesma forma, desenvolva métodos para otimizar o mercado de créditos de carbono já existente no país.

REFERÊNCIAS

AYDOS, Elena de Lemos Pinto. Who is (not) paying the carbon price? The subsidisation of heavy polluters under emissions trading schemes. 2016. Tese. (Doutorado em Direito) - Tilburg University - Tilburg; The University of Sydney - Sydney. Orientadores: Prof. Dr. Panos Delimatsis; Profa. Dra. Rosemary Lyster. Disponível em: <https://research.tilburguniversity.edu/en/publications/who-is-not-paying-the-carbon-price-the-subsidisation-of-heavy-pol>. Acesso em: 10 de abr. de 2024.

20

BAUMOL, William; OATES, Wallace. **The Use of Standards and Prices for Protection of The Environment. The Swedish Journal of Economics.** Stockholm, v. 73, 1971, n. 1, p. 42-54.

BERTA, Nathalie. Efficiency Without Optimality: Environmental Policies And Pollution Pricing In The Late 1960s. *Journal of the History of Economic Thought*, Cambridge, v. 42, 2020, n.4, p. 539-562. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1053837219000579>. Acesso em: 16 de mai. de 2024.

BICHARA, Jahyr-Philippe; SANTANA, Isaias da Silva Moreira de. A frustração da regulamentação do mercado global de carbono à luz das Conferências das Partes de 2021 a 2023. *Revista Contribuciones A Las Ciencias Sociales*, [S. l.], v. 17, 2024, n. 3, p. 1-18. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.3-321>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 26 de mai. de 2024.

BRASIL. Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) para o Acordo de Paris no âmbito da UNFCCC, de 27 de outubro de 2023. Brasília, DF, 27 out. 2023. Disponível em: <http://educaclima.mma.gov.br/wp-content/uploads/2023/11/NDC-1.4-Brasil-27-out-2023-portugues.pdf>. Acesso em: 01 de jun. de 2024.

BRASIL. Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF, 29 dez. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 13 de mai. de 2024.

BRASIL. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, 25 mai. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 12 de mar. de 2024.

BRASIL. Lei 13.576, de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de



Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. Brasília, DF, 26 dez. 2017.

Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13576.htm.

Acesso em: 15 de set. de 2024.

BRASIL. Projeto de Lei 182, de 2024. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE); e altera as Leis nºs 12.187, de 29 de dezembro de 2009, 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), 6.385, de 7 de dezembro de 1976, 11.033, de 21 de dezembro de 2004, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (Lei de Registros Públicos). Brasília, DF, 2015. Disponível em:

<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/161961>. Acesso em: 10 de mar. de 2024.

CALIENDO, Paulo; SCHNEIDER, Andrei. New Solutions for Environmental Balance through Taxation. Revista Direito Ambiental e Sociedade, Caxias do Sul, v. 13, 2023, n.1, p. 21

1-25. Disponível em:

<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/10281>. Acesso em: 17 de mar. de 2024.

CARVALHO, Micaele Martins de. Efetividade Econômica, Social e Ambiental da Precificação de Carbono na Economia Brasileira para o Alcance de Metas de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa. 2022. Tese (Doutorado em Economia) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte. Orientadora: Profa. Dra. Aline Souza Magalhães. Disponível em:

<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/43989>. Acesso em: 02 de set. de 2024.

CAVALCANTE, Denise Lucena. O papel da tributação ambiental em prol do desenvolvimento sustentável. In: OLIVEIRA, Daniela Olimpo de; GOMES, Priscilla Régia de Oliveira (Orgs.). Tributação e sociedade: sob perspectiva de mulheres tributaristas. 1ª ed. São Paulo: Dialética, 2023, p. 45-60.

CAVALCANTE, Denise Lucena. Reflexões sobre a Tributação Ambiental. Revista Interesse Público. Belo Horizonte, v. 13, 2011, n. 68, p. 355-368. Disponível em:

<https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/3363>. Acesso em: 20 de mar. de 2024.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Precificação de Carbono na Indústria Brasileira: uma iniciativa estratégica. Rio de Janeiro: CEBDS, 2018. Disponível em:

<https://cebds.org/publicacoes/precificacao-de-carbono-na-industria-brasileira/>. Acesso em: 07 de mai. de 2024.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Proposta de Marco Regulatório para o Mercado de Carbono Brasileiro. Rio de Janeiro: CEBDS, 2021. Disponível em:

<https://cebds.org/publicacoes/mercado-de-carbono-marco-regulatorio/>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

ECOSYSTEM MARKETPLACE. 2024 State of the Voluntary Carbon Markets (SOVCM). Washington: Ecosystem Marketplace, 2024. Disponível em:

<https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-the-voluntary-carbon-market-report-2023/>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Desmistificando Inventários Nacionais e

Inventários Corporativos: Relações entre NDC brasileira e o licenciamento prévio de termelétricas. Rio de Janeiro: EPE, 2023. Disponível em:
https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-793/Invent%C3%A1rios%20de%20emiss%C3%B5es_GEE.pdf. Acesso em: 01 de set. de 2024.

EUROPEAN PARLIAMENT. Climate Change: the greenhouse gases causing global warming. Disponível em:
<https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230316STO77629/climate-change-the-greenhouse-gases-causing-global-warming>. Acesso em: 1 de set. de 2024.

22

FAKTA O KIMATU. How are CO₂ concentrations related to warming? Disponível em:
<https://factsonclimate.org/infographics/concentration-warming-relationship?q=co2>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

FALCÃO, Tatiana. Providing Environmental Taxes with an Environmental Purpose. In: KREISER, Larry et al (Org.). Market Based Instruments: National Experiences in Environmental. Cheltenham: Edward Elgar, 2013, p. 41-62.

GARNAUT, Ross. Garnaut Climate Change Review Update: Progress Towards Effective Global Action on Climate Change. Canberra: Commonwealth of Australia, 2011. Disponível em:
<https://bpb-ap-se2.wpmucdn.com/blogs.unimelb.edu.au/dist/a/142/files/2016/01/Garnaut-Paper-2-progress-towards-effective-global-action-149fr7u.pdf>. Acesso em: 14 de jul. de 2024.

GAZZONI, Décio Luiz. Balanço de emissões de CO₂ por biocombustíveis no Brasil: histórico e perspectivas. Série Documentos 334. Londrina: Embrapa Soja, 2012. Disponível em:
<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/939784/balanco-de-emissoes-de-co2-por-biocombustiveis-no-brasil-historico-e-perspectivas>. Acesso em: 3 de set. de 2024.

GOVERNMENT OF CANADA. How carbon pricing works. Disponível em:
<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/pricing-pollution-how-it-will-work/putting-price-on-carbon-pollution.html#toc1>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

GUTINIEKI, João Otávio Bacchi; MENDONÇA, Rafael de Souza; JANINI, Tiago Cappi. Tributação ambiental no Brasil: concretização de políticas públicas ambientais e desenvolvimento sustentável. Revista da Faculdade de Direito do Sul de Minas, Pouso Alegre, v. 37, 2021, n. 1, p. 377- 394. Disponível em:
<https://revista.fdsu.edu.br/index.php/revistafdsu/article/view/333>. Acesso em: 14 maio. 2024.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. COP27: Brasil está se distanciando das suas metas propostas ao Acordo de Paris. São Paulo: IEMA, 2022. Disponível em:
<https://energiaeambiente.org.br/cop27-brasil-esta-se-distanciando-das-suas-metas-propostas-a-o-acordo-de-paris-20221110>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change: The IPCC 1990 and 1992 Assessments. Canadá: IPCC, 1992. Disponível em:
<https://www.ipcc.ch/report/climate-change-the-ipcc-1990-and-1992-assessments/>. Acesso em: 26 de mai. de 2024.



INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Estados Unidos: IPCC, 2014. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2023: Synthesis Report. Suíça: IPCC, 2023. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

23

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Fact sheet - Central and South America. Suíça: IPCC, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGII_FactSheet_CentralSouthAmerica.pdf. Acesso em: 02 de set. de 2024.

LEITE, H. F.. Direito Financeiro e Direito Tributário: a Esperança está na Economia Verde. DIKÉ - Revista Jurídica. Ilhéus, v. 22, 2023, n. 24, p. 346-370. Disponível em: <https://doi.org/10.36113/dike.24.2023.3863>. Acesso em: 15 de mar. de 2024.

LEITE, Vinicius Pazini; DEBONE, Daniela; MIRAGLIA, Simone Georges El Khouri. Emissões de Gases de Efeito Estufa no Estado de São Paulo: análise do setor de transportes e impactos na saúde. VITTALLE - Revista de Ciência da Saúde. Rio Grande, v. 32, 2020, n. 3, p. 143-153. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/vittalle.v32i3.12220>. Acesso em: 02 de set. de 2024.

LEFEVRE, Guilherme Borba; BREVIGLIERI, Gustavo Velloso; OSÓRIO, Guarany Ipê do Sol. Dez Recomendações para um Mercado de Carbono Regulado no Brasil. GV Executivo. São Paulo, v. 21, 2022, n. 1, p. 35-41. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/gvexecutivo/article/view/85515/>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

MILNE, Janet E.; ANDERSEN, Mikael Skou. Introduction to Environmental Taxation Concepts and Research. In: MILNE, Janet E; ANDERSEN, Mikael Skou (Orgs). Handbook of Research on Environmental Taxation. Cheltenham: Edward Elgar, 2012, p. 15-32.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil. Brasília: MCTI, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/estimativas-anuais-de-emissoes-gee/arquivos/6a-ed-estimativas-anuais.pdf>. Acesso em: 01. de set. de 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DE CLIMA. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Brasília: MMA, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/biomas/arquivos-biomas/plano-nacional-de-adaptacao-a-mudanca-do-clima-pna-vol-i.pdf>. Acesso em: 06 de mai. de 2024.

PIGOU, Arthur Cecil. **The Economics of Welfare**. 4. ed. London: Macmillan, 1932.

PROLO, Caroline Dihl et al. Explicando os mercados de carbono na era do Acordo de Paris. Laclima; Instituto Clima e Sociedade. Disponível em: <https://climaesociedade.org/publicacoes/explicando-os-mercados-de-carbono-na-era-do-acordo-de-paris/>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

SALLES, Alexandre Ottoni Teatini; MATIAS, Ariella Lopes. Uma análise da teoria das externalidades de Pigou e Coase e suas aplicações na abordagem teórica da Economia Ambiental. Informe Econômico (UFPI), Piauí, v. 44, 2022, n.1, p. 146-175. Disponível em:



<https://periodicos.ufpi.br/index.php/ie/article/view/2753>. Acesso em 15 de mai. de 2024.

SANTOS, Flávio Felipe Pereira Vieira dos; SCABORA, Filipe Casellato. Tributação Ambiental e Extrafiscalidade no Brasil: Incentivos Fiscais e Regressividade da Tributação 24 Verde. Revista Direito Tributário Atual, São Paulo, [S. l.], 2022, n. 52, p. 144-161. Disponível em: <https://revista.ibdt.org.br/index.php/RDTA/article/view/2216>. Acesso em: 28 de jul. de 2024.

SILVA, Adriana Fonteles. Crédito de carbono no contexto brasileiro: aspectos fiscais. 2024. Dissertação. (Mestrado em Direito) - Faculdade de Direito, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza. Orientadora: Profa. Dra. Denise Lucena Cavalcante. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/76239>. Acesso em: 6 de mar. de 2024.

SMITH, Stephen. Environmentally Related Taxes and Tradable Permit Systems in Practice. Paris: OECD, 2008. Disponível em: [https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA\(2007\)31/FINAL/en/pdf](https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA(2007)31/FINAL/en/pdf). Acesso em: 15 de set. de 2024.

SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil. Piracicaba: SEEG, 2023. Disponível em: <https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2024/02/SEEG11-RELATORIO-ANALITICO.pdf>. Acesso em: 01 de set. de 2024.

STAVINS, Robert N. Carbon Taxes vs. Cap and Trade: Theory and Practice. Cambridge: Harvard Project on Climate Agreements, 2019. Disponível em: https://seors.unfccc.int/applications/seors/attachments/get_attachment?code=TJQGYTI096K3J33ANM1HDWYEU51VRXNC. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

STERN, Nicholas. **The Economics of Climate Change**: Stern Review. 1 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

TALANOA. Haverá Mercado de Carbono? Rio de Janeiro: Instituto Talanoa Políticas Climáticas, 2024. Disponível em: <https://institutotalanoa.org/publicacoes/>. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Towards a Green Economy: pathways to sustainable development and poverty eradication - a synthesis for policy makers. Saint-Martin-Bellevue: UNEP, 2011. Disponível em <https://www.unep.org/resources/report/pathways-sustainable-development-and-poverty-eradication>. Acesso em: 21 de mai. de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Broken Record: Temperatures hit new highs, yet world fails to cut emissions (again). Nairobi: UNEP, 2023. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/43922>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Kyoto Protocol. Kyoto: UNFCCC, 1997. Disponível em: <https://unfccc.int/cop4/resource/docs/cop3/I07a01.htm>. Acesso em: 21 de mar. 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Paris Agreement. Paris: UNFCCC, 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 21 de mar. 2024.



25

UNTERSTELL, Natalie; WATANABE JR., Shigueo. Por um mercado de carbono ? mas qual? Rio de Janeiro: Instituto Talanoa de Políticas Climáticas, 2023. Disponível:

<https://institutotalanoa.org/wp-content/uploads/2023/06/POR-UM-MERCADO-BRASILEIRO-DE-CARBONO-MAS-QUAL-3-2.pdf>. Acesso em: 15 de mar. 2024.

VARGAS, Daniel. Mercado de carbono no Brasil: por uma regulação específica e delimitada. São Paulo: Observatório de Conhecimento e Inovação em Bioeconomia (FGV), 2024. Disponível em:

<https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-mercado-de-carbono-no-brasil-por-uma-regulacao-especifica-e-delimitada>. Acesso em: 16 de set. de 2024.

VARGAS, Daniel Barcelo; DELAZERI, Linda Márcia Mendes; FERRERA, Vinícius Hectos Pires. O Avanço do Mercado Voluntário de Carbono no Brasil: Desafios Estruturais, Técnicos e Científicos. São Paulo: Observatório de Bioeconomia - FGV Agro, 2022. Disponível em:

<https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-o-avanco-do-mercado-voluntario-de-carbono-no-brasil-desafios-estruturais-tecnicos>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

VITAL, Marcos H. F. Aquecimento Global: acordos internacionais, emissões de CO2 e o surgimento dos mercados de carbono no mundo. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, v. 24, 2018, n. 48, p. 167-244. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/16043>. Acesso em: 8 de mai. de 2024.

WORLD BANK. Defining Results-Based Climate Finance, Voluntary Carbon Markets and Compliance Carbon Markets. Washington: World Bank, 2022. Disponível em:

<https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/0d55d00c-cb34-5b6c-97aa-c9c237fdb9b/content>. Acesso em: 19 de jul. de 2024.

WORLD BANK. State and Trends of Carbon Pricing 2023. Washington: World Bank, 2023. Disponível em:

<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/58f2a409-9bb7-4ee6-899d-be47835c838f>. Acesso em: 05 de mai. de 2024.

WORLD BANK. State and Trends of Carbon Pricing 2024. Washington: World Bank, 2024. Disponível em:

<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/b0d66765-299c-4fb8-921f-61f6bb979087>. Acesso em: 24 de mai. de 2024.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. Greenhouse Gas concentrations hit record high. Again. Disponível em:

<https://wmo.int/news/media-centre/greenhouse-gas-concentrations-hit-record-high-again>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.



=====

Arquivo 1: DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL.docx (2).pdf (7282 termos)

Arquivo 2: <https://www.sfu.ca/~wainwrig/Econ400/documents/Baumol-Oates-SwedishEconJnl71.pdf> (5497 termos)

Termos comuns: 17

Similaridade: 0,13%

O texto abaixo é o conteúdo do documento DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL.docx (2).pdf (7282 termos)

Os termos em vermelho foram encontrados no documento

<https://www.sfu.ca/~wainwrig/Econ400/documents/Baumol-Oates-SwedishEconJnl71.pdf> (5497 termos)

=====

A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Stephany Alves Costa Ferreira¹

Ricardo Simões Xavier dos Santos²

RESUMO: Este trabalho pretende analisar a eficiência do sistema de certificação de créditos de carbono no Brasil para a redução da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) no país. Isso porque o mercado de créditos de carbono vem assumindo relevância significativa no campo internacional como um esforço coletivo para mitigar as mudanças climáticas observadas atualmente, tornando-se importante criar mecanismos eficientes de operacionalização deste mercado. Assim, a partir de uma pesquisa bibliográfica sob o método de estudo hipotético-dedutivo, o estudo busca demonstrar que há uma insuficiência legislativa latente no Brasil sobre a certificação dos créditos de carbono que termina por fragilizar a eficácia do instituto para fins de redução das emissões de Gases do Efeito Estufa.

PALAVRAS-CHAVE: Créditos de carbono; GEEs; Certificação; Emissões.

ABSTRACT: The present study aims to analyze the efficiency of the carbon credit certification system in Brazil for **the reduction of** Greenhouse Gases **emissions in the** country. This is because the carbon credit market has taken significant relevance in the international field as a collective effort to mitigate climate change currently observed, making it important to create efficient mechanisms for the operationalization of said market. Thus, based on a bibliographical research using the hypothetical-deductive study method, the study seeks to demonstrate that **there is a** latent legislative insufficiency in Brazil regarding the certification of carbon credits that ends up weakening the effectiveness of the institute for **the purpose of** reducing Greenhouse Gas emissions.

KEYWORDS: Carbon credits; GHGs; Certification; Emissions.

²Graduado em Direito pela Universidade Católica do Salvador - UCSal; Doutor em Políticas Sociais e Cidadania

pela Universidade Católica do Salvador ? UCSal. E-mail: ricardo.santos@pro.ucsal.br.



1Graduanda em Direito pela Universidade Católica de Salvador. E-mail: stephany.ferreira@ucsal.edu.br.

2SUMÁRIO: 1. INTRODUÇÃO 2. A ATUAL SITUAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL 3. O SISTEMA DE EMISSÃO DE CERTIFICADOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL 4. A REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO DO CRÉDITO DE CARBONO 5. CONCLUSÃO REFERÊNCIAS.

1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente vem passando por mudanças drásticas em razão da atuação humana ao redor do mundo. Logo, tornou-se imperativo na agenda de muitos países a elaboração e consecução de projetos que busquem a proteção ambiental, não apenas devido a uma solidariedade intergeracional, mas também devido à constatação de que uma ?economia verde? tem um futuro mais promissor e longo para a humanidade.

Com a pauta ambiental em voga, em 1997, foi assinado o Protocolo de Kyoto com o objetivo de mitigar a emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) e estimular práticas mais sustentáveis entre os países participantes através da criação dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e da Certificação do Carbono. Como consequência, foram previstas ferramentas para redução da emissão do dióxido de carbono (CO₂), um GEE, através da criação de um mercado de créditos de carbono.

Não obstante, o Protocolo de Kyoto estava longe de sanar os problemas ambientais globais: era necessária a assunção de compromissos formais e mais pragmáticos pelos países signatários, bem como uma maior operacionalização do mercado dos créditos de carbono.

Como corolário, foi assinado o Acordo de Paris, em 2015, que buscava suprir as lacunas deixadas por Kyoto e melhor regular o mercado dos créditos de carbono.

O Brasil, enquanto país signatário do Acordo de Paris, estabeleceu a redução das emissões de carbono como uma das suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC), posteriormente especificadas na Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de 2021 (COP-26) como a redução de CO₂ em 50% até 2030.

Entretanto, a despeito das metas firmadas para redução de GEEs, pairam muitas dúvidas quanto ao sistema de certificação dos créditos de carbono no Brasil e, por conseguinte, sobre a eficácia de tal sistema na redução das emissões de GEEs brasileiras.

Assim, o texto pretende analisar se o sistema de certificação de crédito de carbono vem sendo eficiente para redução das emissões de Gases do Efeito Estufa no Brasil.

3No segundo capítulo será analisada a atual situação de emissão de Gases do Efeito Estufa no Brasil, realizando-se um apanhado histórico quanto às emissões de GEEs sob uma análise global e, posteriormente, sob uma análise particularizada do perfil de emissões brasileiras, explicitando os impactos socioambientais da emissão destes gases.

No terceiro capítulo será explorado o que se entende por sistema de certificação de créditos de carbono, os tratados internacionais que disciplinam a matéria, os tipos de mercado de carbono existentes e o atual tratamento jurídico do referido tema no Brasil.

Ainda, no quarto capítulo será apreciado se o sistema de certificação de carbono existente no Brasil vem efetivamente limitando as emissões de GEEs brasileiras e, assim, será avaliado se este sistema vem sendo uma política ambiental eficaz para que o país alcance as obrigações assumidas internacionalmente.

O presente trabalho utilizará a pesquisa bibliográfica, com uma abordagem qualitativa.

A pesquisa bibliográfica se dará através do estudo de materiais acadêmicos publicados em livros, artigos e periódicos relacionados ao tema desta investigação científica. Paralelamente, a abordagem qualitativa será realizada por meio da interpretação e avaliação quanto ao objeto de estudo escolhido, qual seja: a análise da eficiência do sistema de certificação de crédito de carbono para a redução de Gases do Efeito Estufa no Brasil.

Por fim, utilizar-se-á o método de estudo hipotético-dedutivo, através da sujeição de hipóteses sobre a eficiência do sistema de certificação de crédito de carbono para redução de Gases do Efeito Estufa no Brasil a um processo de falseamento para que sejam confirmadas ao fim da pesquisa.

2 A ATUAL SITUAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Os Gases do Efeito Estufa (GEEs) podem ser definidos como substâncias atmosféricas subdivididas em: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e os gases fluorados, como hidrofluorcarbonos (European Parliament, 2023). Estes gases absorvem e capturam o calor solar que irradia a superfície terrestre, provocando o aumento das temperaturas da Terra em níveis incompatíveis àqueles adequados para o meio ambiente (European Parliament, 2023).

Com os avanços tecnológicos na computação, tornou-se possível identificar os pontos de intersecção entre atividade humana e mudanças climáticas (Gazzoni, 2014, p. 14). O resultado da Conferência de Villach, em 1985, sinalizou claramente a correlação entre a emissão de GEEs (especialmente o CO₂) e o aumento da temperatura global, assinalando a necessidade de uma mudança no comportamento humano em prol da preservação do meio ambiente.

Na década de 90, o IPCC (The Intergovernmental Panel on Climate Change) elaborou os primeiros relatórios sobre as mudanças climáticas na Terra, demonstrando que a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento levaram a um aumento de 26% da concentração de CO₂ desde a revolução industrial (IPCC, 1992, p. 67). Estimava-se que, mesmo com o controle das emissões de GEEs, houvesse o aumento de 0.2°C por década, em média, durante o século XXI (IPCC, 1992, p. 74).

Entre 1970 a 2010, as emissões de GEEs continuaram em expressiva ascensão, chegando à concentração de 49 Gt de CO₂ em 2010, havendo apenas reduções temporárias entre 2007 e 2008 devido às crises econômicas da época (IPCC, 2014, p. 6). Verificou-se, também, que as emissões de CO₂ provenientes da queima de combustíveis fósseis e procedimentos industriais contribuíram 78% para o aumento da emissão de GEEs entre 1970 e 2010 e, em porcentagem parecida, entre 2000 e 2010 (IPCC, 2014, p. 6).

Assim, concluiu-se que se não existissem esforços adicionais para redução das emissões de GEEs, a curva de crescimento dessas emissões apenas persistiria à medida que a população mundial e as atividades econômicas continuassem a se desenvolver (IPCC, 2014, p. 8).

Segundo o economista Nicholas Stern (2006, p. 7-8), altas temperaturas globais são extremamente perigosas, sobretudo para os países em desenvolvimento, visto ser provável que as alterações climáticas ocasionem cortes na renda média da população e aumentem os níveis de adoecimento e óbito nas sociedades já fragilizadas destes países.

A despeito dos relatórios discutidos, as emissões de GEEs bateram novos recordes no

ano de 2022, chegando a 57.4 Gt de CO₂ (UNEP, 2023, p. XVI). Um dos principais responsáveis pelo aumento das emissões de GEEs permanece sendo o CO₂ proveniente da queima de combustíveis fósseis e procedimentos industriais, que contabiliza dois terços do total de GEEs emitidos (UNEP, 2023, p. XVI).

Conclui-se que o setor de energia (a nível global) é o maior causador para o aumento de emissões de GEEs, ficando a indústria em segundo lugar no atinente às emissões diretas de GEEs, contabilizando 25% do total de emissões (UNEP, 2023, p. 6). Seguidamente, têm-se os seguintes setores: o setor agrícola e o LULUCF (Land use, land-use change and forestry, em português, Mudança de Uso da Terra), responsáveis por 18% das emissões; o setor de transporte, responsável por 14% das emissões; o setor de construção, responsável por 6.7% das emissões globais (UNEP, 2023, p. 6).

Além disso, os níveis de emissão de GEEs são diretamente influenciados pela atividade humana derivada do crescente uso insustentável de energia, do uso do solo, dos padrões de consumo e da produção dos países (IPCC, 2023, p. 42-46).

Como consequência dos impactos climáticos, verifica-se graves danos ao meio ambiente e, por conseguinte, à própria humanidade. Ao longo dos últimos anos, houve uma diminuição do crescimento na produtividade agrícola, expondo milhões de pessoas à insegurança no fornecimento alimentício (IPCC, 2023, p. 50).

Historicamente, o CO₂ é o gás poluente que mais contribui para o aquecimento do globo, visto que as temperaturas do planeta aumentam em 0.1°C a cada aumento de 10 ppm (partes por milhão) na concentração de CO₂ na atmosfera (Fakta o Kimatu, 2022). Assim, o dióxido de carbono figura como o mais importante dos GEEs na atmosfera, sendo o agente principal por 64% do aquecimento global (World Meteorological Organization, 2023).

Estas emissões são distribuídas diferentemente, refletindo as desigualdades sociais nos países, dado que (nos casos das emissões derivadas do consumo) 10% da população mais rica no mundo é responsável por 48% das emissões de GEEs (UNEP, 2023, p. XVII). Também, há uma assimetria da contribuição para emissão de GEEs entre as diferentes nações já que países menos desenvolvidos são responsáveis por apenas 4% das emissões globais (UNEP, 2023, p. XVIII).

Desde a década de 90, o Brasil (em regra) segue o mesmo perfil em relação ao volume de emissões por setor, estando em primeiro lugar o setor de Mudança do Uso da Terra, ou LULUCF (SEEG, 2023, p. 8). No entanto, em 2005, nota-se uma diminuição das emissões de CO₂ provenientes do setor LULUCF devido à redução do desmatamento no Brasil (MTCI, 2020, p. 98).

Ainda assim, as emissões de GEEs brasileiras continuam em volume significativo. Em 2021, o Brasil se encontrava entre os sete países que mais contribuíram para as emissões de GEEs, responsabilizável (em conjunto com a China, Índia, Indonésia, União Europeia, Rússia e Estados Unidos) por 65% do total de emissões (UNEP, 2023, p. 6).

A despeito da leve mitigação das emissões percebida em 2022, o Brasil ainda emitiu 2.3 bilhões de toneladas de gás carbônico, quantidade esta que fica abaixo somente dos anos 2019 e 2020 (SEEG, 2023, p. 6). A queda de emissões verificada em 2022 é proveniente da diminuição do desmatamento na Amazônia, visto que as emissões por LULUCF caíram 15% em 2022 (SEEG, 2023, p. 6).

Nos anos entre 2019 e 2022, o Brasil vivenciou um período de altíssimas emissões de

Gases do Efeito Estufa, totalizando 9.4 bilhões de toneladas de GEEs. O setor que mais vem contribuindo para as emissões de GEEs tem sido o setor de Mudança de Uso da Terra, motivador de 52% das emissões em 2021 e 48% das emissões em 2022 (SEEG, 2023, p. 7). Em segundo lugar, tem-se o setor da agropecuária, que contribuiu com 24% das emissões de GEEs em 2021 e 27% das emissões em 2022 (SEEG, 2023, p. 7).

Conforme os estudos mais recentes do Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa por Unidade Federal (MCTI, 2022, p. 21), a região norte do Brasil é aquela que mais contribui para as emissões do setor Mudança de Uso da Terra, totalizando 56% das emissões regionais em 2016. Em termos de contribuição para as emissões de GEEs nacionais, a região norte desponta como a terceira maior contribuidora, contabilizando 21% das emissões brasileiras (MCTI, 2022, p. 21).

Os outros setores contribuidores, em menor medida, para as emissões brasileiras são: o setor de energia, que participou de 17% das emissões brasileiras em 2021 e 18% em 2022; o setor de resíduos sólidos, responsável por 4% das emissões em 2021 e 2022; o setor dos processos industriais, que contribuiu com 3% das emissões do Brasil nos anos de 2021 e 2022 (SEEG, 2023, p. 7).

A matriz energética brasileira passou por uma transformação profunda nos últimos anos, o que influenciou profundamente as emissões de GEEs (Carvalho, 2022, p. 13). De 2012 a 2016, por exemplo, houve um aumento das emissões brasileiras derivadas da geração de eletricidade, em razão do crescente investimento em termelétricas no Brasil como forma de mitigar os efeitos da crise hídrica de 2015 (Carvalho, 2022, p. 14).

Atualmente, 90% da energia proveniente do setor elétrico brasileiro advém de fontes renováveis, que são responsáveis por 11% das emissões do setor de energia (EPE, 2023, p. 9). Estima-se que o Brasil possa continuar com uma matriz elétrica renovável, desde que suceda na difícil tarefa de ajustar as políticas de mitigação do setor elétrico e dos setores de transporte e indústria (EPE, 2023, p. 9).

Seja qual for o perfil de emissões brasileiro, fato é que as alterações decorrentes das mudanças climáticas representam sérios riscos socioambientais ao país. As emissões de dióxido de carbono, advindas da utilização de combustíveis fósseis (i.g., diesel) ocorrem juntamente a de outros poluentes que impactam diretamente à saúde das pessoas (Leite; Debone: Miraglia, 2020, p. 149). Em São Paulo, estado em que 51% das emissões de GEEs do setor de energia derivam do uso de transportes (MCTI, 2022, p. 64), as taxas de mortalidade decorrentes de doenças respiratórias cresceram em compasso direto com a evolução das emissões de CO₂ (Leite; Debone: Miraglia, 2020, p. 148).

Além disso, aumentos de temperatura podem implicar na modificação dos padrões de chuva, intensificando as épocas de seca no Brasil e, conseqüentemente, não haver água suficiente para abastecer a demanda populacional (MMA, 2016, p. 6-10). Em 2022, um relatório do IPCC (2022, p. 1) expôs que períodos longos de seca têm se tornado cada vez mais comuns na América do Sul, afetando economicamente as grandes metrópoles do sudeste brasileiro.

De modo geral, as políticas ambientais aplicadas pelos países vêm se mostrando insuficientes para conter o aumento das temperaturas globais, havendo a projeção de emissões globais de GEEs serem 36% superiores ao volume que limitaria o aquecimento em 2°C (World Bank, 2024, p. 12). Assim, é perceptível a necessidade de significativas contribuições

dos emissores mais proeminentes, tanto de países desenvolvidos como em desenvolvimento (Aydos, 2018, p. 26).

Hoje, o Brasil está em terceiro lugar como menos provável para cumprir os limites de emissão de GEEs firmados internacionalmente (UNEP, 2023, p. 15) e, por isso, as discussões sobre a precificação do carbono ganham tamanha relevância (Cavalcante, 2023, p. 53).

3 O SISTEMA DE EMISSÃO DE CERTIFICADOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL

Em 1997, na terceira sessão da Conferência das Partes (COP-3), 37 países participantes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico e os países europeus, listados no Anexo B, assinaram o Protocolo de Kyoto (Aydos, 2018, p. 29) com o objetivo de reduzir a emissão de Gases Causadores do Efeito Estufa (GEEs), conforme previsto no art. 3.1 do Protocolo.

Este Protocolo foi o primeiro acordo internacional em que as Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança de Clima (UNFCCC) concordaram em estabelecer metas quantitativas para redução das emissões de GEEs em prol da atenuação do aquecimento global (Aydos, 2018, p. 30).

Neste momento, o carbono se tornou um ativo financeiro, visto que os signatários do Protocolo dependentes da redução de emissões de CO₂ tornaram-se potenciais compradores de certificados de créditos de carbono emitidos por países com práticas voltadas à diminuição de GEEs, estabelecendo-se um mercado dos créditos de carbono (Silva, 2024, p. 29).

Para o alcance destas reduções, o Protocolo de Kyoto criou os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e os Certificados de Carbono, no art. 12.2, a fim de que os Países não elencados no Anexo I do Protocolo conseguissem desenvolver práticas sustentáveis e que os Países incluídos no Anexo I atingissem as metas de redução em 5% das emissões de GEEs entre 2008 e 2012 (art. 3º do Protocolo).

É indiscutível a importância do Protocolo de Kyoto como marco histórico dos compromissos internacionais em prol do retardamento do aquecimento global, porém este acordo apresentava um grande entrave: a irregularidade entre as políticas adotadas pelos países desenvolvidos e em desenvolvimento (Aydos, 2018, p. 30).

O UNFCCC, ao adotar rígidas distinções entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento (pautando-se no princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas), acabou restringindo o esforço coletivo para atenuação do aquecimento global, vez que os países em desenvolvimento não se comprometeriam formalmente com a redução das emissões de GEEs (Garnaut, 2011, p. 9).

A fim de consolidar o compromisso internacional em prol da conservação do meio ambiente, em 2015, o Acordo de Paris foi assinado com vistas a manter o aquecimento global em temperaturas menores que 2°C e limitar o aumento da temperatura ao marco de 1.5°C (art. 2.1.a do Acordo de Paris).

O princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, permaneceu no Acordo de Paris sem, no entanto, apresentar uma divisão rígida entre as atribuições dos países em desenvolvimento e desenvolvidos; agora, o referido princípio foi reinterpretado na forma das Contribuições Nacionalmente Determinadas ou NDCs (Aydos, 2018, p. 37-38).

Os países signatários concordaram em estabelecer NDCs para adoção de medidas internas que contribuíssem para alcançar as metas do acordo firmado (art. 4.4 do Acordo de

Paris). O Brasil se comprometeu com a redução das emissões de GEEs em 48,4% até 2025 e em 53,1% até 2030 como parte de sua Primeira NDC (Brasil, 2023, p.1).

Para subsidiar a concretização das NDCs, o dispositivo 6.2 do Acordo de Paris determinou que os países poderiam comercializar os Resultados de Mitigação Transferidos Internacionalmente (ITMOs, sigla em inglês) sob uma perspectiva cooperativa, viabilizando o mercado dos certificados de créditos de carbono (Silva, 2024, p. 32).

No entanto, existia um ponto frágil no Acordo de Paris: a dupla contagem das emissões de carbono, que ocorre quando ambos países envolvidos na negociação registram o crédito de carbono nos inventários, gerando um erro no cálculo das emissões globais (Silva, 2024, p. 33).

Além disso, o referido acordo deixou lacunosa a disciplina jurídica da operacionalização do mercado de carbono, enfraquecendo a atuação dos países signatários (Bichara; Santana, 2024, p. 6). Frente a este cenário, a COP-26 criou diretrizes para aplicação do art. 6, parágrafo 2º do Acordo de Paris, a exemplo da determinação no art. 21 do ítem C (Regular Information) sobre as informações que devem ser apresentadas nos relatórios bienais de transparência por cada país signatário.

Espera-se que mais progressos sobre o mercado dos créditos de carbono ocorram na COP-29 em novembro de 2024, a partir dos resultados apresentados previamente nos relatórios bienais de transparência pelos países signatários, a fim de se construir indicadores mais robustos para basear futuros objetivos (UNFCCC, 2024).

O mercado dos certificado dos créditos de carbono corresponde ao comércio dos créditos de carbono [equivalentes a uma tonelada de dióxido de carbono reduzida ou retirada da atmosfera (World Bank, 2023, p. 34)], subdividindo-se em duas espécies: o mercado de carbono voluntário e o mercado de carbono regulado (Silva, 2024, p. 35).

O mercado voluntário, ou Environmental, Social and Governance (ESG), funciona através da compra e venda dos certificados de créditos de carbono ou offs de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE), certificados produzidos a partir de projetos que reduzam ou eliminam as emissões de GEEs (Silva, 2024, p. 35).

Nesse tipo de mercado, os certificados de carbono são emitidos por certificadoras privadas, que disciplinam as regras para validação dos projetos apresentados e para análise dos créditos a serem emitidos, sendo a Verra/VCS e a Gold Standard Foundation as maiores certificadoras atualmente (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3-4).

O preço dos créditos de carbono é definido pela lei da oferta e demanda em conjunto com a credibilidade dos projetos de carbono apresentados, que devem demonstrar a redução de emissões mediante comparação entre os resultados com e sem o respectivo projeto (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 4).

10

No mercado voluntário inexistem restrições para os operadores atuantes, que podem ser pessoas físicas ou jurídicas (Silva, 2024, p. 35), bem como inexistem metas mandatórias de compensação, ficando a cargo dos operadores a preocupação com o uso das melhores práticas ambientais (CEBDS, 2021, p. 12-13).

Em contrapartida, o mercado regulado funciona através da determinação por entidades regulatórias (que podem ser autoridades nacionais, regionais ou locais) de ordens para redução das emissões de GEEs (World Bank, 2022, p. 8). Os certificados de créditos de



carbono negociados no mercado regulado devem conter um corresponding adjustment, que é um acordo adicional entre as partes negociantes para evitar a dupla contagem nos inventários dos países negociantes (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 9).

Diferentemente do mercado voluntário, os créditos de carbono derivados do mercado regulado podem contribuir para a NDC do país comprador do crédito (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 9) e, assim, auxiliar no cumprimento da meta de redução das emissões de CO₂ firmada no Acordo de Paris.

Nestes mercados, somente podem ser negociadas as Reduções Certificadas de Emissões de créditos de carbono autorizados como ITMOS e apenas os países signatários do Acordo de Paris (ou entidades autorizadas por estes países) podem realizar negociações (World Bank, 2022, p. 8-9).

Os mercados regulados podem funcionar segundo diferentes dinâmicas para redução das emissões de CO₂: metas relativas ou metas absolutas (CEBDS, 2021, p. 14). O California Low Carbon Fuel Standard, por exemplo, funciona conforme metas relativas firmadas a partir da intensidade de carbono por unidade transacionada e, caso essa meta não for cumprida, o agente regulado contrai um débito de carbono a ser compensado pelos produtores de energia low carbon através de diferentes tecnologias (CEBDS, 2021, p. 14). Já o mercado regulado europeu, European Union Emission Trading System (EU ETS), utiliza metas absolutas aplicadas diretamente nas fontes de emissão (CEBDS, 2021, p. 14-15).

Dentre o funcionamento das referidas espécies de mercados, existem mecanismos de precificação do carbono que se propõem a funcionar como uma via de concretização da descarbonização da economia mediante alteração nas práticas de produção dos setores econômicos (Cavalcante, 2023, p. 55).

O carbon tax se refere a um mecanismo direto de precificação do carbono segundo a qual aplica-se um imposto sobre a unidade (tonelada) de CO₂ emitida (World Bank, 2023, p. 11

11). Na tributação do carbono, o volume de emissões do GEEs é fixado pelos agentes econômicos a partir dos custos de mitigação (Prolo et al, 2021, p. 14).

A ideia dos tributos como via indutora de comportamentos foi introduzida pelo economista Arthur Cecil Pigou (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 382). Na concepção pigouviana, determinadas atividades econômicas podem impactar, positiva ou negativamente, terceiros alheios à relação comercial primária (Pigou, 1932, p. 174). Esta produção de efeitos a terceiros é tida como uma falha de mercado, ou melhor, uma "externalidade" (Aydos, 2018, p. 55), ainda que o autor não tenha propriamente usado este termo (Salles; Matias, 2022, p. 149).

Pigou (1932, p. 192-195) argumenta que é necessária a intervenção estatal para conter o problema apresentado, sendo os incentivos fiscais e os tributos os meios mais comuns para aplicação de limitações e estímulos a determinadas práticas no campo econômico. Esta modalidade de política fiscal ficou conhecida como tributação pigouviana (Salles; Matias, 2022, p. 156), que buscava internalizar as "externalidades" do mercado (Berta, 2020, p. 544).

Originalmente, a tributação pigouviana não foi pensada para corrigir externalidades ambientais (Milne; Andersen, 2012, p. 17), mas com a intensificação dos problemas ambientais na década de 60, renovaram-se os interesses sobre a teoria das externalidades, agora com vistas à aplicabilidade no contexto ambiental (Berta, 2020, p. 543). O tributo

pigouviano, então, passou a representar os custos das externalidades negativas ambientais provocadas por um produto ou atividade (Milne; Andersen, 2012, p. 17).

No entanto, os economistas William Baumol e Wallace Oates (1971, p. 43-44) identificaram uma significativa ineficiência no uso da teoria pigouviana para aferir o valor do dano marginal. Assim, Baumol e Oates (1971, p. 45) propuseram um modelo alternativo de tributação no qual os impostos deveriam ser estabelecidos segundo específicos padrões de aceitabilidade ao invés da tributação ser pautada nos custos marginais causados.

A despeito das contribuições para criação de tributos verdes, somente na década de 90 os tributos passaram a ser substancialmente utilizados como mecanismos de incentivo a práticas sustentáveis (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 383). Nessa época, o carbon tax foi originado através da aplicação de tributos para limitar as emissões de GEEs nos países nórdicos (Stavins, 2019, p. 23).

A tributação sobre o carbono tem sido um instrumento prolífico para redução das emissões de GEEs e, conseqüentemente, de proteção ambiental. Classicamente, a tributação detém um caráter fiscal, voltado à arrecadação de verba para o desenvolvimento das

12 atividades estatais (Caliendo; Schneider, 2023, p. 7). Porém, é possível que os tributos assumam um caráter extrafiscal, atuando como instrumentos de incentivo e desincentivo de determinadas práticas (Caliendo; Schneider, 2023, p. 7).

O carbon tax, enquanto mecanismo de desestímulo à emissão de GEEs, é um imposto que objetiva a mudança de comportamento das pessoas para o uso de serviços e produtos menos poluentes (Santos; Scabora, 2022, p. 156). Vê-se que o caráter extrafiscal da tributação possibilita a indução de práticas mais sustentáveis pelas pessoas e, sobretudo, pelos operadores econômicos participantes do mercado dos certificados de créditos de carbono. Por outro lado, existem os Emission Trading Systems (ETSs), que compõem (junto ao carbon tax) uma das formas mais comuns de precificação do carbono (CEBDS, 2018, p. 10). O mercado dos ETSs não deriva naturalmente das regras de demanda e procura, mas são originados através de regulamentação estatal projetada para restringir as emissões de GEEs (Aydos, 2018, p. 63).

Geralmente, os ETSs são organizados conforme o sistema cap and trade (World Bank, 2023, p. 11), segundo o qual uma autoridade central (seja governamental, supranacional ou delegada) fixa um limite para quantidade permitida de GEEs a serem emitidos por países, nos ETSs internacionais, ou indústrias, nos ETSs domésticos (Aydos, 2018, p. 63-64).

Nos ETSs domésticos, o país (com base nas metas estabelecidas nas NDCs) fixa uma quota a ser distribuída entre os setores econômicos, cada qual com a fixação de um limite de emissões por ano (cap) correspondente a determinada quantidade de permissões emitidas pelo governo (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3). É possível a negociação (trade) das permissões excedentes entre as empresas abaixo do limite de emissão e aquelas que o ultrapassem (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3).

A distribuição das permissões para os agentes regulados pode ser realizada a título gratuito ou através de leilões (Silva, 2024, p. 37). E, cada permissão corresponde a uma tonelada de dióxido de carbono (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3), inexistindo um preço pré-estabelecido para a unidade do carbono, preço este que será quantificado pelo próprio mercado (Prolo et al, 2021, p. 15).

A despeito de vários países em desenvolvimento terem adotado métodos de precificação (a exemplo do Chile) e das metas propostas pela NDC brasileira, inexistente no Brasil uma forma de precificação de carbono (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 1). E, até o momento, o Brasil apenas utiliza o mercado de carbono voluntário que, apesar do crescimento

13 em anos recentes, encontra alguns entraves no país para sua expansão (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 5-15).

Assim, torna-se questionável se o sistema de certificação de créditos de carbono brasileiro tem sido um mecanismo eficiente na redução de emissões de GEEs, tópico que será analisado no próximo capítulo.

4 A REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO DO CRÉDITO DE CARBONO

O volume de emissões de GEEs do Brasil permaneceu na casa dos 2 bilhões de toneladas em 2022 (SEEG, 2023, p. 6), quantidade que está distante da meta de descarbonização da economia firmada no Acordo de Paris (IEMA, 2022). Observa-se, portanto, que o sistema de certificação dos créditos de carbono brasileiro não tem sido apto para reduzir significativamente as emissões de GEEs brasileiras.

Atualmente, apenas o mercado de créditos de carbono voluntário é operante no Brasil.

No entanto, este mercado não deve ser visto como ponto final na política de redução das emissões de GEEs (Prolo et al, 2022, p. 35), sobretudo mediante os desafios que tal mercado apresenta.

Sob a perspectiva estrutural, a incerteza jurídico-regulatória é um grande obstáculo, visto que inexistente uma regulação centralizada, tornando-se possíveis constantes variações das regras de participação no mercado voluntário e, por conseguinte, verifica-se uma considerável insegurança para potenciais investidores (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 16).

Sob a perspectiva tributária, existem diversas dúvidas quanto à incidência tributária adequada sobre as operações no mercado voluntário, já que não há um marco regulatório efetivo que defina a natureza jurídica das certificações de créditos de carbono transacionadas (Silva, 2024, p. 89). O art.9º da Lei nº 12.187/2009 define os créditos de carbono como títulos mobiliários representativos, enquanto o art. 3º, inciso XXVII da Lei nº 12.651/2012 define os créditos de carbono como títulos de direito sobre bem intangível e incorpóreo transacionável. Ainda, o art. 15-A da Lei 13.576/2017 (que implementou a RenovaBio) determina que incidirá imposto sobre a renda exclusivamente na fonte à alíquota de 15% sobre a negociação do que o referido diploma chama de "Créditos de Descarbonização". Porém, a RenovaBio não determina a base de cálculo para incidência da alíquota de 15% e, em decorrência disso, há

14 uma prática reiterada de retenção do tributo pelas instituições bancárias como uma maneira de se precaver contra eventual responsabilização tributária (Silva, 2024, p. 84).

O problema é que esta retenção tributária termina por desestimular o desenvolvimento do mercado de carbono voluntário e as incertezas que pairam sobre o mercado de carbono operante no Brasil acabam por provocar uma insegurança jurídica aos possíveis operadores econômicos (Silva, 2024, p. 79-84).

A verdade é que o Brasil deve melhorar substancialmente a contabilidade e administração orçamentária do carbono, além das estruturas de registro e autenticação dos

certificados de crédito de carbono para que possa vislumbrar uma atuação no mercado internacional (Prolo et al, 2022, p. 44).

Frente a este cenário, o PL n. 182/2024 se propõe a sanar as lacunas sobre a incidência tributária nas transações das certificações de créditos de carbono uma vez que disciplina a natureza jurídica destes créditos e institui um Sistema Brasileiro de Comércio de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SBCE). Apesar do PL n. 182/2024 exprimir um avanço nos debates sobre os créditos de carbono, diga-se que há um grande risco de ?paralisa decisória? dada a vagarosidade, observada até a presente data, para apreciação do projeto de lei pelo Senado Federal (Talanoa, 2024, p. 3).

É lamentável este déficit normativo, sobretudo mediante a influência do direito tributário ambiental nas práticas adotadas pelos setores econômicos (Cavalcante, 2011, p. 365). Mediante o caráter extrafiscal dos tributos, já tratado anteriormente, é possível que as políticas fiscais influenciem diretamente as práticas das empresas em prol de um desenvolvimento sustentável.

Afinal, a tributação ambiental busca, principalmente, uma mudança comportamental da população em prol do desenvolvimento de práticas alinhadas às diretrizes ambientais (Caliendo; Schneider, 2023, p.7), tornando-se um mecanismo essencial para o equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental (Cavalcante, 2011, p. 356).

Além disso, no mercado voluntário, há um forte descompasso entre a oferta e demanda dos créditos de carbono com a economia brasileira, dado que maior parte da demanda dos projetos de carbono é internacional e a oferta do mercado de carbono voluntário nacional ainda é pouco expressiva (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 17).

Conseqüentemente, há uma concentração do mercado em um número reduzido de certificadoras, o que torna o processo de registro de novas metodologias mais demorado e

15 restringe ainda mais a atuação de determinados segmentos econômicos dependentes de metodologias específicas, como o setor pecuário (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 20-21).

Mesmo com a recente decaída no volume de transações nos mercados voluntários internacionais, o mercado de carbono voluntário permanece um mercado importante para concretização do objetivo de descarbonização da economia (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 21). Assim, vê-se que o Brasil detém um longo (e essencial) caminho a percorrer a fim de refinar e otimizar o sistema de compensação de créditos de carbono existente no país.

Ademais, há uma grande discussão sobre a melhor forma de precificar o carbono em vários países (Aydos, 2018, p. 68). A implementação do ETS no modelo cap and trade detém maior complexidade que o carbon tax, mas oferece uma análise mais exata sobre o benefício ambiental; possibilita o diálogo com as empresas privadas, bem como oferece uma flexibilidade a estas empresas para cumprir o cap pré-estabelecido (Vital, 2018, p. 210-211).

A implementação de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE) doméstico (um mercado regulado e ETS) possibilitaria ao país a adoção de práticas de gestão ambientais mais efetivas, bem como um fundamento comum para apreciação das NDCs brasileiras face às NDCs dos países que venha a negociar certificados de carbono (Prolo et al, 2022, p. 36).

Um SCE também permitiria maior flexibilidade à produção industrial e seria capaz de impor uma meta determinada pelo Estado para redução de emissões de GEEs dos emissores mais proeminentes atuantes na economia com pouco custo social e impactos sobre a inflação

de produtos no país (Talanoa, 2024, p. 4).

Todavia, é fundamental que um eventual mercado regulado seja bem organizado e bem direcionado, de modo que sejam criadas diretrizes para uma ?transição verde? a partir de metas particularizadas e rígida fiscalização pública (Vargas, 2024, p. 5). É importante que um mercado regulado, a priori, foque em setores e atividades específicas que mais contribuam para as emissões de GEEs do país; caso contrário, um volume muito elevado de entes regulados pode aumentar demasiadamente os custos para aplicar e gerir tal mercado (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37).

Por isso, a falta de precisão observada no PL n. 182/2024 é uma grande preocupação, visto que não são estabelecidos setores econômicos específicos a serem regulados pela proposta de SBCE, deixando a norma (desacertadamente) vaga (Vargas, 2024, p. 4).

A partir de uma análise do cenário europeu, percebe-se que a aplicação de um mercado regulado (EU ETS) possibilitou uma redução considerável das emissões de carbono, o que oportunizou o crescimento do PIB a partir do aumento do fluxo de negócios (Vital, 2018, p. 16

209-210). Portanto, observa-se que a implementação de uma ETS brasileira beneficiaria significativamente o país a melhor operacionalizar um sistema de certificação de créditos de carbono que atuasse para redução das emissões de GEEs com maior eficiência.

Diga-se que, na hipótese de aplicação de um SCE no Brasil, é importante que seja pensada, inclusive, a elaboração de programas de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) para que sejam fixados padrões procedimentais para mensuração, contabilização e divulgação das emissões de GEEs brasileiras (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37). É interessante que o MRV seja estruturado antes da implementação de um SCE no país, a fim de que o ente regulador possa organizar este mercado regulado com base em elementos verossímeis (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37) e, assim, garantir maiores chances de sucesso ao objetivo deste mecanismo de precificação para a redução das emissões de GEEs. Poderia haver, ainda, a implementação de um carbon tax brasileiro. Mas, note-se que a instituição de tributos, enquanto simples sob a perspectiva técnica, pode se tornar altamente desafiadora, sob a perspectiva política (Vital, 2018, p. 211), particularmente diante da preocupação do executivo com a relação proporcionalmente inversa entre sua popularidade e o aumento da carga tributária dos cidadãos (Falcão, 2013, p. 41).

Com base na experiência internacional, pode-se observar que os mercados mais eficientes de carbono combinam ambos os instrumentos de precificação, a exemplo da União Europeia (World Bank, 2024, p. 21). O Canadá, por exemplo, utiliza tanto um mercado regulado (Output-based pricing system), como a tributação (fuel charge) para precificar o carbono e, em razão dos mecanismos adotados, constatou-se que o volume de emissões de GEEs canadense seriam 19 megatoneladas de CO₂ mais altas caso não existissem os sistemas de precificação do carbono implementados (Government of Canada, 2024).

O principal aspecto a ser observado na aplicação de um mecanismo de precificação de carbono (seja qual for) é compreender os detalhes de cada mecanismo e, assim, aplicá-los com eficiência; afinal, é esse binômio compreensão e aplicação que determinará os resultados da precificação do carbono (Aydos, 2018, p. 68-69).

Seja qual for o instrumento de precificação a ser adotado, fato é que o Brasil necessita avançar nas discussões sobre a precificação dos créditos de carbono (Silva, 2024, p. 76),

sendo imprescindível que exista um marco regulatório específico e pormenorizado sobre a matéria (Talanoa, 2024, p. 4).

Não faz qualquer sentido que os créditos de carbono brasileiro sejam vendidos a preços ínfimos, se comparados àqueles adotados pelos países europeus, por uma insuficiência
17

normativa (Leite, 2023, p. 354). Esta circunstância coloca o país em situação precária em termos de competitividade internacional, sobretudo diante do Ajuste de Carbono na Fronteira adotado pela União Europeia para imposição de tarifas em produtos importados conforme a quantidade de CO₂ emitida na produção da mercadoria (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 1). A precificação do carbono potencializaria as condições para que o crédito de carbono se tornasse uma commodity brasileira (Cavalcante, 2023, p. 53), possibilitando às empresas um campo fértil para inovações tecnológicas e negócios voltados à mitigação das emissões do dióxido de carbono (CEBDS, 2018, p. 7).

Outrossim, a precificação sobre as emissões de carbono é imprescindível para que o Brasil atinja a NDC determinada para 2030 e seja bem sucedido nas investidas à transição da matriz energética e ?neoliberalização verde? (Talanoa, 2024, p. 4).

Para além disso, a precificação sobre o carbono viabilizaria a arrecadação de receita de uma ?economia marrom? para investimento na concretização de uma ?economia verde? (Cavalcante, 2023, p. 55). O uso da receita advinda da precificação do carbono para reduzir outras espécies tributárias na economia pode servir como meio de contrabalancear danos à economia, provenientes do aumento do preço de produtos, ocasionado pelo impacto inicial da implementação de mecanismos de precificação (Smith, 2008, p. 8).

A economia verde pode ser definida como aquela em que o aumento da renda deve ser acompanhado pelo investimento em práticas que reduzam as emissões de CO₂ (UNEP, 2011, p. 1). Esta nova espécie de economia possibilita, a longo prazo, um crescimento na riqueza do país enquanto preserva o capital natural, proporcionando renda sem apresentar grandes riscos ao meio ambiente (UNEP, 2011, p. 22-23). Por isso, é indispensável que o Brasil (e o mundo) adote um entendimento que equilibre a busca pelo crescimento econômico e a preservação do meio ambiente (Leite, 2023, p. 351).

Por sua vez, a intervenção do Estado é essencial para a concretização de uma economia verde no país (Leite, 2023, p. 352), sendo o direito tributário uma área de grande potencial para o desenvolvimento de políticas de proteção ambiental (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 382).

Contudo, não basta a aplicação de políticas fiscais isoladas: as políticas de proteção ambiental devem ser desenvolvidas sistematicamente e articuladas com os demais setores econômicos (Cavalcante, 2011, p. 361). Uma política integrada de desenvolvimento sustentável possibilita um volume maior de financiamento em práticas sustentáveis (Prolo et al, 2021, p. 35).

18

Logo, é necessário que as medidas de precificação de carbono sejam pensadas em conjunto a outras políticas públicas de proteção ambiental, pautando-se em um projeto a longo prazo de descarbonização da economia (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 6). Dessa forma, o Brasil deve aperfeiçoar o mercado voluntário de créditos de carbono, a fim de proporcionar maior segurança jurídica e confiabilidade aos potenciais participantes,

bem como instituir medidas de fiscalização quanto à certificação desses créditos. Ademais, é imperativo que sejam introduzidos, urgentemente, instrumentos de precificação do carbono, para que o país tenha chances reais de cumprir a NDC de redução de CO₂ em 50% até 2030. Isto é, o sistema de certificação do crédito de carbono, com sua configuração atual, não é suficiente para contribuir com uma redução satisfatória do volume de emissões de GEEs no Brasil.

O aquecimento global continua em situação crítica, demandando uma atuação ainda mais intensificada pelos países (World Bank, 2024, p. 12). Tendo em vista que o meio ambiente é um direito a ser defendido em atuação conjunta do povo e do Poder Público (conforme o art. 225 da CF/88), torna-se indispensável que o país desenvolva um sistema integrado que proporcione instrumentos para indução de comportamentos mais sustentáveis (Caliendo; Schneider, 2023, p. 22).

5 CONCLUSÃO

A preservação do meio ambiente tem sido objeto de preocupação por muitos países no cenário mundial, havendo acordos internacionais em prol de mudanças comportamentais que sejam capazes de mitigar o processo de aquecimento global. Para tanto, os países signatários do Protocolo de Kyoto e, posteriormente, do Acordo de Paris se comprometeram com a redução das emissões de GEEs na atmosfera para uma futura descarbonização da economia. O Brasil, na posição de signatário dos referidos acordos, se responsabilizou pela redução de 53,1% das emissões de GEEs até 2030. No entanto, percebe-se que o volume de emissões brasileiras está longe de cumprir as metas necessárias para que haja uma eventual descarbonização da economia.

Existe no Brasil apenas o mercado de créditos de carbono voluntário que não dispõe da operacionalização e regulamentação necessárias para funcionar efetivamente. Percebe-se uma grande insegurança pelos possíveis investidores mediante a ausência legislativa que se verifica no mercado voluntário. E, não há (sequer) uma clareza quanto à incidência tributária

19
sobre as operações no referido mercado, visto que diferentes leis definem a natureza jurídica das certificações de carbono de formas distintas.

Constata-se que o sistema de certificação de créditos de carbono brasileiro não vem sendo suficiente para reduzir as emissões de GEEs no país de forma significativa e, por isso, é imprescindível a aplicação de medidas de proteção ambiental mais efetivas.

Ora, o Brasil nem sequer adotou quaisquer métodos de precificação de carbono, colocando-se em posição de extrema fragilidade no campo internacional, dado que muitos países (inclusive em desenvolvimento) já implementaram métodos de precificação do carbono.

É aconselhável que o país adote uma abordagem híbrida quanto aos instrumentos de precificação do carbono, dado que foi a modalidade mais eficiente no plano internacional para redução das emissões de CO₂. Então, é preciso que o Brasil adote um mercado de créditos de carbono regulado doméstico, operando-se sob o modelo cap and trade, mediante o estabelecimento de rígidas metas e constante fiscalização estatal. E, diante da capacidade da tributação ambiental para mudança comportamental (através de uma função extrafiscal), é necessária a instituição de um carbon tax brasileiro.

Ademais, entende-se como essencial que as medidas de precificação de carbono sejam

implementadas segundo um planejamento estatal de proteção ambiental integrado e harmonizado com o ideal de concretização de uma economia verde futuramente. Isto é, de nada adiantará a adoção de medidas isoladas de precificação do CO₂.

Fato é que o Brasil permanece como um dos principais contribuidores para concentração de CO₂ na atmosfera. Por esse motivo, é imperativo que o país avance nas discussões sobre métodos eficazes para refrear as emissões de dióxido de carbono dentre os setores econômicos e, da mesma forma, desenvolva métodos para otimizar o mercado de créditos de carbono já existente no país.

REFERÊNCIAS

AYDOS, Elena de Lemos Pinto. Who is (not) paying the carbon price? The subsidisation of heavy polluters under emissions trading schemes. 2016. Tese. (Doutorado em Direito) - Tilburg University - Tilburg; The University of Sydney - Sydney. Orientadores: Prof. Dr. Panos Delimatsis; Profa. Dra. Rosemary Lyster. Disponível em: <https://research.tilburguniversity.edu/en/publications/who-is-not-paying-the-carbon-price-the-subsidisation-of-heavy-pol>. Acesso em: 10 de abr. de 2024.

20

BAUMOL, William; OATES, Wallace. **The Use of Standards and Prices for Protection of The Environment. The Swedish Journal of Economics**. Stockholm, v. 73, 1971, n. 1, p. 42-54.

BERTA, Nathalie. Efficiency Without Optimality: Environmental Policies And Pollution Pricing In The Late 1960s. *Journal of the History of Economic Thought*, Cambridge, v. 42, 2020, n.4, p. 539-562. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1053837219000579>. Acesso em: 16 de mai. de 2024.

BICHARA, Jahyr-Philippe; SANTANA, Isaias da Silva Moreira de. A frustração da regulamentação do mercado global de carbono à luz das Conferências das Partes de 2021 a 2023. *Revista Contribuciones A Las Ciencias Sociales*, [S. l.], v. 17, 2024, n. 3, p. 1-18. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.3-321>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 26 de mai. de 2024.

BRASIL. Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) para o Acordo de Paris no âmbito da UNFCCC, de 27 de outubro de 2023. Brasília, DF, 27 out. 2023. Disponível em: <http://educaclima.mma.gov.br/wp-content/uploads/2023/11/NDC-1.4-Brasil-27-out-2023-portugues.pdf>. Acesso em: 01 de jun. de 2024.

BRASIL. Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF, 29 dez. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 13 de mai. de 2024.

BRASIL. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, 25 mai. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 12 de mar. de 2024.

BRASIL. Lei 13.576, de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. Brasília, DF, 26 dez. 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13576.htm. Acesso em: 15 de set. de 2024.

BRASIL. Projeto de Lei 182, de 2024. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE); e altera as Leis nºs 12.187, de 29 de dezembro de 2009, 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), 6.385, de 7 de dezembro de 1976, 11.033, de 21 de dezembro de 2004, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (Lei de Registros Públicos). Brasília, DF, 2015. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/161961>. Acesso em: 10 de mar. de 2024.

CALIENDO, Paulo; SCHNEIDER, Andrei. New Solutions for Environmental Balance through Taxation. Revista Direito Ambiental e Sociedade, Caxias do Sul, v. 13, 2023, n.1, p. 21-25. Disponível em: <http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/10281>. Acesso em: 17 de mar. de 2024.

CARVALHO, Micaele Martins de. Efetividade Econômica, Social e Ambiental da Precificação de Carbono na Economia Brasileira para o Alcance de Metas de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa. 2022. Tese (Doutorado em Economia) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte. Orientadora: Profa. Dra. Aline Souza Magalhães. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/43989>. Acesso em: 02 de set. de 2024.

CAVALCANTE, Denise Lucena. O papel da tributação ambiental em prol do desenvolvimento sustentável. In: OLIVEIRA, Daniela Olimpo de; GOMES, Priscilla Régia de Oliveira (Orgs.). Tributação e sociedade: sob perspectiva de mulheres tributaristas. 1ª ed. São Paulo: Dialética, 2023, p. 45-60.

CAVALCANTE, Denise Lucena. Reflexões sobre a Tributação Ambiental. Revista Interesse Público. Belo Horizonte, v. 13, 2011, n. 68, p. 355-368. Disponível em: <https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/3363>. Acesso em: 20 de mar. de 2024.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Precificação de Carbono na Indústria Brasileira: uma iniciativa estratégica. Rio de Janeiro: CEBDS, 2018. Disponível em: <https://cebds.org/publicacoes/precificacao-de-carbono-na-industria-brasileira/>. Acesso em: 07 de mai. de 2024.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Proposta de Marco Regulatório para o Mercado de Carbono Brasileiro. Rio de Janeiro: CEBDS, 2021. Disponível em: <https://cebds.org/publicacoes/mercado-de-carbono-marco-regulatorio/>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

ECOSYSTEM MARKETPLACE. 2024 State of the Voluntary Carbon Markets (SOVCM). Washington: Ecosystem Marketplace, 2024. Disponível em: <https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-the-voluntary-carbon-market-report-2023/>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Desmistificando Inventários Nacionais e Inventários Corporativos: Relações entre NDC brasileira e o licenciamento prévio de termelétricas. Rio de Janeiro: EPE, 2023. Disponível em:

https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-793/Invent%C3%A1rios%20de%20emiss%C3%B5es_GEE.pdf. Acesso em: 01 de set. de 2024.

EUROPEAN PARLIAMENT. Climate Change: the greenhouse gases causing global warming. Disponível em:

<https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230316STO77629/climate-change-the-greenhouse-gases-causing-global-warming>. Acesso em: 1 de set. de 2024.

22

FAKTA O KIMATU. How are CO₂ concentrations related to warming? Disponível em:

<https://factsonclimate.org/infographics/concentration-warming-relationship?q=co2>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

FALCÃO, Tatiana. Providing Environmental Taxes with an Environmental Purpose. In: KREISER, Larry et al (Org.). Market Based Instruments: National Experiences in Environmental. Cheltenham: Edward Elgar, 2013, p. 41-62.

GARNAUT, Ross. Garnaut Climate Change Review Update: Progress Towards Effective Global Action on Climate Change. Canberra: Commonwealth of Australia, 2011. Disponível em:

<https://bpb-ap-se2.wpmucdn.com/blogs.unimelb.edu.au/dist/a/142/files/2016/01/Garnaut-Paper-2-progress-towards-effective-global-action-149fr7u.pdf>. Acesso em: 14 de jul. de 2024.

GAZZONI, Décio Luiz. Balanço de emissões de CO₂ por biocombustíveis no Brasil: histórico e perspectivas. Série Documentos 334. Londrina: Embrapa Soja, 2012. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/939784/balanco-de-emissoes-de-co2-por-biocombustiveis-no-brasil-historico-e-perspectivas>. Acesso em: 3 de set. de 2024.

GOVERNMENT OF CANADA. How carbon pricing works. Disponível em:

<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/pricing-pollution-how-it-will-work/putting-price-on-carbon-pollution.html#toc1>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

GUTINIEKI, João Otávio Bacchi; MENDONÇA, Rafael de Souza; JANINI, Tiago Cappi. Tributação ambiental no Brasil: concretização de políticas públicas ambientais e desenvolvimento sustentável. Revista da Faculdade de Direito do Sul de Minas, Pouso Alegre, v. 37, 2021, n. 1, p. 377- 394. Disponível em:

<https://revista.fdsu.edu.br/index.php/revistafdsu/article/view/333>. Acesso em: 14 maio. 2024.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. COP27: Brasil está se distanciando das suas metas propostas ao Acordo de Paris. São Paulo: IEMA, 2022. Disponível em:

<https://energiaeambiente.org.br/cop27-brasil-esta-se-distanciando-das-suas-metas-propostas-a-o-acordo-de-paris-20221110>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change: The IPCC 1990 and 1992 Assessments. Canadá: IPCC, 1992. Disponível em:

<https://www.ipcc.ch/report/climate-change-the-ipcc-1990-and-1992-assessments/>. Acesso em:

26 de mai. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Estados Unidos: IPCC, 2014. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2023: Synthesis Report. Suíça: IPCC, 2023. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

23

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Fact sheet - Central and South America. Suíça: IPCC, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGII_FactSheet_CentralSouthAmerica.pdf. Acesso em: 02 de set. de 2024.

LEITE, H. F.. Direito Financeiro e Direito Tributário: a Esperança está na Economia Verde. DIKÉ - Revista Jurídica. Ilhéus, v. 22, 2023, n. 24, p. 346-370. Disponível em: <https://doi.org/10.36113/dike.24.2023.3863>. Acesso em: 15 de mar. de 2024.

LEITE, Vinicius Pazini; DEBONE, Daniela; MIRAGLIA, Simone Georges El Khouri. Emissões de Gases de Efeito Estufa no Estado de São Paulo: análise do setor de transportes e impactos na saúde. VITTALLE - Revista de Ciência da Saúde. Rio Grande, v. 32, 2020, n. 3, p. 143-153. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/vittalle.v32i3.12220>. Acesso em: 02 de set. de 2024.

LEFEVRE, Guilherme Borba; BREVIGLIERI, Gustavo Velloso; OSÓRIO, Guarany Ipê do Sol. Dez Recomendações para um Mercado de Carbono Regulado no Brasil. GV Executivo. São Paulo, v. 21, 2022, n. 1, p. 35-41. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/gvexecutivo/article/view/85515/>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

MILNE, Janet E.; ANDERSEN, Mikael Skou. Introduction to Environmental Taxation Concepts and Research. In: MILNE, Janet E; ANDERSEN, Mikael Skou (Orgs). Handbook of Research on Environmental Taxation. Cheltenham: Edward Elgar, 2012, p. 15-32.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil. Brasília: MCTI, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/estimativas-anuais-de-emissoes-gee/arquivos/6a-ed-estimativas-anuais.pdf>. Acesso em: 01. de set. de 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DE CLIMA. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Brasília: MMA, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/biomas/arquivos-biomas/plano-nacional-de-adaptacao-a-mudanca-do-clima-pna-vol-i.pdf>. Acesso em: 06 de mai. de 2024.

PIGOU, Arthur Cecil. The Economics of Welfare. 4. ed. London: Macmillan, 1932.

PROLO, Caroline Dihl et al. Explicando os mercados de carbono na era do Acordo de Paris. Laclima; Instituto Clima e Sociedade. Disponível em: <https://climaesociedade.org/publicacoes/explicando-os-mercados-de-carbono-na-era-do-acordo-de-paris/>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

SALLES, Alexandre Ottoni Teatini; MATIAS, Ariella Lopes. Uma análise da teoria das externalidades de Pigou e Coase e suas aplicações na abordagem teórica da Economia



Ambiental. Informe Econômico (UFPI), Piauí, v. 44, 2022, n.1, p. 146-175. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/ie/article/view/2753>. Acesso em 15 de mai. de 2024.

SANTOS, Flávio Felipe Pereira Vieira dos; SCABORA, Filipe Casellato. Tributação Ambiental e Extrafiscalidade no Brasil: Incentivos Fiscais e Regressividade da Tributação 24 Verde. Revista Direito Tributário Atual, São Paulo, [S. l.], 2022, n. 52, p. 144-161. Disponível em: <https://revista.ibdt.org.br/index.php/RDTA/article/view/2216>. Acesso em: 28 de jul. de 2024.

SILVA, Adriana Fonteles. Crédito de carbono no contexto brasileiro: aspectos fiscais. 2024. Dissertação. (Mestrado em Direito) - Faculdade de Direito, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza. Orientadora: Profa. Dra. Denise Lucena Cavalcante. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/76239>. Acesso em: 6 de mar. de 2024.

SMITH, Stephen. Environmentally Related Taxes and Tradable Permit Systems in Practice. Paris: OECD, 2008. Disponível em: [https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA\(2007\)31/FINAL/en/pdf](https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA(2007)31/FINAL/en/pdf). Acesso em: 15 de set. de 2024.

SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil. Piracicaba: SEEG, 2023. Disponível em: <https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2024/02/SEEG11-RELATORIO-ANALITICO.pdf>. Acesso em: 01 de set. de 2024.

STAVINS, Robert N. Carbon Taxes vs. Cap and Trade: Theory and Practice. Cambridge: Harvard Project on Climate Agreements, 2019. Disponível em: https://seors.unfccc.int/applications/seors/attachments/get_attachment?code=TJQGYTI096K3J33ANM1HDWYEU51VRXNC. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

STERN, Nicholas. The Economics of Climate Change: Stern Review. 1 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

TALANOA. Haverá Mercado de Carbono? Rio de Janeiro: Instituto Talanoa Políticas Climáticas, 2024. Disponível em: <https://institutotalanoa.org/publicacoes/>. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Towards a Green Economy: pathways to sustainable development and poverty eradication - a synthesis for policy makers. Saint-Martin-Bellevue: UNEP, 2011. Disponível em <https://www.unep.org/resources/report/pathways-sustainable-development-and-poverty-eradication>. Acesso em: 21 de mai. de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Broken Record: Temperatures hit new highs, yet world fails to cut emissions (again). Nairobi: UNEP, 2023. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/43922>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Kyoto Protocol. Kyoto: UNFCCC, 1997. Disponível em: <https://unfccc.int/cop4/resource/docs/cop3/I07a01.htm>. Acesso em: 21 de mar. 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Paris Agreement. Paris: UNFCCC, 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 21 de mar.



2024.

25

UNTERSTELL, Natalie; WATANABE JR., Shigueo. Por um mercado de carbono ? mas qual? Rio de Janeiro: Instituto Talanoa de Políticas Climáticas, 2023. Disponível: <https://institutotalanoa.org/wp-content/uploads/2023/06/POR-UM-MERCADO-BRASILEIRO-DE-CARBONO-MAS-QUAL-3-2.pdf>. Acesso em: 15 de mar. 2024.

VARGAS, Daniel. Mercado de carbono no Brasil: por uma regulação específica e delimitada. São Paulo: Observatório de Conhecimento e Inovação em Bioeconomia (FGV), 2024. Disponível em:

<https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-mercado-de-carbono-no-brasil-por-uma-regulacao-especifica-e-delimitada>. Acesso em: 16 de set. de 2024.

VARGAS, Daniel Barcelo; DELAZERI, Linda Márcia Mendes; FERRERA, Vinícius Hectos Pires. O Avanço do Mercado Voluntário de Carbono no Brasil: Desafios Estruturais, Técnicos e Científicos. São Paulo: Observatório de Bioeconomia - FGV Agro, 2022. Disponível em:

<https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-o-avanco-do-mercado-voluntario-de-carbono-no-brasil-desaafios-estruturais-tecnicos>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

VITAL, Marcos H. F. Aquecimento Global: acordos internacionais, emissões de CO₂ e o surgimento dos mercados de carbono no mundo. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, v. 24, 2018, n. 48, p. 167-244. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/16043>. Acesso em: 8 de mai. de 2024.

WORLD BANK. Defining Results-Based Climate Finance, Voluntary Carbon Markets and Compliance Carbon Markets. Washington: World Bank, 2022. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/0d55d00c-cb34-5b6c-97aa-c9c237fdb9b/content>. Acesso em: 19 de jul. de 2024.

WORLD BANK. State and Trends of Carbon Pricing 2023. Washington: World Bank, 2023. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/58f2a409-9bb7-4ee6-899d-be47835c838f>. Acesso em: 05 de mai. de 2024.

WORLD BANK. State and Trends of Carbon Pricing 2024. Washington: World Bank, 2024. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/b0d66765-299c-4fb8-921f-61f6bb979087>. Acesso em: 24 de mai. de 2024.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. Greenhouse Gas concentrations hit record high. Again. Disponível em: <https://wmo.int/news/media-centre/greenhouse-gas-concentrations-hit-record-high-again>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.



=====
Arquivo 1: DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL.docx (2).pdf (7282 termos)

Arquivo 2: <https://iucn.org/our-work/informing-policy/international-policy/un-framework-convention-climate-change-unfccc> (1244 termos)

Termos comuns: 10

Similaridade: 0,11%

O texto abaixo é o conteúdo do documento DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL.docx (2).pdf (7282 termos)

Os termos em vermelho foram encontrados no documento <https://iucn.org/our-work/informing-policy/international-policy/un-framework-convention-climate-change-unfccc> (1244 termos)

=====
A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Stephany Alves Costa Ferreira¹

Ricardo Simões Xavier dos Santos²

RESUMO: Este trabalho pretende analisar a eficiência do sistema de certificação de créditos de carbono no Brasil para a redução da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) no país. Isso porque o mercado de créditos de carbono vem assumindo relevância significativa no campo internacional como um esforço coletivo para mitigar as mudanças climáticas observadas atualmente, tornando-se importante criar mecanismos eficientes de operacionalização deste mercado. Assim, a partir de uma pesquisa bibliográfica sob o método de estudo hipotético-dedutivo, o estudo busca demonstrar que há uma insuficiência legislativa latente no Brasil sobre a certificação dos créditos de carbono que termina por fragilizar a eficácia do instituto para fins de redução das emissões de Gases do Efeito Estufa.

PALAVRAS-CHAVE: Créditos de carbono; GEEs; Certificação; Emissões.

ABSTRACT: The present study aims to analyze the efficiency of the carbon credit certification system in Brazil for the reduction of Greenhouse Gases emissions in the country. This is because the carbon credit market has taken significant relevance in the international field as a collective effort to mitigate climate change currently observed, making it important to create efficient mechanisms for the operationalization of said market. Thus, based on a bibliographical research using the hypothetical-deductive study method, the study seeks to demonstrate that there is a latent legislative insufficiency in Brazil regarding the certification of carbon credits that ends up weakening the effectiveness of the institute for the purpose of reducing Greenhouse Gas emissions.

KEYWORDS: Carbon credits; GHGs; Certification; Emissions.

²Graduado em Direito pela Universidade Católica do Salvador - UCSal; Doutor em Políticas Sociais e Cidadania

pela Universidade Católica do Salvador ? UCSal. E-mail: ricardo.santos@pro.ucsal.br.



1Graduanda em Direito pela Universidade Católica de Salvador. E-mail: stephany.ferreira@ucsal.edu.br.

2SUMÁRIO: 1. INTRODUÇÃO 2. A ATUAL SITUAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL 3. O SISTEMA DE EMISSÃO DE CERTIFICADOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL 4. A REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO DO CRÉDITO DE CARBONO 5. CONCLUSÃO REFERÊNCIAS.

1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente vem passando por mudanças drásticas em razão da atuação humana ao redor do mundo. Logo, tornou-se imperativo na agenda de muitos países a elaboração e consecução de projetos que busquem a proteção ambiental, não apenas devido a uma solidariedade intergeracional, mas também devido à constatação de que uma ?economia verde? tem um futuro mais promissor e longo para a humanidade.

Com a pauta ambiental em voga, em 1997, foi assinado o Protocolo de Kyoto com o objetivo de mitigar a emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) e estimular práticas mais sustentáveis entre os países participantes através da criação dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e da Certificação do Carbono. Como consequência, foram previstas ferramentas para redução da emissão do dióxido de carbono (CO₂), um GEE, através da criação de um mercado de créditos de carbono.

Não obstante, o Protocolo de Kyoto estava longe de sanar os problemas ambientais globais: era necessária a assunção de compromissos formais e mais pragmáticos pelos países signatários, bem como uma maior operacionalização do mercado dos créditos de carbono. Como corolário, foi assinado o Acordo de Paris, em 2015, que buscava suprir as lacunas deixadas por Kyoto e melhor regular o mercado dos créditos de carbono.

O Brasil, enquanto país signatário do Acordo de Paris, estabeleceu a redução das emissões de carbono como uma das suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC), posteriormente especificadas na Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de 2021 (COP-26) como a redução de CO₂ em 50% até 2030.

Entretanto, a despeito das metas firmadas para redução de GEEs, pairam muitas dúvidas quanto ao sistema de certificação dos créditos de carbono no Brasil e, por conseguinte, sobre a eficácia de tal sistema na redução das emissões de GEEs brasileiras.

Assim, o texto pretende analisar se o sistema de certificação de crédito de carbono vem sendo eficiente para redução das emissões de Gases do Efeito Estufa no Brasil.

3No segundo capítulo será analisada a atual situação de emissão de Gases do Efeito Estufa no Brasil, realizando-se um apanhado histórico quanto às emissões de GEEs sob uma análise global e, posteriormente, sob uma análise particularizada do perfil de emissões brasileiras, explicitando os impactos socioambientais da emissão destes gases.

No terceiro capítulo será explorado o que se entende por sistema de certificação de créditos de carbono, os tratados internacionais que disciplinam a matéria, os tipos de mercado de carbono existentes e o atual tratamento jurídico do referido tema no Brasil.

Ainda, no quarto capítulo será apreciado se o sistema de certificação de carbono existente no Brasil vem efetivamente limitando as emissões de GEEs brasileiras e, assim, será avaliado se este sistema vem sendo uma política ambiental eficaz para que o país alcance as obrigações assumidas internacionalmente.

O presente trabalho utilizará a pesquisa bibliográfica, com uma abordagem qualitativa.

A pesquisa bibliográfica se dará através do estudo de materiais acadêmicos publicados em livros, artigos e periódicos relacionados ao tema desta investigação científica. Paralelamente, a abordagem qualitativa será realizada por meio da interpretação e avaliação quanto ao objeto de estudo escolhido, qual seja: a análise da eficiência do sistema de certificação de crédito de carbono para a redução de Gases do Efeito Estufa no Brasil.

Por fim, utilizar-se-á o método de estudo hipotético-dedutivo, através da sujeição de hipóteses sobre a eficiência do sistema de certificação de crédito de carbono para redução de Gases do Efeito Estufa no Brasil a um processo de falseamento para que sejam confirmadas ao fim da pesquisa.

2 A ATUAL SITUAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Os Gases do Efeito Estufa (GEEs) podem ser definidos como substâncias atmosféricas subdivididas em: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e os gases fluorados, como hidrofluorcarbonos (European Parliament, 2023). Estes gases absorvem e capturam o calor solar que irradia a superfície terrestre, provocando o aumento das temperaturas da Terra em níveis incompatíveis àqueles adequados para o meio ambiente (European Parliament, 2023).

Com os avanços tecnológicos na computação, tornou-se possível identificar os pontos de intersecção entre atividade humana e mudanças climáticas (Gazzoni, 2014, p. 14). O resultado da Conferência de Villach, em 1985, sinalizou claramente a correlação entre a emissão de GEEs (especialmente o CO₂) e o aumento da temperatura global, assinalando a necessidade de uma mudança no comportamento humano em prol da preservação do meio ambiente.

Na década de 90, o IPCC ([The Intergovernmental Panel on Climate Change](#)) elaborou os primeiros relatórios sobre as mudanças climáticas na Terra, demonstrando que a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento levaram a um aumento de 26% da concentração de CO₂ desde a revolução industrial (IPCC, 1992, p. 67). Estimava-se que, mesmo com o controle das emissões de GEEs, houvesse o aumento de 0.2°C por década, em média, durante o século XXI (IPCC, 1992, p. 74).

Entre 1970 a 2010, as emissões de GEEs continuaram em expressiva ascensão, chegando à concentração de 49 Gt de CO₂ em 2010, havendo apenas reduções temporárias entre 2007 e 2008 devido às crises econômicas da época (IPCC, 2014, p. 6). Verificou-se, também, que as emissões de CO₂ provenientes da queima de combustíveis fósseis e procedimentos industriais contribuíram 78% para o aumento da emissão de GEEs entre 1970 e 2010 e, em porcentagem parecida, entre 2000 e 2010 (IPCC, 2014, p. 6).

Assim, concluiu-se que se não existissem esforços adicionais para redução das emissões de GEEs, a curva de crescimento dessas emissões apenas persistiria à medida que a população mundial e as atividades econômicas continuassem a se desenvolver (IPCC, 2014, p. 8).

Segundo o economista Nicholas Stern (2006, p. 7-8), altas temperaturas globais são extremamente perigosas, sobretudo para os países em desenvolvimento, visto ser provável que as alterações climáticas ocasionem cortes na renda média da população e aumentem os níveis de adoecimento e óbito nas sociedades já fragilizadas destes países.

A despeito dos relatórios discutidos, as emissões de GEEs bateram novos recordes no

ano de 2022, chegando a 57.4 Gt de CO₂ (UNEP, 2023, p. XVI). Um dos principais responsáveis pelo aumento das emissões de GEEs permanece sendo o CO₂ proveniente da queima de combustíveis fósseis e procedimentos industriais, que contabiliza dois terços do total de GEEs emitidos (UNEP, 2023, p. XVI).

Conclui-se que o setor de energia (a nível global) é o maior causador para o aumento de emissões de GEEs, ficando a indústria em segundo lugar no atinente às emissões diretas de GEEs, contabilizando 25% do total de emissões (UNEP, 2023, p. 6). Seguidamente, têm-se os seguintes setores: o setor agrícola e o LULUCF (Land use, land-use change and forestry, em português, Mudança de Uso da Terra), responsáveis por 18% das emissões; o setor de transporte, responsável por 14% das emissões; o setor de construção, responsável por 6.7% das emissões globais (UNEP, 2023, p. 6).

Além disso, os níveis de emissão de GEEs são diretamente influenciados pela atividade humana derivada do crescente uso insustentável de energia, do uso do solo, dos padrões de consumo e da produção dos países (IPCC, 2023, p. 42-46).

Como consequência dos impactos climáticos, verifica-se graves danos ao meio ambiente e, por conseguinte, à própria humanidade. Ao longo dos últimos anos, houve uma diminuição do crescimento na produtividade agrícola, expondo milhões de pessoas à insegurança no fornecimento alimentício (IPCC, 2023, p. 50).

Historicamente, o CO₂ é o gás poluente que mais contribui para o aquecimento do globo, visto que as temperaturas do planeta aumentam em 0.1°C a cada aumento de 10 ppm (partes por milhão) na concentração de CO₂ na atmosfera (Fakta o Kimatu, 2022). Assim, o dióxido de carbono figura como o mais importante dos GEEs na atmosfera, sendo o agente principal por 64% do aquecimento global (World Meteorological Organization, 2023).

Estas emissões são distribuídas diferentemente, refletindo as desigualdades sociais nos países, dado que (nos casos das emissões derivadas do consumo) 10% da população mais rica no mundo é responsável por 48% das emissões de GEEs (UNEP, 2023, p. XVII). Também, há uma assimetria da contribuição para emissão de GEEs entre as diferentes nações já que países menos desenvolvidos são responsáveis por apenas 4% das emissões globais (UNEP, 2023, p. XVIII).

Desde a década de 90, o Brasil (em regra) segue o mesmo perfil em relação ao volume de emissões por setor, estando em primeiro lugar o setor de Mudança do Uso da Terra, ou LULUCF (SEEG, 2023, p. 8). No entanto, em 2005, nota-se uma diminuição das emissões de CO₂ provenientes do setor LULUCF devido à redução do desmatamento no Brasil (MTCI, 2020, p. 98).

Ainda assim, as emissões de GEEs brasileiras continuam em volume significativo. Em 2021, o Brasil se encontrava entre os sete países que mais contribuíram para as emissões de GEEs, responsabilizável (em conjunto com a China, Índia, Indonésia, União Europeia, Rússia e Estados Unidos) por 65% do total de emissões (UNEP, 2023, p. 6).

A despeito da leve mitigação das emissões percebida em 2022, o Brasil ainda emitiu 2.3 bilhões de toneladas de gás carbônico, quantidade esta que fica abaixo somente dos anos 2019 e 2020 (SEEG, 2023, p. 6). A queda de emissões verificada em 2022 é proveniente da diminuição do desmatamento na Amazônia, visto que as emissões por LULUCF caíram 15% em 2022 (SEEG, 2023, p. 6).

Nos anos entre 2019 e 2022, o Brasil vivenciou um período de altíssimas emissões de

Gases do Efeito Estufa, totalizando 9.4 bilhões de toneladas de GEEs. O setor que mais vem contribuindo para as emissões de GEEs tem sido o setor de Mudança de Uso da Terra, motivador de 52% das emissões em 2021 e 48% das emissões em 2022 (SEEG, 2023, p. 7). Em segundo lugar, tem-se o setor da agropecuária, que contribuiu com 24% das emissões de GEEs em 2021 e 27% das emissões em 2022 (SEEG, 2023, p. 7).

Conforme os estudos mais recentes do Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa por Unidade Federal (MCTI, 2022, p. 21), a região norte do Brasil é aquela que mais contribui para as emissões do setor Mudança de Uso da Terra, totalizando 56% das emissões regionais em 2016. Em termos de contribuição para as emissões de GEEs nacionais, a região norte desponta como a terceira maior contribuidora, contabilizando 21% das emissões brasileiras (MCTI, 2022, p. 21).

Os outros setores contribuidores, em menor medida, para as emissões brasileiras são: o setor de energia, que participou de 17% das emissões brasileiras em 2021 e 18% em 2022; o setor de resíduos sólidos, responsável por 4% das emissões em 2021 e 2022; o setor dos processos industriais, que contribuiu com 3% das emissões do Brasil nos anos de 2021 e 2022 (SEEG, 2023, p. 7).

A matriz energética brasileira passou por uma transformação profunda nos últimos anos, o que influenciou profundamente as emissões de GEEs (Carvalho, 2022, p. 13). De 2012 a 2016, por exemplo, houve um aumento das emissões brasileiras derivadas da geração de eletricidade, em razão do crescente investimento em termelétricas no Brasil como forma de mitigar os efeitos da crise hídrica de 2015 (Carvalho, 2022, p. 14).

Atualmente, 90% da energia proveniente do setor elétrico brasileiro advém de fontes renováveis, que são responsáveis por 11% das emissões do setor de energia (EPE, 2023, p. 9). Estima-se que o Brasil possa continuar com uma matriz elétrica renovável, desde que suceda na difícil tarefa de ajustar as políticas de mitigação do setor elétrico e dos setores de transporte e indústria (EPE, 2023, p. 9).

Seja qual for o perfil de emissões brasileiro, fato é que as alterações decorrentes das mudanças climáticas representam sérios riscos socioambientais ao país. As emissões de dióxido de carbono, advindas da utilização de combustíveis fósseis (i.g., diesel) ocorrem juntamente a de outros poluentes que impactam diretamente à saúde das pessoas (Leite; Debone: Miraglia, 2020, p. 149). Em São Paulo, estado em que 51% das emissões de GEEs do setor de energia derivam do uso de transportes (MCTI, 2022, p. 64), as taxas de mortalidade decorrentes de doenças respiratórias cresceram em compasso direto com a evolução das emissões de CO₂ (Leite; Debone: Miraglia, 2020, p. 148).

Além disso, aumentos de temperatura podem implicar na modificação dos padrões de chuva, intensificando as épocas de seca no Brasil e, conseqüentemente, não haver água suficiente para abastecer a demanda populacional (MMA, 2016, p. 6-10). Em 2022, um relatório do IPCC (2022, p. 1) expôs que períodos longos de seca têm se tornado cada vez mais comuns na América do Sul, afetando economicamente as grandes metrópoles do sudeste brasileiro.

De modo geral, as políticas ambientais aplicadas pelos países vêm se mostrando insuficientes para conter o aumento das temperaturas globais, havendo a projeção de emissões globais de GEEs serem 36% superiores ao volume que limitaria o aquecimento em 2°C (World Bank, 2024, p. 12). Assim, é perceptível a necessidade de significativas contribuições

dos emissores mais proeminentes, tanto de países desenvolvidos como em desenvolvimento (Aydos, 2018, p. 26).

Hoje, o Brasil está em terceiro lugar como menos provável para cumprir os limites de emissão de GEEs firmados internacionalmente (UNEP, 2023, p. 15) e, por isso, as discussões sobre a precificação do carbono ganham tamanha relevância (Cavalcante, 2023, p. 53).

3 O SISTEMA DE EMISSÃO DE CERTIFICADOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL

Em 1997, na terceira sessão da Conferência das Partes (COP-3), 37 países participantes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico e os países europeus, listados no Anexo B, assinaram o Protocolo de Kyoto (Aydos, 2018, p. 29) com o objetivo de reduzir a emissão de Gases Causadores do Efeito Estufa (GEEs), conforme previsto no art. 3.1 do Protocolo.

Este Protocolo foi o primeiro acordo internacional em que as Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança de Clima (UNFCCC) concordaram em estabelecer metas quantitativas para redução das emissões de GEEs em prol da atenuação do aquecimento global (Aydos, 2018, p. 30).

Neste momento, o carbono se tornou um ativo financeiro, visto que os signatários do Protocolo dependentes da redução de emissões de CO₂ tornaram-se potenciais compradores de certificados de créditos de carbono emitidos por países com práticas voltadas à diminuição de GEEs, estabelecendo-se um mercado dos créditos de carbono (Silva, 2024, p. 29).

Para o alcance destas reduções, o Protocolo de Kyoto criou os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e os Certificados de Carbono, no art. 12.2, a fim de que os Países não elencados no Anexo I do Protocolo conseguissem desenvolver práticas sustentáveis e que os Países incluídos no Anexo I atingissem as metas de redução em 5% das emissões de GEEs entre 2008 e 2012 (art. 3º do Protocolo).

É indiscutível a importância do Protocolo de Kyoto como marco histórico dos compromissos internacionais em prol do retardamento do aquecimento global, porém este acordo apresentava um grande entrave: a irregularidade entre as políticas adotadas pelos países desenvolvidos e em desenvolvimento (Aydos, 2018, p. 30).

O UNFCCC, ao adotar rígidas distinções entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento (pautando-se no princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas), acabou restringindo o esforço coletivo para atenuação do aquecimento global, vez que os países em desenvolvimento não se comprometeriam formalmente com a redução das emissões de GEEs (Garnaut, 2011, p. 9).

A fim de consolidar o compromisso internacional em prol da conservação do meio ambiente, em 2015, o Acordo de Paris foi assinado com vistas a manter o aquecimento global em temperaturas menores que 2°C e limitar o aumento da temperatura ao marco de 1.5°C (art. 2.1.a do Acordo de Paris).

O princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, permaneceu no Acordo de Paris sem, no entanto, apresentar uma divisão rígida entre as atribuições dos países em desenvolvimento e desenvolvidos; agora, o referido princípio foi reinterpretado na forma das Contribuições Nacionalmente Determinadas ou NDCs (Aydos, 2018, p. 37-38).

Os países signatários concordaram em estabelecer NDCs para adoção de medidas internas que contribuíssem para alcançar as metas do acordo firmado (art. 4.4 do Acordo de

Paris). O Brasil se comprometeu com a redução das emissões de GEEs em 48,4% até 2025 e em 53,1% até 2030 como parte de sua Primeira NDC (Brasil, 2023, p.1).

Para subsidiar a concretização das NDCs, o dispositivo 6.2 do Acordo de Paris determinou que os países poderiam comercializar os Resultados de Mitigação Transferidos Internacionalmente (ITMOs, sigla em inglês) sob uma perspectiva cooperativa, viabilizando o mercado dos certificados de créditos de carbono (Silva, 2024, p. 32).

No entanto, existia um ponto frágil no Acordo de Paris: a dupla contagem das emissões de carbono, que ocorre quando ambos países envolvidos na negociação registram o crédito de carbono nos inventários, gerando um erro no cálculo das emissões globais (Silva, 2024, p. 33).

Além disso, o referido acordo deixou lacunosa a disciplina jurídica da operacionalização do mercado de carbono, enfraquecendo a atuação dos países signatários (Bichara; Santana, 2024, p. 6). Frente a este cenário, a COP-26 criou diretrizes para aplicação do art. 6, parágrafo 2º do Acordo de Paris, a exemplo da determinação no art. 21 do ítem C (Regular Information) sobre as informações que devem ser apresentadas nos relatórios bienais de transparência por cada país signatário.

Espera-se que mais progressos sobre o mercado dos créditos de carbono ocorram na COP-29 em novembro de 2024, a partir dos resultados apresentados previamente nos relatórios bienais de transparência pelos países signatários, a fim de se construir indicadores mais robustos para basear futuros objetivos (UNFCCC, 2024).

O mercado dos certificado dos créditos de carbono corresponde ao comércio dos créditos de carbono [equivalentes a uma tonelada de dióxido de carbono reduzida ou retirada da atmosfera (World Bank, 2023, p. 34)], subdividindo-se em duas espécies: o mercado de carbono voluntário e o mercado de carbono regulado (Silva, 2024, p. 35).

O mercado voluntário, ou Environmental, Social and Governance (ESG), funciona através da compra e venda dos certificados de créditos de carbono ou offs de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE), certificados produzidos a partir de projetos que reduzam ou eliminam as emissões de GEEs (Silva, 2024, p. 35).

Nesse tipo de mercado, os certificados de carbono são emitidos por certificadoras privadas, que disciplinam as regras para validação dos projetos apresentados e para análise dos créditos a serem emitidos, sendo a Verra/VCS e a Gold Standard Foundation as maiores certificadoras atualmente (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3-4).

O preço dos créditos de carbono é definido pela lei da oferta e demanda em conjunto com a credibilidade dos projetos de carbono apresentados, que devem demonstrar a redução de emissões mediante comparação entre os resultados com e sem o respectivo projeto (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 4).

10

No mercado voluntário inexistem restrições para os operadores atuantes, que podem ser pessoas físicas ou jurídicas (Silva, 2024, p. 35), bem como inexistem metas mandatórias de compensação, ficando a cargo dos operadores a preocupação com o uso das melhores práticas ambientais (CEBDS, 2021, p. 12-13).

Em contrapartida, o mercado regulado funciona através da determinação por entidades regulatórias (que podem ser autoridades nacionais, regionais ou locais) de ordens para redução das emissões de GEEs (World Bank, 2022, p. 8). Os certificados de créditos de

carbono negociados no mercado regulado devem conter um corresponding adjustment, que é um acordo adicional entre as partes negociantes para evitar a dupla contagem nos inventários dos países negociantes (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 9).

Diferentemente do mercado voluntário, os créditos de carbono derivados do mercado regulado podem contribuir para a NDC do país comprador do crédito (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 9) e, assim, auxiliar no cumprimento da meta de redução das emissões de CO₂ firmada no Acordo de Paris.

Nestes mercados, somente podem ser negociadas as Reduções Certificadas de Emissões de créditos de carbono autorizados como ITMOS e apenas os países signatários do Acordo de Paris (ou entidades autorizadas por estes países) podem realizar negociações (World Bank, 2022, p. 8-9).

Os mercados regulados podem funcionar segundo diferentes dinâmicas para redução das emissões de CO₂: metas relativas ou metas absolutas (CEBDS, 2021, p. 14). O California Low Carbon Fuel Standard, por exemplo, funciona conforme metas relativas firmadas a partir da intensidade de carbono por unidade transacionada e, caso essa meta não for cumprida, o agente regulado contrai um débito de carbono a ser compensado pelos produtores de energia low carbon através de diferentes tecnologias (CEBDS, 2021, p. 14). Já o mercado regulado europeu, European Union Emission Trading System (EU ETS), utiliza metas absolutas aplicadas diretamente nas fontes de emissão (CEBDS, 2021, p. 14-15).

Dentre o funcionamento das referidas espécies de mercados, existem mecanismos de precificação do carbono que se propõem a funcionar como uma via de concretização da descarbonização da economia mediante alteração nas práticas de produção dos setores econômicos (Cavalcante, 2023, p. 55).

O carbon tax se refere a um mecanismo direto de precificação do carbono segundo a qual aplica-se um imposto sobre a unidade (tonelada) de CO₂ emitida (World Bank, 2023, p. 11

11). Na tributação do carbono, o volume de emissões do GEEs é fixado pelos agentes econômicos a partir dos custos de mitigação (Prolo et al, 2021, p. 14).

A ideia dos tributos como via indutora de comportamentos foi introduzida pelo economista Arthur Cecil Pigou (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 382). Na concepção pigouviana, determinadas atividades econômicas podem impactar, positiva ou negativamente, terceiros alheios à relação comercial primária (Pigou, 1932, p. 174). Esta produção de efeitos a terceiros é tida como uma falha de mercado, ou melhor, uma ?externalidade? (Aydos, 2018, p. 55), ainda que o autor não tenha propriamente usado este termo (Salles; Matias, 2022, p. 149).

Pigou (1932, p. 192-195) argumenta que é necessária a intervenção estatal para conter o problema apresentado, sendo os incentivos fiscais e os tributos os meios mais comuns para aplicação de limitações e estímulos a determinadas práticas no campo econômico. Esta modalidade de política fiscal ficou conhecida como tributação pigouviana (Salles; Matias, 2022, p. 156), que buscava internalizar as ?externalidades? do mercado (Berta, 2020, p. 544).

Originalmente, a tributação pigouviana não foi pensada para corrigir externalidades ambientais (Milne; Andersen, 2012, p. 17), mas com a intensificação dos problemas ambientais na década de 60, renovaram-se os interesses sobre a teoria das externalidades, agora com vistas à aplicabilidade no contexto ambiental (Berta, 2020, p. 543). O tributo

pigouviano, então, passou a representar os custos das externalidades negativas ambientais provocadas por um produto ou atividade (Milne; Andersen, 2012, p. 17).

No entanto, os economistas William Baumol e Wallace Oates (1971, p. 43-44) identificaram uma significativa ineficiência no uso da teoria pigouviana para aferir o valor do dano marginal. Assim, Baumol e Oates (1971, p. 45) propuseram um modelo alternativo de tributação no qual os impostos deveriam ser estabelecidos segundo específicos padrões de aceitabilidade ao invés da tributação ser pautada nos custos marginais causados.

A despeito das contribuições para criação de tributos verdes, somente na década de 90 os tributos passaram a ser substancialmente utilizados como mecanismos de incentivo a práticas sustentáveis (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 383). Nessa época, o carbon tax foi originado através da aplicação de tributos para limitar as emissões de GEEs nos países nórdicos (Stavins, 2019, p. 23).

A tributação sobre o carbono tem sido um instrumento prolífico para redução das emissões de GEEs e, conseqüentemente, de proteção ambiental. Classicamente, a tributação detém um caráter fiscal, voltado à arrecadação de verba para o desenvolvimento das

12
atividades estatais (Caliendo; Schneider, 2023, p. 7). Porém, é possível que os tributos assumam um caráter extrafiscal, atuando como instrumentos de incentivo e desincentivo de determinadas práticas (Caliendo; Schneider, 2023, p. 7).

O carbon tax, enquanto mecanismo de desestímulo à emissão de GEEs, é um imposto que objetiva a mudança de comportamento das pessoas para o uso de serviços e produtos menos poluentes (Santos; Scabora, 2022, p. 156). Vê-se que o caráter extrafiscal da tributação possibilita a indução de práticas mais sustentáveis pelas pessoas e, sobretudo, pelos operadores econômicos participantes do mercado dos certificados de créditos de carbono. Por outro lado, existem os Emission Trading Systems (ETSs), que compõem (junto ao carbon tax) uma das formas mais comuns de precificação do carbono (CEBDS, 2018, p. 10). O mercado dos ETSs não deriva naturalmente das regras de demanda e procura, mas são originados através de regulamentação estatal projetada para restringir as emissões de GEEs (Aydos, 2018, p. 63).

Geralmente, os ETSs são organizados conforme o sistema cap and trade (World Bank, 2023, p. 11), segundo o qual uma autoridade central (seja governamental, supranacional ou delegada) fixa um limite para quantidade permitida de GEEs a serem emitidos por países, nos ETSs internacionais, ou indústrias, nos ETSs domésticos (Aydos, 2018, p. 63-64).

Nos ETSs domésticos, o país (com base nas metas estabelecidas nas NDCs) fixa uma quota a ser distribuída entre os setores econômicos, cada qual com a fixação de um limite de emissões por ano (cap) correspondente a determinada quantidade de permissões emitidas pelo governo (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3). É possível a negociação (trade) das permissões excedentes entre as empresas abaixo do limite de emissão e aquelas que o ultrapassem (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3).

A distribuição das permissões para os agentes regulados pode ser realizada a título gratuito ou através de leilões (Silva, 2024, p. 37). E, cada permissão corresponde a uma tonelada de dióxido de carbono (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3), inexistindo um preço pré-estabelecido para a unidade do carbono, preço este que será quantificado pelo próprio mercado (Prolo et al, 2021, p. 15).

A despeito de vários países em desenvolvimento terem adotado métodos de precificação (a exemplo do Chile) e das metas propostas pela NDC brasileira, inexistiu no Brasil uma forma de precificação de carbono (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 1). E, até o momento, o Brasil apenas utiliza o mercado de carbono voluntário que, apesar do crescimento

13 em anos recentes, encontra alguns entraves no país para sua expansão (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 5-15).

Assim, torna-se questionável se o sistema de certificação de créditos de carbono brasileiro tem sido um mecanismo eficiente na redução de emissões de GEEs, tópico que será analisado no próximo capítulo.

4 A REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO DO CRÉDITO DE CARBONO

O volume de emissões de GEEs do Brasil permaneceu na casa dos 2 bilhões de toneladas em 2022 (SEEG, 2023, p. 6), quantidade que está distante da meta de descarbonização da economia firmada no Acordo de Paris (IEMA, 2022). Observa-se, portanto, que o sistema de certificação dos créditos de carbono brasileiro não tem sido apto para reduzir significativamente as emissões de GEEs brasileiras.

Atualmente, apenas o mercado de créditos de carbono voluntário é operante no Brasil.

No entanto, este mercado não deve ser visto como ponto final na política de redução das emissões de GEEs (Prolo et al, 2022, p. 35), sobretudo mediante os desafios que tal mercado apresenta.

Sob a perspectiva estrutural, a incerteza jurídico-regulatória é um grande obstáculo, visto que inexistiu uma regulação centralizada, tornando-se possíveis constantes variações das regras de participação no mercado voluntário e, por conseguinte, verifica-se uma considerável insegurança para potenciais investidores (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 16).

Sob a perspectiva tributária, existem diversas dúvidas quanto à incidência tributária adequada sobre as operações no mercado voluntário, já que não há um marco regulatório efetivo que defina a natureza jurídica das certificações de créditos de carbono transacionadas (Silva, 2024, p. 89). O art.9º da Lei nº 12.187/2009 define os créditos de carbono como títulos mobiliários representativos, enquanto o art. 3º, inciso XXVII da Lei nº 12.651/2012 define os créditos de carbono como títulos de direito sobre bem intangível e incorpóreo transacionável. Ainda, o art. 15-A da Lei 13.576/2017 (que implementou a RenovaBio) determina que incidirá imposto sobre a renda exclusivamente na fonte à alíquota de 15% sobre a negociação do que o referido diploma chama de "Créditos de Descarbonização". Porém, a RenovaBio não determina a base de cálculo para incidência da alíquota de 15% e, em decorrência disso, há

14 uma prática reiterada de retenção do tributo pelas instituições bancárias como uma maneira de se precaver contra eventual responsabilização tributária (Silva, 2024, p. 84).

O problema é que esta retenção tributária termina por desestimular o desenvolvimento do mercado de carbono voluntário e as incertezas que pairam sobre o mercado de carbono operante no Brasil acabam por provocar uma insegurança jurídica aos possíveis operadores econômicos (Silva, 2024, p. 79-84).

A verdade é que o Brasil deve melhorar substancialmente a contabilidade e administração orçamentária do carbono, além das estruturas de registro e autenticação dos

certificados de crédito de carbono para que possa vislumbrar uma atuação no mercado internacional (Prolo et al, 2022, p. 44).

Frente a este cenário, o PL n. 182/2024 se propõe a sanar as lacunas sobre a incidência tributária nas transações das certificações de créditos de carbono uma vez que disciplina a natureza jurídica destes créditos e institui um Sistema Brasileiro de Comércio de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SBCE). Apesar do PL n. 182/2024 exprimir um avanço nos debates sobre os créditos de carbono, diga-se que há um grande risco de ?paralisa decisória? dada a vagarosidade, observada até a presente data, para apreciação do projeto de lei pelo Senado Federal (Talanoa, 2024, p. 3).

É lamentável este déficit normativo, sobretudo mediante a influência do direito tributário ambiental nas práticas adotadas pelos setores econômicos (Cavalcante, 2011, p. 365). Mediante o caráter extrafiscal dos tributos, já tratado anteriormente, é possível que as políticas fiscais influenciem diretamente as práticas das empresas em prol de um desenvolvimento sustentável.

Afinal, a tributação ambiental busca, principalmente, uma mudança comportamental da população em prol do desenvolvimento de práticas alinhadas às diretrizes ambientais (Caliendo; Schneider, 2023, p.7), tornando-se um mecanismo essencial para o equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental (Cavalcante, 2011, p. 356).

Além disso, no mercado voluntário, há um forte descompasso entre a oferta e demanda dos créditos de carbono com a economia brasileira, dado que maior parte da demanda dos projetos de carbono é internacional e a oferta do mercado de carbono voluntário nacional ainda é pouco expressiva (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 17).

Conseqüentemente, há uma concentração do mercado em um número reduzido de certificadoras, o que torna o processo de registro de novas metodologias mais demorado e

15 restringe ainda mais a atuação de determinados segmentos econômicos dependentes de metodologias específicas, como o setor pecuário (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 20-21).

Mesmo com a recente decaída no volume de transações nos mercados voluntários internacionais, o mercado de carbono voluntário permanece um mercado importante para concretização do objetivo de descarbonização da economia (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 21). Assim, vê-se que o Brasil detém um longo (e essencial) caminho a percorrer a fim de refinar e otimizar o sistema de compensação de créditos de carbono existente no país.

Ademais, há uma grande discussão sobre a melhor forma de precificar o carbono em vários países (Aydos, 2018, p. 68). A implementação do ETS no modelo cap and trade detém maior complexidade que o carbon tax, mas oferece uma análise mais exata sobre o benefício ambiental; possibilita o diálogo com as empresas privadas, bem como oferece uma flexibilidade a estas empresas para cumprir o cap pré-estabelecido (Vital, 2018, p. 210-211).

A implementação de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE) doméstico (um mercado regulado e ETS) possibilitaria ao país a adoção de práticas de gestão ambientais mais efetivas, bem como um fundamento comum para apreciação das NDCs brasileiras face às NDCs dos países que venha a negociar certificados de carbono (Prolo et al, 2022, p. 36).

Um SCE também permitiria maior flexibilidade à produção industrial e seria capaz de impor uma meta determinada pelo Estado para redução de emissões de GEEs dos emissores mais proeminentes atuantes na economia com pouco custo social e impactos sobre a inflação

de produtos no país (Talanoa, 2024, p. 4).

Todavia, é fundamental que um eventual mercado regulado seja bem organizado e bem direcionado, de modo que sejam criadas diretrizes para uma ?transição verde? a partir de metas particularizadas e rígida fiscalização pública (Vargas, 2024, p. 5). É importante que um mercado regulado, a priori, foque em setores e atividades específicas que mais contribuam para as emissões de GEEs do país; caso contrário, um volume muito elevado de entes regulados pode aumentar demasiadamente os custos para aplicar e gerir tal mercado (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37).

Por isso, a falta de precisão observada no PL n. 182/2024 é uma grande preocupação, visto que não são estabelecidos setores econômicos específicos a serem regulados pela proposta de SBCE, deixando a norma (desacertadamente) vaga (Vargas, 2024, p. 4).

A partir de uma análise do cenário europeu, percebe-se que a aplicação de um mercado regulado (EU ETS) possibilitou uma redução considerável das emissões de carbono, o que oportunizou o crescimento do PIB a partir do aumento do fluxo de negócios (Vital, 2018, p. 16

209-210). Portanto, observa-se que a implementação de uma ETS brasileira beneficiaria significativamente o país a melhor operacionalizar um sistema de certificação de créditos de carbono que atuasse para redução das emissões de GEEs com maior eficiência.

Diga-se que, na hipótese de aplicação de um SCE no Brasil, é importante que seja pensada, inclusive, a elaboração de programas de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) para que sejam fixados padrões procedimentais para mensuração, contabilização e divulgação das emissões de GEEs brasileiras (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37). É interessante que o MRV seja estruturado antes da implementação de um SCE no país, a fim de que o ente regulador possa organizar este mercado regulado com base em elementos verossímeis (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37) e, assim, garantir maiores chances de sucesso ao objetivo deste mecanismo de precificação para a redução das emissões de GEEs. Poderia haver, ainda, a implementação de um carbon tax brasileiro. Mas, note-se que a instituição de tributos, enquanto simples sob a perspectiva técnica, pode se tornar altamente desafiadora, sob a perspectiva política (Vital, 2018, p. 211), particularmente diante da preocupação do executivo com a relação proporcionalmente inversa entre sua popularidade e o aumento da carga tributária dos cidadãos (Falcão, 2013, p. 41).

Com base na experiência internacional, pode-se observar que os mercados mais eficientes de carbono combinam ambos os instrumentos de precificação, a exemplo da União Europeia (World Bank, 2024, p. 21). O Canadá, por exemplo, utiliza tanto um mercado regulado (Output-based pricing system), como a tributação (fuel charge) para precificar o carbono e, em razão dos mecanismos adotados, constatou-se que o volume de emissões de GEEs canadense seriam 19 megatoneladas de CO₂ mais altas caso não existissem os sistemas de precificação do carbono implementados (Government of Canada, 2024).

O principal aspecto a ser observado na aplicação de um mecanismo de precificação de carbono (seja qual for) é compreender os detalhes de cada mecanismo e, assim, aplicá-los com eficiência; afinal, é esse binômio compreensão e aplicação que determinará os resultados da precificação do carbono (Aydos, 2018, p. 68-69).

Seja qual for o instrumento de precificação a ser adotado, fato é que o Brasil necessita avançar nas discussões sobre a precificação dos créditos de carbono (Silva, 2024, p. 76),



sendo imprescindível que exista um marco regulatório específico e pormenorizado sobre a matéria (Talanoa, 2024, p. 4).

Não faz qualquer sentido que os créditos de carbono brasileiro sejam vendidos a preços ínfimos, se comparados àqueles adotados pelos países europeus, por uma insuficiência
17

normativa (Leite, 2023, p. 354). Esta circunstância coloca o país em situação precária em termos de competitividade internacional, sobretudo diante do Ajuste de Carbono na Fronteira adotado pela União Europeia para imposição de tarifas em produtos importados conforme a quantidade de CO₂ emitida na produção da mercadoria (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 1). A precificação do carbono potencializaria as condições para que o crédito de carbono se tornasse uma commodity brasileira (Cavalcante, 2023, p. 53), possibilitando às empresas um campo fértil para inovações tecnológicas e negócios voltados à mitigação das emissões do dióxido de carbono (CEBDS, 2018, p. 7).

Outrossim, a precificação sobre as emissões de carbono é imprescindível para que o Brasil atinja a NDC determinada para 2030 e seja bem sucedido nas investidas à transição da matriz energética e ?neoliberalização verde? (Talanoa, 2024, p. 4).

Para além disso, a precificação sobre o carbono viabilizaria a arrecadação de receita de uma ?economia marrom? para investimento na concretização de uma ?economia verde? (Cavalcante, 2023, p. 55). O uso da receita advinda da precificação do carbono para reduzir outras espécies tributárias na economia pode servir como meio de contrabalancear danos à economia, provenientes do aumento do preço de produtos, ocasionado pelo impacto inicial da implementação de mecanismos de precificação (Smith, 2008, p. 8).

A economia verde pode ser definida como aquela em que o aumento da renda deve ser acompanhado pelo investimento em práticas que reduzam as emissões de CO₂ (UNEP, 2011, p. 1). Esta nova espécie de economia possibilita, a longo prazo, um crescimento na riqueza do país enquanto preserva o capital natural, proporcionando renda sem apresentar grandes riscos ao meio ambiente (UNEP, 2011, p. 22-23). Por isso, é indispensável que o Brasil (e o mundo) adote um entendimento que equilibre a busca pelo crescimento econômico e a preservação do meio ambiente (Leite, 2023, p. 351).

Por sua vez, a intervenção do Estado é essencial para a concretização de uma economia verde no país (Leite, 2023, p. 352), sendo o direito tributário uma área de grande potencial para o desenvolvimento de políticas de proteção ambiental (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 382).

Contudo, não basta a aplicação de políticas fiscais isoladas: as políticas de proteção ambiental devem ser desenvolvidas sistematicamente e articuladas com os demais setores econômicos (Cavalcante, 2011, p. 361). Uma política integrada de desenvolvimento sustentável possibilita um volume maior de financiamento em práticas sustentáveis (Prolo et al, 2021, p. 35).

18

Logo, é necessário que as medidas de precificação de carbono sejam pensadas em conjunto a outras políticas públicas de proteção ambiental, pautando-se em um projeto a longo prazo de descarbonização da economia (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 6). Dessa forma, o Brasil deve aperfeiçoar o mercado voluntário de créditos de carbono, a fim de proporcionar maior segurança jurídica e confiabilidade aos potenciais participantes,

bem como instituir medidas de fiscalização quanto à certificação desses créditos. Ademais, é imperativo que sejam introduzidos, urgentemente, instrumentos de precificação do carbono, para que o país tenha chances reais de cumprir a NDC de redução de CO₂ em 50% até 2030. Isto é, o sistema de certificação do crédito de carbono, com sua configuração atual, não é suficiente para contribuir com uma redução satisfatória do volume de emissões de GEEs no Brasil.

O aquecimento global continua em situação crítica, demandando uma atuação ainda mais intensificada pelos países (World Bank, 2024, p. 12). Tendo em vista que o meio ambiente é um direito a ser defendido em atuação conjunta do povo e do Poder Público (conforme o art. 225 da CF/88), torna-se indispensável que o país desenvolva um sistema integrado que proporcione instrumentos para indução de comportamentos mais sustentáveis (Caliendo; Schneider, 2023, p. 22).

5 CONCLUSÃO

A preservação do meio ambiente tem sido objeto de preocupação por muitos países no cenário mundial, havendo acordos internacionais em prol de mudanças comportamentais que sejam capazes de mitigar o processo de aquecimento global. Para tanto, os países signatários do Protocolo de Kyoto e, posteriormente, do Acordo de Paris se comprometeram com a redução das emissões de GEEs na atmosfera para uma futura descarbonização da economia. O Brasil, na posição de signatário dos referidos acordos, se responsabilizou pela redução de 53,1% das emissões de GEEs até 2030. No entanto, percebe-se que o volume de emissões brasileiras está longe de cumprir as metas necessárias para que haja uma eventual descarbonização da economia.

Existe no Brasil apenas o mercado de créditos de carbono voluntário que não dispõe da operacionalização e regulamentação necessárias para funcionar efetivamente. Percebe-se uma grande insegurança pelos possíveis investidores mediante a ausência legislativa que se verifica no mercado voluntário. E, não há (sequer) uma clareza quanto à incidência tributária

19
sobre as operações no referido mercado, visto que diferentes leis definem a natureza jurídica das certificações de carbono de formas distintas.

Constata-se que o sistema de certificação de créditos de carbono brasileiro não vem sendo suficiente para reduzir as emissões de GEEs no país de forma significativa e, por isso, é imprescindível a aplicação de medidas de proteção ambiental mais efetivas.

Ora, o Brasil nem sequer adotou quaisquer métodos de precificação de carbono, colocando-se em posição de extrema fragilidade no campo internacional, dado que muitos países (inclusive em desenvolvimento) já implementaram métodos de precificação do carbono.

É aconselhável que o país adote uma abordagem híbrida quanto aos instrumentos de precificação do carbono, dado que foi a modalidade mais eficiente no plano internacional para redução das emissões de CO₂. Então, é preciso que o Brasil adote um mercado de créditos de carbono regulado doméstico, operando-se sob o modelo cap and trade, mediante o estabelecimento de rígidas metas e constante fiscalização estatal. E, diante da capacidade da tributação ambiental para mudança comportamental (através de uma função extrafiscal), é necessária a instituição de um carbon tax brasileiro.

Ademais, entende-se como essencial que as medidas de precificação de carbono sejam



implementadas segundo um planejamento estatal de proteção ambiental integrado e harmonizado com o ideal de concretização de uma economia verde futuramente. Isto é, de nada adiantará a adoção de medidas isoladas de precificação do CO₂.

Fato é que o Brasil permanece como um dos principais contribuidores para concentração de CO₂ na atmosfera. Por esse motivo, é imperativo que o país avance nas discussões sobre métodos eficazes para refrear as emissões de dióxido de carbono dentre os setores econômicos e, da mesma forma, desenvolva métodos para otimizar o mercado de créditos de carbono já existente no país.

REFERÊNCIAS

AYDOS, Elena de Lemos Pinto. Who is (not) paying the carbon price? The subsidisation of heavy polluters under emissions trading schemes. 2016. Tese. (Doutorado em Direito) - Tilburg University - Tilburg; The University of Sydney - Sydney. Orientadores: Prof. Dr. Panos Delimatsis; Profa. Dra. Rosemary Lyster. Disponível em: <https://research.tilburguniversity.edu/en/publications/who-is-not-paying-the-carbon-price-the-subsidisation-of-heavy-pol>. Acesso em: 10 de abr. de 2024.

20

BAUMOL, William; OATES, Wallace. The Use of Standards and Prices for Protection of The Environment. *The Swedish Journal of Economics*. Stockholm, v. 73, 1971, n. 1, p. 42-54.

BERTA, Nathalie. Efficiency Without Optimality: Environmental Policies And Pollution Pricing In The Late 1960s. *Journal of the History of Economic Thought*, Cambridge, v. 42, 2020, n.4, p. 539-562. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1053837219000579>. Acesso em: 16 de mai. de 2024.

BICHARA, Jahyr-Philippe; SANTANA, Isaias da Silva Moreira de. A frustração da regulamentação do mercado global de carbono à luz das Conferências das Partes de 2021 a 2023. *Revista Contribuciones A Las Ciencias Sociales*, [S. l.], v. 17, 2024, n. 3, p. 1-18. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.3-321>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 26 de mai. de 2024.

BRASIL. Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) para o Acordo de Paris no âmbito da UNFCCC, de 27 de outubro de 2023. Brasília, DF, 27 out. 2023. Disponível em: <http://educaclima.mma.gov.br/wp-content/uploads/2023/11/NDC-1.4-Brasil-27-out-2023-portugues.pdf>. Acesso em: 01 de jun. de 2024.

BRASIL. Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF, 29 dez. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 13 de mai. de 2024.

BRASIL. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, 25 mai. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 12 de mar. de 2024.

BRASIL. Lei 13.576, de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. Brasília, DF, 26 dez. 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13576.htm. Acesso em: 15 de set. de 2024.

BRASIL. Projeto de Lei 182, de 2024. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE); e altera as Leis nºs 12.187, de 29 de dezembro de 2009, 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), 6.385, de 7 de dezembro de 1976, 11.033, de 21 de dezembro de 2004, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (Lei de Registros Públicos). Brasília, DF, 2015. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/161961>. Acesso em: 10 de mar. de 2024.

CALIENDO, Paulo; SCHNEIDER, Andrei. New Solutions for Environmental Balance through Taxation. Revista Direito Ambiental e Sociedade, Caxias do Sul, v. 13, 2023, n.1, p. 21-25. Disponível em: <http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/10281>. Acesso em: 17 de mar. de 2024.

CARVALHO, Micaele Martins de. Efetividade Econômica, Social e Ambiental da Precificação de Carbono na Economia Brasileira para o Alcance de Metas de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa. 2022. Tese (Doutorado em Economia) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte. Orientadora: Profa. Dra. Aline Souza Magalhães. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/43989>. Acesso em: 02 de set. de 2024.

CAVALCANTE, Denise Lucena. O papel da tributação ambiental em prol do desenvolvimento sustentável. In: OLIVEIRA, Daniela Olimpo de; GOMES, Priscilla Régia de Oliveira (Orgs.). Tributação e sociedade: sob perspectiva de mulheres tributaristas. 1ª ed. São Paulo: Dialética, 2023, p. 45-60.

CAVALCANTE, Denise Lucena. Reflexões sobre a Tributação Ambiental. Revista Interesse Público. Belo Horizonte, v. 13, 2011, n. 68, p. 355-368. Disponível em: <https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/3363>. Acesso em: 20 de mar. de 2024.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Precificação de Carbono na Indústria Brasileira: uma iniciativa estratégica. Rio de Janeiro: CEBDS, 2018. Disponível em: <https://cebds.org/publicacoes/precificacao-de-carbono-na-industria-brasileira/>. Acesso em: 07 de mai. de 2024.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Proposta de Marco Regulatório para o Mercado de Carbono Brasileiro. Rio de Janeiro: CEBDS, 2021. Disponível em: <https://cebds.org/publicacoes/mercado-de-carbono-marco-regulatorio/>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

ECOSYSTEM MARKETPLACE. 2024 State of the Voluntary Carbon Markets (SOVCM). Washington: Ecosystem Marketplace, 2024. Disponível em: <https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-the-voluntary-carbon-market-report-2023/>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Desmistificando Inventários Nacionais e Inventários Corporativos: Relações entre NDC brasileira e o licenciamento prévio de termelétricas. Rio de Janeiro: EPE, 2023. Disponível em:
https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-793/Invent%C3%A1rios%20de%20emiss%C3%B5es_GEE.pdf. Acesso em: 01 de set. de 2024.

EUROPEAN PARLIAMENT. Climate Change: the greenhouse gases causing global warming. Disponível em:
<https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230316STO77629/climate-change-the-greenhouse-gases-causing-global-warming>. Acesso em: 1 de set. de 2024.

22

FAKTA O KIMATU. How are CO₂ concentrations related to warming? Disponível em:
<https://factsonclimate.org/infographics/concentration-warming-relationship?q=co2>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

FALCÃO, Tatiana. Providing Environmental Taxes with an Environmental Purpose. In: KREISER, Larry et al (Org.). Market Based Instruments: National Experiences in Environmental. Cheltenham: Edward Elgar, 2013, p. 41-62.

GARNAUT, Ross. Garnaut Climate Change Review Update: Progress Towards Effective Global Action on Climate Change. Canberra: Commonwealth of Australia, 2011. Disponível em:
<https://bpb-ap-se2.wpmucdn.com/blogs.unimelb.edu.au/dist/a/142/files/2016/01/Garnaut-Paper-2-progress-towards-effective-global-action-149fr7u.pdf>. Acesso em: 14 de jul. de 2024.

GAZZONI, Décio Luiz. Balanço de emissões de CO₂ por biocombustíveis no Brasil: histórico e perspectivas. Série Documentos 334. Londrina: Embrapa Soja, 2012. Disponível em:
<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/939784/balanco-de-emissoes-de-co2-por-biocombustiveis-no-brasil-historico-e-perspectivas>. Acesso em: 3 de set. de 2024.

GOVERNMENT OF CANADA. How carbon pricing works. Disponível em:
<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/pricing-pollution-how-it-will-work/putting-price-on-carbon-pollution.html#toc1>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

GUTINIEKI, João Otávio Bacchi; MENDONÇA, Rafael de Souza; JANINI, Tiago Cappi. Tributação ambiental no Brasil: concretização de políticas públicas ambientais e desenvolvimento sustentável. Revista da Faculdade de Direito do Sul de Minas, Pouso Alegre, v. 37, 2021, n. 1, p. 377- 394. Disponível em:
<https://revista.fdsu.edu.br/index.php/revistafdsu/article/view/333>. Acesso em: 14 maio. 2024.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. COP27: Brasil está se distanciando das suas metas propostas ao Acordo de Paris. São Paulo: IEMA, 2022. Disponível em:
<https://energiaeambiente.org.br/cop27-brasil-esta-se-distanciando-das-suas-metas-propostas-a-o-acordo-de-paris-20221110>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change: The IPCC 1990 and 1992 Assessments. Canadá: IPCC, 1992. Disponível em:
<https://www.ipcc.ch/report/climate-change-the-ipcc-1990-and-1992-assessments/>. Acesso em:

26 de mai. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Estados Unidos: IPCC, 2014. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2023: Synthesis Report. Suíça: IPCC, 2023. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

23

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Fact sheet - Central and South America. Suíça: IPCC, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGII_FactSheet_CentralSouthAmerica.pdf. Acesso em: 02 de set. de 2024.

LEITE, H. F.. Direito Financeiro e Direito Tributário: a Esperança está na Economia Verde. DIKÉ - Revista Jurídica. Ilhéus, v. 22, 2023, n. 24, p. 346-370. Disponível em: <https://doi.org/10.36113/dike.24.2023.3863>. Acesso em: 15 de mar. de 2024.

LEITE, Vinicius Pazini; DEBONE, Daniela; MIRAGLIA, Simone Georges El Khouri. Emissões de Gases de Efeito Estufa no Estado de São Paulo: análise do setor de transportes e impactos na saúde. VITTALLE - Revista de Ciência da Saúde. Rio Grande, v. 32, 2020, n. 3, p. 143-153. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/vittalle.v32i3.12220>. Acesso em: 02 de set. de 2024.

LEFEVRE, Guilherme Borba; BREVIGLIERI, Gustavo Velloso; OSÓRIO, Guarany Ipê do Sol. Dez Recomendações para um Mercado de Carbono Regulado no Brasil. GV Executivo. São Paulo, v. 21, 2022, n. 1, p. 35-41. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/gvexecutivo/article/view/85515/>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

MILNE, Janet E.; ANDERSEN, Mikael Skou. Introduction to Environmental Taxation Concepts and Research. In: MILNE, Janet E; ANDERSEN, Mikael Skou (Orgs). Handbook of Research on Environmental Taxation. Cheltenham: Edward Elgar, 2012, p. 15-32.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil. Brasília: MCTI, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/estimativas-anuais-de-emissoes-gee/arquivos/6a-ed-estimativas-anuais.pdf>. Acesso em: 01. de set. de 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DE CLIMA. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Brasília: MMA, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/biomas/arquivos-biomas/plano-nacional-de-adaptacao-a-mudanca-do-clima-pna-vol-i.pdf>. Acesso em: 06 de mai. de 2024.

PIGOU, Arthur Cecil. The Economics of Welfare. 4. ed. London: Macmillan, 1932.

PROLO, Caroline Dihl et al. Explicando os mercados de carbono na era do Acordo de Paris. Laclima; Instituto Clima e Sociedade. Disponível em: <https://climaesociedade.org/publicacoes/explicando-os-mercados-de-carbono-na-era-do-acordo-de-paris/>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

SALLES, Alexandre Ottoni Teatini; MATIAS, Ariella Lopes. Uma análise da teoria das externalidades de Pigou e Coase e suas aplicações na abordagem teórica da Economia



Ambiental. Informe Econômico (UFPI), Piauí, v. 44, 2022, n.1, p. 146-175. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/ie/article/view/2753>. Acesso em 15 de mai. de 2024.

SANTOS, Flávio Felipe Pereira Vieira dos; SCABORA, Filipe Casellato. Tributação Ambiental e Extrafiscalidade no Brasil: Incentivos Fiscais e Regressividade da Tributação 24 Verde. Revista Direito Tributário Atual, São Paulo, [S. l.], 2022, n. 52, p. 144-161. Disponível em: <https://revista.ibdt.org.br/index.php/RDTA/article/view/2216>. Acesso em: 28 de jul. de 2024.

SILVA, Adriana Fonteles. Crédito de carbono no contexto brasileiro: aspectos fiscais. 2024. Dissertação. (Mestrado em Direito) - Faculdade de Direito, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza. Orientadora: Profa. Dra. Denise Lucena Cavalcante. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/76239>. Acesso em: 6 de mar. de 2024.

SMITH, Stephen. Environmentally Related Taxes and Tradable Permit Systems in Practice. Paris: OECD, 2008. Disponível em: [https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA\(2007\)31/FINAL/en/pdf](https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA(2007)31/FINAL/en/pdf). Acesso em: 15 de set. de 2024.

SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil. Piracicaba: SEEG, 2023. Disponível em: <https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2024/02/SEEG11-RELATORIO-ANALITICO.pdf>. Acesso em: 01 de set. de 2024.

STAVINS, Robert N. Carbon Taxes vs. Cap and Trade: Theory and Practice. Cambridge: Harvard Project on Climate Agreements, 2019. Disponível em: https://seors.unfccc.int/applications/seors/attachments/get_attachment?code=TJQGYTI096K3J33ANM1HDWYEU51VRXNC. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

STERN, Nicholas. The Economics of Climate Change: Stern Review. 1 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

TALANOA. Haverá Mercado de Carbono? Rio de Janeiro: Instituto Talanoa Políticas Climáticas, 2024. Disponível em: <https://institutotalanoa.org/publicacoes/>. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Towards a Green Economy: pathways to sustainable development and poverty eradication - a synthesis for policy makers. Saint-Martin-Bellevue: UNEP, 2011. Disponível em <https://www.unep.org/resources/report/pathways-sustainable-development-and-poverty-eradication>. Acesso em: 21 de mai. de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Broken Record: Temperatures hit new highs, yet world fails to cut emissions (again). Nairobi: UNEP, 2023. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/43922>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Kyoto Protocol. Kyoto: UNFCCC, 1997. Disponível em: <https://unfccc.int/cop4/resource/docs/cop3/l07a01.htm>. Acesso em: 21 de mar. 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Paris Agreement. Paris: UNFCCC, 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 21 de mar.



2024.

25

UNTERSTELL, Natalie; WATANABE JR., Shigueo. Por um mercado de carbono ? mas qual? Rio de Janeiro: Instituto Talanoa de Políticas Climáticas, 2023. Disponível: <https://institutotalanoa.org/wp-content/uploads/2023/06/POR-UM-MERCADO-BRASILEIRO-DE-CARBONO-MAS-QUAL-3-2.pdf>. Acesso em: 15 de mar. 2024.

VARGAS, Daniel. Mercado de carbono no Brasil: por uma regulação específica e delimitada. São Paulo: Observatório de Conhecimento e Inovação em Bioeconomia (FGV), 2024. Disponível em:

<https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-mercado-de-carbono-no-brasil-por-uma-regulacao-especifica-e-delimitada>. Acesso em: 16 de set. de 2024.

VARGAS, Daniel Barcelo; DELAZERI, Linda Márcia Mendes; FERRERA, Vinícius Hectos Pires. O Avanço do Mercado Voluntário de Carbono no Brasil: Desafios Estruturais, Técnicos e Científicos. São Paulo: Observatório de Bioeconomia - FGV Agro, 2022. Disponível em:

<https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-o-avanco-do-mercado-voluntario-de-carbono-no-brasil-desaafios-estruturais-tecnicos>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

VITAL, Marcos H. F. Aquecimento Global: acordos internacionais, emissões de CO₂ e o surgimento dos mercados de carbono no mundo. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, v. 24, 2018, n. 48, p. 167-244. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/16043>. Acesso em: 8 de mai. de 2024.

WORLD BANK. Defining Results-Based Climate Finance, Voluntary Carbon Markets and Compliance Carbon Markets. Washington: World Bank, 2022. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/0d55d00c-cb34-5b6c-97aa-c9c237fdb9b/content>. Acesso em: 19 de jul. de 2024.

WORLD BANK. State and Trends of Carbon Pricing 2023. Washington: World Bank, 2023. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/58f2a409-9bb7-4ee6-899d-be47835c838f>. Acesso em: 05 de mai. de 2024.

WORLD BANK. State and Trends of Carbon Pricing 2024. Washington: World Bank, 2024. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/b0d66765-299c-4fb8-921f-61f6bb979087>. Acesso em: 24 de mai. de 2024.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. **Greenhouse Gas concentrations** hit record high. Again. Disponível em: <https://wmo.int/news/media-centre/greenhouse-gas-concentrations-hit-record-high-again>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.



=====

Arquivo 1: DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL.docx (2).pdf (7282 termos)

Arquivo 2: <https://report.ipcc.ch> (318 termos)

Termos comuns: 8

Similaridade: 0,10%

O texto abaixo é o conteúdo do documento DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL.docx (2).pdf (7282 termos)

Os termos em vermelho foram encontrados no documento <https://report.ipcc.ch> (318 termos)

=====

A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Stephany Alves Costa Ferreira¹

Ricardo Simões Xavier dos Santos²

RESUMO: Este trabalho pretende analisar a eficiência do sistema de certificação de créditos de carbono no Brasil para a redução da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) no país. Isso porque o mercado de créditos de carbono vem assumindo relevância significativa no campo internacional como um esforço coletivo para mitigar as mudanças climáticas observadas atualmente, tornando-se importante criar mecanismos eficientes de operacionalização deste mercado. Assim, a partir de uma pesquisa bibliográfica sob o método de estudo hipotético-dedutivo, o estudo busca demonstrar que há uma insuficiência legislativa latente no Brasil sobre a certificação dos créditos de carbono que termina por fragilizar a eficácia do instituto para fins de redução das emissões de Gases do Efeito Estufa.

PALAVRAS-CHAVE: Créditos de carbono; GEEs; Certificação; Emissões.

ABSTRACT: The present study aims to analyze the efficiency of the carbon credit certification system in Brazil for the reduction of Greenhouse Gases emissions in the country. This is because the carbon credit market has taken significant relevance in the international field as a collective effort to mitigate climate change currently observed, making it important to create efficient mechanisms for the operationalization of said market. Thus, based on a bibliographical research using the hypothetical-deductive study method, the study seeks to demonstrate that there is a latent legislative insufficiency in Brazil regarding the certification of carbon credits that ends up weakening the effectiveness of the institute for the purpose of reducing Greenhouse Gas emissions.

KEYWORDS: Carbon credits; GHGs; Certification; Emissions.

²Graduado em Direito pela Universidade Católica do Salvador - UCSal; Doutor em Políticas Sociais e Cidadania

pela Universidade Católica do Salvador ? UCSal. E-mail: ricardo.santos@pro.ucsal.br.

¹Graduanda em Direito pela Universidade Católica de Salvador. E-mail: stephany.ferreira@ucsal.edu.br.

2SUMÁRIO: 1. INTRODUÇÃO 2. A ATUAL SITUAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES



DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL 3. O SISTEMA DE EMISSÃO DE CERTIFICADOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL 4. A REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO DO CRÉDITO DE CARBONO 5. CONCLUSÃO REFERÊNCIAS.

1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente vem passando por mudanças drásticas em razão da atuação humana ao redor do mundo. Logo, tornou-se imperativo na agenda de muitos países a elaboração e consecução de projetos que busquem a proteção ambiental, não apenas devido a uma solidariedade intergeracional, mas também devido à constatação de que uma "economia verde" tem um futuro mais promissor e longo para a humanidade.

Com a pauta ambiental em voga, em 1997, foi assinado o Protocolo de Kyoto com o objetivo de mitigar a emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) e estimular práticas mais sustentáveis entre os países participantes através da criação dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e da Certificação do Carbono. Como consequência, foram previstas ferramentas para redução da emissão do dióxido de carbono (CO₂), um GEE, através da criação de um mercado de créditos de carbono.

Não obstante, o Protocolo de Kyoto estava longe de sanar os problemas ambientais globais: era necessária a assunção de compromissos formais e mais pragmáticos pelos países signatários, bem como uma maior operacionalização do mercado dos créditos de carbono.

Como corolário, foi assinado o Acordo de Paris, em 2015, que buscava suprir as lacunas deixadas por Kyoto e melhor regular o mercado dos créditos de carbono.

O Brasil, enquanto país signatário do Acordo de Paris, estabeleceu a redução das emissões de carbono como uma das suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC), posteriormente especificadas na Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de 2021 (COP-26) como a redução de CO₂ em 50% até 2030.

Entretanto, a despeito das metas firmadas para redução de GEEs, pairam muitas dúvidas quanto ao sistema de certificação dos créditos de carbono no Brasil e, por conseguinte, sobre a eficácia de tal sistema na redução das emissões de GEEs brasileiras.

Assim, o texto pretende analisar se o sistema de certificação de crédito de carbono vem sendo eficiente para redução das emissões de Gases do Efeito Estufa no Brasil.

No segundo capítulo será analisada a atual situação de emissão de Gases do Efeito Estufa no Brasil, realizando-se um apanhado histórico quanto às emissões de GEEs sob uma análise global e, posteriormente, sob uma análise particularizada do perfil de emissões brasileiras, explicitando os impactos socioambientais da emissão destes gases.

No terceiro capítulo será explorado o que se entende por sistema de certificação de créditos de carbono, os tratados internacionais que disciplinam a matéria, os tipos de mercado de carbono existentes e o atual tratamento jurídico do referido tema no Brasil.

Ainda, no quarto capítulo será apreciado se o sistema de certificação de carbono existente no Brasil vem efetivamente limitando as emissões de GEEs brasileiras e, assim, será avaliado se este sistema vem sendo uma política ambiental eficaz para que o país alcance as obrigações assumidas internacionalmente.

O presente trabalho utilizará a pesquisa bibliográfica, com uma abordagem qualitativa.

A pesquisa bibliográfica se dará através do estudo de materiais acadêmicos publicados em livros, artigos e periódicos relacionados ao tema desta investigação científica. Paralelamente,

a abordagem qualitativa será realizada por meio da interpretação e avaliação quanto ao objeto de estudo escolhido, qual seja: a análise da eficiência do sistema de certificação de crédito de carbono para a redução de Gases do Efeito Estufa no Brasil.

Por fim, utilizar-se-á o método de estudo hipotético-dedutivo, através da sujeição de hipóteses sobre a eficiência do sistema de certificação de crédito de carbono para redução de Gases do Efeito Estufa no Brasil a um processo de falseamento para que sejam confirmadas ao fim da pesquisa.

2 A ATUAL SITUAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Os Gases do Efeito Estufa (GEEs) podem ser definidos como substâncias atmosféricas subdivididas em: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e os gases fluorados, como hidrofluorcarbonos (European Parliament, 2023). Estes gases absorvem e capturam o calor solar que irradia a superfície terrestre, provocando o aumento das temperaturas da Terra em níveis incompatíveis àqueles adequados para o meio ambiente (European Parliament, 2023).

Com os avanços tecnológicos na computação, tornou-se possível identificar os pontos de intersecção entre atividade humana e mudanças climáticas (Gazzoni, 2014, p. 14). O resultado da Conferência de Villach, em 1985, sinalizou claramente a correlação entre a emissão de GEEs (especialmente o CO₂) e o aumento da temperatura global, assinalando a necessidade de uma mudança no comportamento humano em prol da preservação do meio ambiente.

Na década de 90, o IPCC (**The Intergovernmental Panel on Climate Change**) elaborou os primeiros relatórios sobre as mudanças climáticas na Terra, demonstrando que a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento levaram a um aumento de 26% da concentração de CO₂ desde a revolução industrial (IPCC, 1992, p. 67). Estimava-se que, mesmo com o controle das emissões de GEEs, houvesse o aumento de 0.2°C por década, em média, durante o século XXI (IPCC, 1992, p. 74).

Entre 1970 a 2010, as emissões de GEEs continuaram em expressiva ascensão, chegando à concentração de 49 Gt de CO₂ em 2010, havendo apenas reduções temporárias entre 2007 e 2008 devido às crises econômicas da época (IPCC, 2014, p. 6). Verificou-se, também, que as emissões de CO₂ provenientes da queima de combustíveis fósseis e procedimentos industriais contribuíram 78% para o aumento da emissão de GEEs entre 1970 e 2010 e, em porcentagem parecida, entre 2000 e 2010 (IPCC, 2014, p. 6).

Assim, concluiu-se que se não existissem esforços adicionais para redução das emissões de GEEs, a curva de crescimento dessas emissões apenas persistiria à medida que a população mundial e as atividades econômicas continuassem a se desenvolver (IPCC, 2014, p. 8).

Segundo o economista Nicholas Stern (2006, p. 7-8), altas temperaturas globais são extremamente perigosas, sobretudo para os países em desenvolvimento, visto ser provável que as alterações climáticas ocasionem cortes na renda média da população e aumentem os níveis de adoecimento e óbito nas sociedades já fragilizadas destes países.

A despeito dos relatórios discutidos, as emissões de GEEs bateram novos recordes no ano de 2022, chegando a 57.4 Gt de CO₂ (UNEP, 2023, p. XVI). Um dos principais responsáveis pelo aumento das emissões de GEEs permanece sendo o CO₂ proveniente da

queima de combustíveis fósseis e procedimentos industriais, que contabiliza dois terços do total de GEEs emitidos (UNEP, 2023, p. XVI).

Conclui-se que o setor de energia (a nível global) é o maior causador para o aumento de emissões de GEEs, ficando a indústria em segundo lugar no atinente às emissões diretas de GEEs, contabilizando 25% do total de emissões (UNEP, 2023, p. 6). Seguidamente, têm-se os seguintes setores: o setor agrícola e o LULUCF (Land use, land-use change and forestry, em português, Mudança de Uso da Terra), responsáveis por 18% das emissões; o setor de transporte, responsável por 14% das emissões; o setor de construção, responsável por 6.7% das emissões globais (UNEP, 2023, p. 6).

Além disso, os níveis de emissão de GEEs são diretamente influenciados pela atividade humana derivada do crescente uso insustentável de energia, do uso do solo, dos padrões de consumo e da produção dos países (IPCC, 2023, p. 42-46).

Como consequência dos impactos climáticos, verifica-se graves danos ao meio ambiente e, por conseguinte, à própria humanidade. Ao longo dos últimos anos, houve uma diminuição do crescimento na produtividade agrícola, expondo milhões de pessoas à insegurança no fornecimento alimentício (IPCC, 2023, p. 50).

Historicamente, o CO₂ é o gás poluente que mais contribui para o aquecimento do globo, visto que as temperaturas do planeta aumentam em 0.1°C a cada aumento de 10 ppm (partes por milhão) na concentração de CO₂ na atmosfera (Fakta o Kimatu, 2022). Assim, o dióxido de carbono figura como o mais importante dos GEEs na atmosfera, sendo o agente principal por 64% do aquecimento global (World Meteorological Organization, 2023).

Estas emissões são distribuídas diferentemente, refletindo as desigualdades sociais nos países, dado que (nos casos das emissões derivadas do consumo) 10% da população mais rica no mundo é responsável por 48% das emissões de GEEs (UNEP, 2023, p. XVII). Também, há uma assimetria da contribuição para emissão de GEEs entre as diferentes nações já que países menos desenvolvidos são responsáveis por apenas 4% das emissões globais (UNEP, 2023, p. XVIII).

Desde a década de 90, o Brasil (em regra) segue o mesmo perfil em relação ao volume de emissões por setor, estando em primeiro lugar o setor de Mudança do Uso da Terra, ou LULUCF (SEEG, 2023, p. 8). No entanto, em 2005, nota-se uma diminuição das emissões de CO₂ provenientes do setor LULUCF devido à redução do desmatamento no Brasil (MTCI, 2020, p. 98).

Ainda assim, as emissões de GEEs brasileiras continuam em volume significativo. Em 2021, o Brasil se encontrava entre os sete países que mais contribuíram para as emissões de GEEs, responsabilizável (em conjunto com a China, Índia, Indonésia, União Europeia, Rússia e Estados Unidos) por 65% do total de emissões (UNEP, 2023, p. 6).

A despeito da leve mitigação das emissões percebida em 2022, o Brasil ainda emitiu 2.3 bilhões de toneladas de gás carbônico, quantidade esta que fica abaixo somente dos anos 2019 e 2020 (SEEG, 2023, p. 6). A queda de emissões verificada em 2022 é proveniente da diminuição do desmatamento na Amazônia, visto que as emissões por LULUCF caíram 15% em 2022 (SEEG, 2023, p. 6).

Nos anos entre 2019 e 2022, o Brasil vivenciou um período de altíssimas emissões de Gases do Efeito Estufa, totalizando 9.4 bilhões de toneladas de GEEs. O setor que mais vem contribuindo para as emissões de GEEs tem sido o setor de Mudança de Uso da Terra,

motivador de 52% das emissões em 2021 e 48% das emissões em 2022 (SEEG, 2023, p. 7). Em segundo lugar, tem-se o setor da agropecuária, que contribuiu com 24% das emissões de GEEs em 2021 e 27% das emissões em 2022 (SEEG, 2023, p. 7).

Conforme os estudos mais recentes do Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa por Unidade Federal (MCTI, 2022, p. 21), a região norte do Brasil é aquela que mais contribui para as emissões do setor Mudança de Uso da Terra, totalizando 56% das emissões regionais em 2016. Em termos de contribuição para as emissões de GEEs nacionais, a região norte desponta como a terceira maior contribuidora, contabilizando 21% das emissões brasileiras (MCTI, 2022, p. 21).

Os outros setores contribuidores, em menor medida, para as emissões brasileiras são: o setor de energia, que participou de 17% das emissões brasileiras em 2021 e 18% em 2022; o setor de resíduos sólidos, responsável por 4% das emissões em 2021 e 2022; o setor dos processos industriais, que contribuiu com 3% das emissões do Brasil nos anos de 2021 e 2022 (SEEG, 2023, p. 7).

A matriz energética brasileira passou por uma transformação profunda nos últimos anos, o que influenciou profundamente as emissões de GEEs (Carvalho, 2022, p. 13). De 2012 a 2016, por exemplo, houve um aumento das emissões brasileiras derivadas da geração de eletricidade, em razão do crescente investimento em termelétricas no Brasil como forma de mitigar os efeitos da crise hídrica de 2015 (Carvalho, 2022, p. 14).

Atualmente, 90% da energia proveniente do setor elétrico brasileiro advém de fontes renováveis, que são responsáveis por 11% das emissões do setor de energia (EPE, 2023, p. 9). Estima-se que o Brasil possa continuar com uma matriz elétrica renovável, desde que suceda na difícil tarefa de ajustar as políticas de mitigação do setor elétrico e dos setores de transporte e indústria (EPE, 2023, p. 9).

Seja qual for o perfil de emissões brasileiro, fato é que as alterações decorrentes das mudanças climáticas representam sérios riscos socioambientais ao país. As emissões de dióxido de carbono, advindas da utilização de combustíveis fósseis (i.g., diesel) ocorrem juntamente a de outros poluentes que impactam diretamente à saúde das pessoas (Leite; 7Debone: Miraglia, 2020, p. 149). Em São Paulo, estado em que 51% das emissões de GEEs do setor de energia derivam do uso de transportes (MCTI, 2022, p. 64), as taxas de mortalidade decorrentes de doenças respiratórias cresceram em compasso direto com a evolução das emissões de CO₂ (Leite; Debone: Miraglia, 2020, p. 148).

Além disso, aumentos de temperatura podem implicar na modificação dos padrões de chuva, intensificando as épocas de seca no Brasil e, conseqüentemente, não haver água suficiente para abastecer a demanda populacional (MMA, 2016, p. 6-10). Em 2022, um relatório do IPCC (2022, p. 1) expôs que períodos longos de seca têm se tornado cada vez mais comuns na América do Sul, afetando economicamente as grandes metrópoles do sudeste brasileiro.

De modo geral, as políticas ambientais aplicadas pelos países vêm se mostrando insuficientes para conter o aumento das temperaturas globais, havendo a projeção de emissões globais de GEEs serem 36% superiores ao volume que limitaria o aquecimento em 2°C (World Bank, 2024, p. 12). Assim, é perceptível a necessidade de significativas contribuições dos emissores mais proeminentes, tanto de países desenvolvidos como em desenvolvimento (Aydos, 2018, p. 26).

Hoje, o Brasil está em terceiro lugar como menos provável para cumprir os limites de emissão de GEEs firmados internacionalmente (UNEP, 2023, p. 15) e, por isso, as discussões sobre a precificação do carbono ganham tamanha relevância (Cavalcante, 2023, p. 53).

3 O SISTEMA DE EMISSÃO DE CERTIFICADOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL

Em 1997, na terceira sessão da Conferência das Partes (COP-3), 37 países participantes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico e os países europeus, listados no Anexo B, assinaram o Protocolo de Kyoto (Aydos, 2018, p. 29) com o objetivo de reduzir a emissão de Gases Causadores do Efeito Estufa (GEEs), conforme previsto no art. 3.1 do Protocolo.

Este Protocolo foi o primeiro acordo internacional em que as Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança de Clima (UNFCCC) concordaram em estabelecer metas quantitativas para redução das emissões de GEEs em prol da atenuação do aquecimento global (Aydos, 2018, p. 30).

8Neste momento, o carbono se tornou um ativo financeiro, visto que os signatários do Protocolo dependentes da redução de emissões de CO₂ tornaram-se potenciais compradores de certificados de créditos de carbono emitidos por países com práticas voltadas à diminuição de GEEs, estabelecendo-se um mercado dos créditos de carbono (Silva, 2024, p. 29).

Para o alcance destas reduções, o Protocolo de Kyoto criou os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e os Certificados de Carbono, no art. 12.2, a fim de que os Países não elencados no Anexo I do Protocolo conseguissem desenvolver práticas sustentáveis e que os Países incluídos no Anexo I atingissem as metas de redução em 5% das emissões de GEEs entre 2008 e 2012 (art. 3º do Protocolo).

É indiscutível a importância do Protocolo de Kyoto como marco histórico dos compromissos internacionais em prol do retardamento do aquecimento global, porém este acordo apresentava um grande entrave: a irregularidade entre as políticas adotadas pelos países desenvolvidos e em desenvolvimento (Aydos, 2018, p. 30).

O UNFCCC, ao adotar rígidas distinções entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento (pautando-se no princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas), acabou restringindo o esforço coletivo para atenuação do aquecimento global, vez que os países em desenvolvimento não se comprometeriam formalmente com a redução das emissões de GEEs (Garnaut, 2011, p. 9).

A fim de consolidar o compromisso internacional em prol da conservação do meio ambiente, em 2015, o Acordo de Paris foi assinado com vistas a manter o aquecimento global em temperaturas menores que 2°C e limitar o aumento da temperatura ao marco de 1.5°C (art. 2.1.a do Acordo de Paris).

O princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, permaneceu no Acordo de Paris sem, no entanto, apresentar uma divisão rígida entre as atribuições dos países em desenvolvimento e desenvolvidos; agora, o referido princípio foi reinterpretado na forma das Contribuições Nacionalmente Determinadas ou NDCs (Aydos, 2018, p. 37-38).

Os países signatários concordaram em estabelecer NDCs para adoção de medidas internas que contribuíssem para alcançar as metas do acordo firmado (art. 4.4 do Acordo de Paris). O Brasil se comprometeu com a redução das emissões de GEEs em 48,4% até 2025 e em 53,1% até 2030 como parte de sua Primeira NDC (Brasil, 2023, p.1).

Para subsidiar a concretização das NDCs, o dispositivo 6.2 do Acordo de Paris determinou que os países poderiam comercializar os Resultados de Mitigação Transferidos Internacionalmente (ITMOs, sigla em inglês) sob uma perspectiva cooperativa, viabilizando o mercado dos certificados de créditos de carbono (Silva, 2024, p. 32).

No entanto, existia um ponto frágil no Acordo de Paris: a dupla contagem das emissões de carbono, que ocorre quando ambos países envolvidos na negociação registram o crédito de carbono nos inventários, gerando um erro no cálculo das emissões globais (Silva, 2024, p. 33).

Além disso, o referido acordo deixou lacunosa a disciplina jurídica da operacionalização do mercado de carbono, enfraquecendo a atuação dos países signatários (Bichara; Santana, 2024, p. 6). Frente a este cenário, a COP-26 criou diretrizes para aplicação do art. 6, parágrafo 2º do Acordo de Paris, a exemplo da determinação no art. 21 do item C (Regular Information) sobre as informações que devem ser apresentadas nos relatórios bienais de transparência por cada país signatário.

Espera-se que mais progressos sobre o mercado dos créditos de carbono ocorram na COP-29 em novembro de 2024, a partir dos resultados apresentados previamente nos relatórios bienais de transparência pelos países signatários, a fim de se construir indicativos mais robustos para basear futuros objetivos (UNFCCC, 2024).

O mercado dos certificado dos créditos de carbono corresponde ao comércio dos créditos de carbono [equivalentes a uma tonelada de dióxido de carbono reduzida ou retirada da atmosfera (World Bank, 2023, p. 34)], subdividindo-se em duas espécies: o mercado de carbono voluntário e o mercado de carbono regulado (Silva, 2024, p. 35).

O mercado voluntário, ou Environmental, Social and Governance (ESG), funciona através da compra e venda dos certificados de créditos de carbono ou offs de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE), certificados produzidos a partir de projetos que reduzam ou eliminam as emissões de GEEs (Silva, 2024, p. 35).

Nesse tipo de mercado, os certificados de carbono são emitidos por certificadoras privadas, que disciplinam as regras para validação dos projetos apresentados e para análise dos créditos a serem emitidos, sendo a Verra/VCS e a Gold Standard Foundation as maiores certificadoras atualmente (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3-4).

O preço dos créditos de carbono é definido pela lei da oferta e demanda em conjunto com a credibilidade dos projetos de carbono apresentados, que devem demonstrar a redução de emissões mediante comparação entre os resultados com e sem o respectivo projeto (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 4).

10

No mercado voluntário inexistem restrições para os operadores atuantes, que podem ser pessoas físicas ou jurídicas (Silva, 2024, p. 35), bem como inexistem metas mandatórias de compensação, ficando a cargo dos operadores a preocupação com o uso das melhores práticas ambientais (CEBDS, 2021, p. 12-13).

Em contrapartida, o mercado regulado funciona através da determinação por entidades regulatórias (que podem ser autoridades nacionais, regionais ou locais) de ordens para redução das emissões de GEEs (World Bank, 2022, p. 8). Os certificados de créditos de carbono negociados no mercado regulado devem conter um corresponding adjustment, que é um acordo adicional entre as partes negociantes para evitar a dupla contagem nos inventários

dos países negociantes (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 9).

Diferentemente do mercado voluntário, os créditos de carbono derivados do mercado regulado podem contribuir para a NDC do país comprador do crédito (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 9) e, assim, auxiliar no cumprimento da meta de redução das emissões de CO₂ firmada no Acordo de Paris.

Nestes mercados, somente podem ser negociadas as Reduções Certificadas de Emissões de créditos de carbono autorizados como ITMOS e apenas os países signatários do Acordo de Paris (ou entidades autorizadas por estes países) podem realizar negociações (World Bank, 2022, p. 8-9).

Os mercados regulados podem funcionar segundo diferentes dinâmicas para redução das emissões de CO₂: metas relativas ou metas absolutas (CEBDS, 2021, p. 14). O California Low Carbon Fuel Standard, por exemplo, funciona conforme metas relativas firmadas a partir da intensidade de carbono por unidade transacionada e, caso essa meta não for cumprida, o agente regulado contrai um débito de carbono a ser compensado pelos produtores de energia low carbon através de diferentes tecnologias (CEBDS, 2021, p. 14). Já o mercado regulado europeu, European Union Emission Trading System (EU ETS), utiliza metas absolutas aplicadas diretamente nas fontes de emissão (CEBDS, 2021, p. 14-15).

Dentre o funcionamento das referidas espécies de mercados, existem mecanismos de precificação do carbono que se propõem a funcionar como uma via de concretização da descarbonização da economia mediante alteração nas práticas de produção dos setores econômicos (Cavalcante, 2023, p. 55).

O carbon tax se refere a um mecanismo direto de precificação do carbono segundo a qual aplica-se um imposto sobre a unidade (tonelada) de CO₂ emitida (World Bank, 2023, p. 11

11). Na tributação do carbono, o volume de emissões do GEEs é fixado pelos agentes econômicos a partir dos custos de mitigação (Prolo et al, 2021, p. 14).

A ideia dos tributos como via indutora de comportamentos foi introduzida pelo economista Arthur Cecil Pigou (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 382). Na concepção pigouviana, determinadas atividades econômicas podem impactar, positiva ou negativamente, terceiros alheios à relação comercial primária (Pigou, 1932, p. 174). Esta produção de efeitos a terceiros é tida como uma falha de mercado, ou melhor, uma ?externalidade? (Aydos, 2018, p. 55), ainda que o autor não tenha propriamente usado este termo (Salles; Matias, 2022, p. 149).

Pigou (1932, p. 192-195) argumenta que é necessária a intervenção estatal para conter o problema apresentado, sendo os incentivos fiscais e os tributos os meios mais comuns para aplicação de limitações e estímulos a determinadas práticas no campo econômico. Esta modalidade de política fiscal ficou conhecida como tributação pigouviana (Salles; Matias, 2022, p. 156), que buscava internalizar as ?externalidades? do mercado (Berta, 2020, p. 544). Originalmente, a tributação pigouviana não foi pensada para corrigir externalidades ambientais (Milne; Andersen, 2012, p. 17), mas com a intensificação dos problemas ambientais na década de 60, renovaram-se os interesses sobre a teoria das externalidades, agora com vistas à aplicabilidade no contexto ambiental (Berta, 2020, p. 543). O tributo pigouviano, então, passou a representar os custos das externalidades negativas ambientais provocadas por um produto ou atividade (Milne; Andersen, 2012, p. 17).

No entanto, os economistas William Baumol e Wallace Oates (1971, p. 43-44) identificaram uma significativa ineficiência no uso da teoria pigouviana para aferir o valor do dano marginal. Assim, Baumol e Oates (1971, p. 45) propuseram um modelo alternativo de tributação no qual os impostos deveriam ser estabelecidos segundo específicos padrões de aceitabilidade ao invés da tributação ser pautada nos custos marginais causados.

A despeito das contribuições para criação de tributos verdes, somente na década de 90 os tributos passaram a ser substancialmente utilizados como mecanismos de incentivo a práticas sustentáveis (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 383). Nessa época, o carbon tax foi originado através da aplicação de tributos para limitar as emissões de GEEs nos países nórdicos (Stavins, 2019, p. 23).

A tributação sobre o carbono tem sido um instrumento prolífico para redução das emissões de GEEs e, conseqüentemente, de proteção ambiental. Classicamente, a tributação detém um caráter fiscal, voltado à arrecadação de verba para o desenvolvimento das

12 atividades estatais (Caliendo; Schneider, 2023, p. 7). Porém, é possível que os tributos assumam um caráter extrafiscal, atuando como instrumentos de incentivo e desincentivo de determinadas práticas (Caliendo; Schneider, 2023, p. 7).

O carbon tax, enquanto mecanismo de desestímulo à emissão de GEEs, é um imposto que objetiva a mudança de comportamento das pessoas para o uso de serviços e produtos menos poluentes (Santos; Scabora, 2022, p. 156). Vê-se que o caráter extrafiscal da tributação possibilita a indução de práticas mais sustentáveis pelas pessoas e, sobretudo, pelos operadores econômicos participantes do mercado dos certificados de créditos de carbono. Por outro lado, existem os Emission Trading Systems (ETSs), que compõem (junto ao carbon tax) uma das formas mais comuns de precificação do carbono (CEBDS, 2018, p. 10). O mercado dos ETSs não deriva naturalmente das regras de demanda e procura, mas são originados através de regulamentação estatal projetada para restringir as emissões de GEEs (Aydos, 2018, p. 63).

Geralmente, os ETSs são organizados conforme o sistema cap and trade (World Bank, 2023, p. 11), segundo o qual uma autoridade central (seja governamental, supranacional ou delegada) fixa um limite para quantidade permitida de GEEs a serem emitidos por países, nos ETSs internacionais, ou indústrias, nos ETSs domésticos (Aydos, 2018, p. 63-64).

Nos ETSs domésticos, o país (com base nas metas estabelecidas nas NDCs) fixa uma quota a ser distribuída entre os setores econômicos, cada qual com a fixação de um limite de emissões por ano (cap) correspondente a determinada quantidade de permissões emitidas pelo governo (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3). É possível a negociação (trade) das permissões excedentes entre as empresas abaixo do limite de emissão e aquelas que o ultrapassem (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3).

A distribuição das permissões para os agentes regulados pode ser realizada a título gratuito ou através de leilões (Silva, 2024, p. 37). E, cada permissão corresponde a uma tonelada de dióxido de carbono (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3), inexistindo um preço pré-estabelecido para a unidade do carbono, preço este que será quantificado pelo próprio mercado (Prolo et al, 2021, p. 15).

A despeito de vários países em desenvolvimento terem adotado métodos de precificação (a exemplo do Chile) e das metas propostas pela NDC brasileira, inexistente no



Brasil uma forma de precificação de carbono (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 1). E, até o momento, o Brasil apenas utiliza o mercado de carbono voluntário que, apesar do crescimento

13 em anos recentes, encontra alguns entraves no país para sua expansão (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 5-15).

Assim, torna-se questionável se o sistema de certificação de créditos de carbono brasileiro tem sido um mecanismo eficiente na redução de emissões de GEEs, tópico que será analisado no próximo capítulo.

4 A REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO DO CRÉDITO DE CARBONO

O volume de emissões de GEEs do Brasil permaneceu na casa dos 2 bilhões de toneladas em 2022 (SEEG, 2023, p. 6), quantidade que está distante da meta de descarbonização da economia firmada no Acordo de Paris (IEMA, 2022). Observa-se, portanto, que o sistema de certificação dos créditos de carbono brasileiro não tem sido apto para reduzir significativamente as emissões de GEEs brasileiras.

Atualmente, apenas o mercado de créditos de carbono voluntário é operante no Brasil.

No entanto, este mercado não deve ser visto como ponto final na política de redução das emissões de GEEs (Prolo et al, 2022, p. 35), sobretudo mediante os desafios que tal mercado apresenta.

Sob a perspectiva estrutural, a incerteza jurídico-regulatória é um grande obstáculo, visto que inexistente uma regulação centralizada, tornando-se possíveis constantes variações das regras de participação no mercado voluntário e, por conseguinte, verifica-se uma considerável insegurança para potenciais investidores (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 16).

Sob a perspectiva tributária, existem diversas dúvidas quanto à incidência tributária adequada sobre as operações no mercado voluntário, já que não há um marco regulatório efetivo que defina a natureza jurídica das certificações de créditos de carbono transacionadas (Silva, 2024, p. 89). O art.9º da Lei nº 12.187/2009 define os créditos de carbono como títulos mobiliários representativos, enquanto o art. 3º, inciso XXVII da Lei nº 12.651/2012 define os créditos de carbono como títulos de direito sobre bem intangível e incorpóreo transacionável. Ainda, o art. 15-A da Lei 13.576/2017 (que implementou a RenovaBio) determina que incidirá imposto sobre a renda exclusivamente na fonte à alíquota de 15% sobre a negociação do que o referido diploma chama de "Créditos de Descarbonização". Porém, a RenovaBio não determina a base de cálculo para incidência da alíquota de 15% e, em decorrência disso, há

14 uma prática reiterada de retenção do tributo pelas instituições bancárias como uma maneira de se precaver contra eventual responsabilização tributária (Silva, 2024, p. 84).

O problema é que esta retenção tributária termina por desestimular o desenvolvimento do mercado de carbono voluntário e as incertezas que pairam sobre o mercado de carbono operante no Brasil acabam por provocar uma insegurança jurídica aos possíveis operadores econômicos (Silva, 2024, p. 79-84).

A verdade é que o Brasil deve melhorar substancialmente a contabilidade e administração orçamentária do carbono, além das estruturas de registro e autenticação dos certificados de crédito de carbono para que possa vislumbrar uma atuação no mercado internacional (Prolo et al, 2022, p. 44).



Frente a este cenário, o PL n. 182/2024 se propõe a sanar as lacunas sobre a incidência tributária nas transações das certificações de créditos de carbono uma vez que disciplina a natureza jurídica destes créditos e institui um Sistema Brasileiro de Comércio de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SBCE). Apesar do PL n. 182/2024 exprimir um avanço nos debates sobre os créditos de carbono, diga-se que há um grande risco de ?paralisia decisória? dada a vagarosidade, observada até a presente data, para apreciação do projeto de lei pelo Senado Federal (Talanoa, 2024, p. 3).

É lamentável este déficit normativo, sobretudo mediante a influência do direito tributário ambiental nas práticas adotadas pelos setores econômicos (Cavalcante, 2011, p. 365). Mediante o caráter extrafiscal dos tributos, já tratado anteriormente, é possível que as políticas fiscais influenciem diretamente as práticas das empresas em prol de um desenvolvimento sustentável.

Afinal, a tributação ambiental busca, principalmente, uma mudança comportamental da população em prol do desenvolvimento de práticas alinhadas às diretrizes ambientais (Caliendo; Schneider, 2023, p.7), tornando-se um mecanismo essencial para o equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental (Cavalcante, 2011, p. 356).

Além disso, no mercado voluntário, há um forte descompasso entre a oferta e demanda dos créditos de carbono com a economia brasileira, dado que maior parte da demanda dos projetos de carbono é internacional e a oferta do mercado de carbono voluntário nacional ainda é pouco expressiva (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 17).

Conseqüentemente, há uma concentração do mercado em um número reduzido de certificadoras, o que torna o processo de registro de novas metodologias mais demorado e

15 restringe ainda mais a atuação de determinados segmentos econômicos dependentes de metodologias específicas, como o setor pecuário (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 20-21).

Mesmo com a recente decaída no volume de transações nos mercados voluntários internacionais, o mercado de carbono voluntário permanece um mercado importante para concretização do objetivo de descarbonização da economia (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 21). Assim, vê-se que o Brasil detém um longo (e essencial) caminho a percorrer a fim de refinar e otimizar o sistema de compensação de créditos de carbono existente no país.

Ademais, há uma grande discussão sobre a melhor forma de precificar o carbono em vários países (Aydos, 2018, p. 68). A implementação do ETS no modelo cap and trade detém maior complexidade que o carbon tax, mas oferece uma análise mais exata sobre o benefício ambiental; possibilita o diálogo com as empresas privadas, bem como oferece uma flexibilidade a estas empresas para cumprir o cap pré-estabelecido (Vital, 2018, p. 210-211).

A implementação de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE) doméstico (um mercado regulado e ETS) possibilitaria ao país a adoção de práticas de gestão ambientais mais efetivas, bem como um fundamento comum para apreciação das NDCs brasileiras face às NDCs dos países que venha a negociar certificados de carbono (Prolo et al, 2022, p. 36).

Um SCE também permitiria maior flexibilidade à produção industrial e seria capaz de impor uma meta determinada pelo Estado para redução de emissões de GEEs dos emissores mais proeminentes atuantes na economia com pouco custo social e impactos sobre a inflação de produtos no país (Talanoa, 2024, p. 4).

Todavia, é fundamental que um eventual mercado regulado seja bem organizado e bem

direcionado, de modo que sejam criadas diretrizes para uma ?transição verde? a partir de metas particularizadas e rígida fiscalização pública (Vargas, 2024, p. 5). É importante que um mercado regulado, a priori, foque em setores e atividades específicas que mais contribuam para as emissões de GEEs do país; caso contrário, um volume muito elevado de entes regulados pode aumentar demasiadamente os custos para aplicar e gerir tal mercado (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37).

Por isso, a falta de precisão observada no PL n. 182/2024 é uma grande preocupação, visto que não são estabelecidos setores econômicos específicos a serem regulados pela proposta de SBCE, deixando a norma (desacertadamente) vaga (Vargas, 2024, p. 4).

A partir de uma análise do cenário europeu, percebe-se que a aplicação de um mercado regulado (EU ETS) possibilitou uma redução considerável das emissões de carbono, o que oportunizou o crescimento do PIB a partir do aumento do fluxo de negócios (Vital, 2018, p. 16

209-210). Portanto, observa-se que a implementação de uma ETS brasileira beneficiaria significativamente o país a melhor operacionalizar um sistema de certificação de créditos de carbono que atuasse para redução das emissões de GEEs com maior eficiência.

Diga-se que, na hipótese de aplicação de um SCE no Brasil, é importante que seja pensada, inclusive, a elaboração de programas de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) para que sejam fixados padrões procedimentais para mensuração, contabilização e divulgação das emissões de GEEs brasileiras (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37). É interessante que o MRV seja estruturado antes da implementação de um SCE no país, a fim de que o ente regulador possa organizar este mercado regulado com base em elementos verossímeis (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37) e, assim, garantir maiores chances de sucesso ao objetivo deste mecanismo de precificação para a redução das emissões de GEEs. Poderia haver, ainda, a implementação de um carbon tax brasileiro. Mas, note-se que a instituição de tributos, enquanto simples sob a perspectiva técnica, pode se tornar altamente desafiadora, sob a perspectiva política (Vital, 2018, p. 211), particularmente diante da preocupação do executivo com a relação proporcionalmente inversa entre sua popularidade e o aumento da carga tributária dos cidadãos (Falcão, 2013, p. 41).

Com base na experiência internacional, pode-se observar que os mercados mais eficientes de carbono combinam ambos os instrumentos de precificação, a exemplo da União Europeia (World Bank, 2024, p. 21). O Canadá, por exemplo, utiliza tanto um mercado regulado (Output-based pricing system), como a tributação (fuel charge) para precificar o carbono e, em razão dos mecanismos adotados, constatou-se que o volume de emissões de GEEs canadense seriam 19 megatoneladas de CO₂ mais altas caso não existissem os sistemas de precificação do carbono implementados (Government of Canada, 2024).

O principal aspecto a ser observado na aplicação de um mecanismo de precificação de carbono (seja qual for) é compreender os detalhes de cada mecanismo e, assim, aplicá-los com eficiência; afinal, é esse binômio compreensão e aplicação que determinará os resultados da precificação do carbono (Aydos, 2018, p. 68-69).

Seja qual for o instrumento de precificação a ser adotado, fato é que o Brasil necessita avançar nas discussões sobre a precificação dos créditos de carbono (Silva, 2024, p. 76), sendo imprescindível que exista um marco regulatório específico e pormenorizado sobre a matéria (Talanoa, 2024, p. 4).

Não faz qualquer sentido que os créditos de carbono brasileiro sejam vendidos a preços ínfimos, se comparados àqueles adotados pelos países europeus, por uma insuficiência
17

normativa (Leite, 2023, p. 354). Esta circunstância coloca o país em situação precária em termos de competitividade internacional, sobretudo diante do Ajuste de Carbono na Fronteira adotado pela União Europeia para imposição de tarifas em produtos importados conforme a quantidade de CO₂ emitida na produção da mercadoria (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 1). A precificação do carbono potencializaria as condições para que o crédito de carbono se tornasse uma commodity brasileira (Cavalcante, 2023, p. 53), possibilitando às empresas um campo fértil para inovações tecnológicas e negócios voltados à mitigação das emissões do dióxido de carbono (CEBDS, 2018, p. 7).

Outrossim, a precificação sobre as emissões de carbono é imprescindível para que o Brasil atinja a NDC determinada para 2030 e seja bem sucedido nas investidas à transição da matriz energética e ?neoliberalização verde? (Talanoa, 2024, p. 4).

Para além disso, a precificação sobre o carbono viabilizaria a arrecadação de receita de uma ?economia marrom? para investimento na concretização de uma ?economia verde? (Cavalcante, 2023, p. 55). O uso da receita advinda da precificação do carbono para reduzir outras espécies tributárias na economia pode servir como meio de contrabalancear danos à economia, provenientes do aumento do preço de produtos, ocasionado pelo impacto inicial da implementação de mecanismos de precificação (Smith, 2008, p. 8).

A economia verde pode ser definida como aquela em que o aumento da renda deve ser acompanhado pelo investimento em práticas que reduzam as emissões de CO₂ (UNEP, 2011, p. 1). Esta nova espécie de economia possibilita, a longo prazo, um crescimento na riqueza do país enquanto preserva o capital natural, proporcionando renda sem apresentar grandes riscos ao meio ambiente (UNEP, 2011, p. 22-23). Por isso, é indispensável que o Brasil (e o mundo) adote um entendimento que equilibre a busca pelo crescimento econômico e a preservação do meio ambiente (Leite, 2023, p. 351).

Por sua vez, a intervenção do Estado é essencial para a concretização de uma economia verde no país (Leite, 2023, p. 352), sendo o direito tributário uma área de grande potencial para o desenvolvimento de políticas de proteção ambiental (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 382).

Contudo, não basta a aplicação de políticas fiscais isoladas: as políticas de proteção ambiental devem ser desenvolvidas sistematicamente e articuladas com os demais setores econômicos (Cavalcante, 2011, p. 361). Uma política integrada de desenvolvimento sustentável possibilita um volume maior de financiamento em práticas sustentáveis (Prolo et al, 2021, p. 35).

18

Logo, é necessário que as medidas de precificação de carbono sejam pensadas em conjunto a outras políticas públicas de proteção ambiental, pautando-se em um projeto a longo prazo de descarbonização da economia (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 6).

Dessa forma, o Brasil deve aperfeiçoar o mercado voluntário de créditos de carbono, a fim de proporcionar maior segurança jurídica e confiabilidade aos potenciais participantes, bem como instituir medidas de fiscalização quanto à certificação desses créditos.

Ademais, é imperativo que sejam introduzidos, urgentemente, instrumentos de

precificação do carbono, para que o país tenha chances reais de cumprir a NDC de redução de CO₂ em 50% até 2030. Isto é, o sistema de certificação do crédito de carbono, com sua configuração atual, não é suficiente para contribuir com uma redução satisfatória do volume de emissões de GEEs no Brasil.

O aquecimento global continua em situação crítica, demandando uma atuação ainda mais intensificada pelos países (World Bank, 2024, p. 12). Tendo em vista que o meio ambiente é um direito a ser defendido em atuação conjunta do povo e do Poder Público (conforme o art. 225 da CF/88), torna-se indispensável que o país desenvolva um sistema integrado que proporcione instrumentos para indução de comportamentos mais sustentáveis (Caliendo; Schneider, 2023, p. 22).

5 CONCLUSÃO

A preservação do meio ambiente tem sido objeto de preocupação por muitos países no cenário mundial, havendo acordos internacionais em prol de mudanças comportamentais que sejam capazes de mitigar o processo de aquecimento global. Para tanto, os países signatários do Protocolo de Kyoto e, posteriormente, do Acordo de Paris se comprometeram com a redução das emissões de GEEs na atmosfera para uma futura descarbonização da economia. O Brasil, na posição de signatário dos referidos acordos, se responsabilizou pela redução de 53,1% das emissões de GEEs até 2030. No entanto, percebe-se que o volume de emissões brasileiras está longe de cumprir as metas necessárias para que haja uma eventual descarbonização da economia.

Existe no Brasil apenas o mercado de créditos de carbono voluntário que não dispõe da operacionalização e regulamentação necessárias para funcionar efetivamente. Percebe-se uma grande insegurança pelos possíveis investidores mediante a ausência legislativa que se verifica no mercado voluntário. E, não há (sequer) uma clareza quanto à incidência tributária

19
sobre as operações no referido mercado, visto que diferentes leis definem a natureza jurídica das certificações de carbono de formas distintas.

Constata-se que o sistema de certificação de créditos de carbono brasileiro não vem sendo suficiente para reduzir as emissões de GEEs no país de forma significativa e, por isso, é imprescindível a aplicação de medidas de proteção ambiental mais efetivas.

Ora, o Brasil nem sequer adotou quaisquer métodos de precificação de carbono, colocando-se em posição de extrema fragilidade no campo internacional, dado que muitos países (inclusive em desenvolvimento) já implementaram métodos de precificação do carbono.

É aconselhável que o país adote uma abordagem híbrida quanto aos instrumentos de precificação do carbono, dado que foi a modalidade mais eficiente no plano internacional para redução das emissões de CO₂. Então, é preciso que o Brasil adote um mercado de créditos de carbono regulado doméstico, operando-se sob o modelo cap and trade, mediante o estabelecimento de rígidas metas e constante fiscalização estatal. E, diante da capacidade da tributação ambiental para mudança comportamental (através de uma função extrafiscal), é necessária a instituição de um carbon tax brasileiro.

Ademais, entende-se como essencial que as medidas de precificação de carbono sejam implementadas segundo um planejamento estatal de proteção ambiental integrado e harmonizado com o ideal de concretização de uma economia verde futuramente. Isto é, de



nada adiantará a adoção de medidas isoladas de precificação do CO₂.

Fato é que o Brasil permanece como um dos principais contribuidores para concentração de CO₂ na atmosfera. Por esse motivo, é imperativo que o país avance nas discussões sobre métodos eficazes para refrear as emissões de dióxido de carbono dentre os setores econômicos e, da mesma forma, desenvolva métodos para otimizar o mercado de créditos de carbono já existente no país.

REFERÊNCIAS

AYDOS, Elena de Lemos Pinto. Who is (not) paying the carbon price? The subsidisation of heavy polluters under emissions trading schemes. 2016. Tese. (Doutorado em Direito) - Tilburg University - Tilburg; The University of Sydney - Sydney. Orientadores: Prof. Dr. Panos Delimatsis; Profa. Dra. Rosemary Lyster. Disponível em: <https://research.tilburguniversity.edu/en/publications/who-is-not-paying-the-carbon-price-the-subsidisation-of-heavy-pol>. Acesso em: 10 de abr. de 2024.

20

BAUMOL, William; OATES, Wallace. The Use of Standards and Prices for Protection of The Environment. *The Swedish Journal of Economics*. Stockholm, v. 73, 1971, n. 1, p. 42-54.

BERTA, Nathalie. Efficiency Without Optimality: Environmental Policies And Pollution Pricing In The Late 1960s. *Journal of the History of Economic Thought*, Cambridge, v. 42, 2020, n.4, p. 539-562. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1053837219000579>. Acesso em: 16 de mai. de 2024.

BICHARA, Jahyr-Philippe; SANTANA, Isaias da Silva Moreira de. A frustração da regulamentação do mercado global de carbono à luz das Conferências das Partes de 2021 a 2023. *Revista Contribuciones A Las Ciencias Sociales*, [S. l.], v. 17, 2024, n. 3, p. 1-18. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.3-321>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 26 de mai. de 2024.

BRASIL. Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) para o Acordo de Paris no âmbito da UNFCCC, de 27 de outubro de 2023. Brasília, DF, 27 out. 2023. Disponível em: <http://educaclima.mma.gov.br/wp-content/uploads/2023/11/NDC-1.4-Brasil-27-out-2023-portugues.pdf>. Acesso em: 01 de jun. de 2024.

BRASIL. Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF, 29 dez. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 13 de mai. de 2024.

BRASIL. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, 25 mai. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 12 de mar. de 2024.

BRASIL. Lei 13.576, de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. Brasília, DF, 26 dez. 2017.



Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13576.htm.

Acesso em: 15 de set. de 2024.

BRASIL. Projeto de Lei 182, de 2024. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE); e altera as Leis nºs 12.187, de 29 de dezembro de 2009, 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), 6.385, de 7 de dezembro de 1976, 11.033, de 21 de dezembro de 2004, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (Lei de Registros Públicos). Brasília, DF, 2015. Disponível em:

<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/161961>. Acesso em: 10 de mar. de 2024.

CALIENDO, Paulo; SCHNEIDER, Andrei. New Solutions for Environmental Balance through Taxation. Revista Direito Ambiental e Sociedade, Caxias do Sul, v. 13, 2023, n.1, p. 21

1-25. Disponível em:

<http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/10281>. Acesso em: 17 de mar. de 2024.

CARVALHO, Micaele Martins de. Efetividade Econômica, Social e Ambiental da Precificação de Carbono na Economia Brasileira para o Alcance de Metas de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa. 2022. Tese (Doutorado em Economia) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte.

Orientadora: Profa. Dra. Aline Souza Magalhães. Disponível em:

<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/43989>. Acesso em: 02 de set. de 2024.

CAVALCANTE, Denise Lucena. O papel da tributação ambiental em prol do desenvolvimento sustentável. In: OLIVEIRA, Daniela Olimpo de; GOMES, Priscilla Régia de Oliveira (Orgs.). Tributação e sociedade: sob perspectiva de mulheres tributaristas. 1ª ed. São Paulo: Dialética, 2023, p. 45-60.

CAVALCANTE, Denise Lucena. Reflexões sobre a Tributação Ambiental. Revista Interesse Público. Belo Horizonte, v. 13, 2011, n. 68, p. 355-368. Disponível em:

<https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/3363>. Acesso em: 20 de mar. de 2024.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Precificação de Carbono na Indústria Brasileira: uma iniciativa estratégica. Rio de Janeiro: CEBDS, 2018. Disponível em:

<https://cebds.org/publicacoes/precificacao-de-carbono-na-industria-brasileira/>. Acesso em: 07 de mai. de 2024.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Proposta de Marco Regulatório para o Mercado de Carbono Brasileiro. Rio de Janeiro: CEBDS, 2021. Disponível em:

<https://cebds.org/publicacoes/mercado-de-carbono-marco-regulatorio/>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

ECOSYSTEM MARKETPLACE. 2024 State of the Voluntary Carbon Markets (SOVCM). Washington: Ecosystem Marketplace, 2024. Disponível em:

<https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-the-voluntary-carbon-market-report-2023/>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Desmistificando Inventários Nacionais e Inventários Corporativos: Relações entre NDC brasileira e o licenciamento prévio de



termelétricas. Rio de Janeiro: EPE, 2023. Disponível em:

https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-793/Invent%C3%A1rios%20de%20emiss%C3%B5es_GEE.pdf. Acesso em: 01 de set. de 2024.

EUROPEAN PARLIAMENT. **Climate Change: the** greenhouse gases causing global warming. Disponível em:

<https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230316STO77629/climate-change-the-greenhouse-gases-causing-global-warming>. Acesso em: 1 de set. de 2024.

22

FAKTA O KIMATU. How are CO₂ concentrations related to warming? Disponível em:

<https://factsonclimate.org/infographics/concentration-warming-relationship?q=co2>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

FALCÃO, Tatiana. Providing Environmental Taxes with an Environmental Purpose. In: KREISER, Larry et al (Org.). Market Based Instruments: National Experiences in Environmental. Cheltenham: Edward Elgar, 2013, p. 41-62.

GARNAUT, Ross. Garnaut Climate Change Review Update: Progress Towards Effective Global Action **on Climate Change**. Canberra: Commonwealth of Australia, 2011. Disponível em:

<https://bpb-ap-se2.wpmucdn.com/blogs.unimelb.edu.au/dist/a/142/files/2016/01/Garnaut-Paper-2-progress-towards-effective-global-action-149fr7u.pdf>. Acesso em: 14 de jul. de 2024.

GAZZONI, Décio Luiz. Balanço de emissões de CO₂ por biocombustíveis no Brasil: histórico e perspectivas. Série Documentos 334. Londrina: Embrapa Soja, 2012. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/939784/balanco-de-emissoes-de-co2-por-biocombustiveis-no-brasil-historico-e-perspectivas>. Acesso em: 3 de set. de 2024.

GOVERNMENT OF CANADA. How carbon pricing works. Disponível em:

<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/pricing-pollution-how-it-will-work/putting-price-on-carbon-pollution.html#toc1>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

GUTINIEKI, João Otávio Bacchi; MENDONÇA, Rafael de Souza; JANINI, Tiago Cappi.

Tributação ambiental no Brasil: concretização de políticas públicas ambientais e desenvolvimento sustentável. Revista da Faculdade de Direito do Sul de Minas, Pouso Alegre, v. 37, 2021, n. 1, p. 377- 394. Disponível em:

<https://revista.fdsu.edu.br/index.php/revistafdsu/article/view/333>. Acesso em: 14 maio. 2024.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. COP27: Brasil está se distanciando das suas metas propostas ao Acordo de Paris. São Paulo: IEMA, 2022. Disponível em:

<https://energiaeambiente.org.br/cop27-brasil-esta-se-distanciando-das-suas-metas-propostas-a-o-acordo-de-paris-20221110>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change: The IPCC

1990 and 1992 Assessments. Canadá: IPCC, 1992. Disponível em:

<https://www.ipcc.ch/report/climate-change-the-ipcc-1990-and-1992-assessments/>. Acesso em: 26 de mai. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2014:

Mitigation of Climate Change. Estados Unidos: IPCC, 2014. Disponível em:
<https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2023:
Synthesis Report. Suíça: IPCC, 2023. Disponível em:
https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf.
Acesso em: 31 de ago. de 2024.

23

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Fact sheet - Central and
South America. Suíça: IPCC, 2022. Disponível em:
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGII_FactSheet_CentralSouthAmerica.pdf. Acesso em: 02 de set. de 2024.

LEITE, H. F.. Direito Financeiro e Direito Tributário: a Esperança está na Economia Verde.
DIKÉ - Revista Jurídica. Ilhéus, v. 22, 2023, n. 24, p. 346-370. Disponível em:
<https://doi.org/10.36113/dike.24.2023.3863>. Acesso em: 15 de mar. de 2024.

LEITE, Vinicius Pazini; DEBONE, Daniela; MIRAGLIA, Simone Georges El Khouri.
Emissões de Gases de Efeito Estufa no Estado de São Paulo: análise do setor de transportes e
impactos na saúde. VITTALLE - Revista de Ciência da Saúde. Rio Grande, v. 32, 2020, n.
3, p. 143-153. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/vittalle.v32i3.12220>. Acesso em: 02 de
set. de 2024.

LEFEVRE, Guilherme Borba; BREVIGLIERI, Gustavo Velloso; OSÓRIO, Guarany Ipê do
Sol. Dez Recomendações para um Mercado de Carbono Regulado no Brasil. GV Executivo.
São Paulo, v. 21, 2022, n. 1, p. 35-41. Disponível em:
<https://periodicos.fgv.br/gvexecutivo/article/view/85515/>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

MILNE, Janet E.; ANDERSEN, Mikael Skou. Introduction to Environmental Taxation
Concepts and Research. In: MILNE, Janet E; ANDERSEN, Mikael Skou (Orgs). Handbook
of Research on Environmental Taxation. Cheltenham: Edward Elgar, 2012, p. 15-32.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. Estimativas Anuais de
Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil. Brasília: MCTI, 2022. Disponível em:
<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/estimativas-anuais-de-emissoes-gee/arquivos/6a-ed-estimativas-anuais.pdf>. Acesso em: 01. de set. de 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DE CLIMA. Plano Nacional de
Adaptação à Mudança do Clima. Brasília: MMA, 2016. Disponível em:
<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/biomas/arquivos-biomas/plano-nacional-de-adaptacao-a-mudanca-do-clima-pna-vol-i.pdf>. Acesso
em: 06 de mai. de 2024.

PIGOU, Arthur Cecil. The Economics of Welfare. 4. ed. London: Macmillan, 1932.

PROLO, Caroline Dihl et al. Explicando os mercados de carbono na era do Acordo de
Paris. Laclima; Instituto Clima e Sociedade. Disponível em:
<https://climaesociedade.org/publicacoes/explicando-os-mercados-de-carbono-na-era-do-acordo-de-paris/>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

SALLES, Alexandre Ottoni Teatini; MATIAS, Ariella Lopes. Uma análise da teoria das
externalidades de Pigou e Coase e suas aplicações na abordagem teórica da Economia
Ambiental. Informe Econômico (UFPI), Piauí, v. 44, 2022, n.1, p. 146-175. Disponível em:
<https://periodicos.ufpi.br/index.php/ie/article/view/2753>. Acesso em 15 de mai. de 2024.



SANTOS, Flávio Felipe Pereira Vieira dos; SCABORA, Filipe Casellato. Tributação Ambiental e Extrafiscalidade no Brasil: Incentivos Fiscais e Regressividade da Tributação 24

Verde. Revista Direito Tributário Atual, São Paulo, [S. l.], 2022, n. 52, p. 144-161. Disponível em: <https://revista.ibdt.org.br/index.php/RDTA/article/view/2216>. Acesso em: 28 de jul. de 2024.

SILVA, Adriana Fonteles. Crédito de carbono no contexto brasileiro: aspectos fiscais. 2024. Dissertação. (Mestrado em Direito) - Faculdade de Direito, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza. Orientadora: Profa. Dra. Denise Lucena Cavalcante. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/76239>. Acesso em: 6 de mar. de 2024.

SMITH, Stephen. Environmentally Related Taxes and Tradable Permit Systems in Practice. Paris: OECD, 2008. Disponível em: [https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA\(2007\)31/FINAL/en/pdf](https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA(2007)31/FINAL/en/pdf). Acesso em: 15 de set. de 2024.

SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil. Piracicaba: SEEG, 2023. Disponível em: <https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2024/02/SEEG11-RELATORIO-ANALITICO.pdf>. Acesso em: 01 de set. de 2024.

STAVINS, Robert N. Carbon Taxes vs. Cap and Trade: Theory and Practice. Cambridge: Harvard Project on Climate Agreements, 2019. Disponível em: https://seors.unfccc.int/applications/seors/attachments/get_attachment?code=TJQGYTI096K3J33ANM1HDWYEU51VRXNC. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

STERN, Nicholas. The Economics of Climate Change: Stern Review. 1 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

TALANOA. Haverá Mercado de Carbono? Rio de Janeiro: Instituto Talanoa Políticas Climáticas, 2024. Disponível em: <https://institutotalanoa.org/publicacoes/>. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Towards a Green Economy: pathways to sustainable development and poverty eradication - a synthesis for policy makers. Saint-Martin-Bellevue: UNEP, 2011. Disponível em <https://www.unep.org/resources/report/pathways-sustainable-development-and-poverty-eradication>. Acesso em: 21 de mai. de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Broken Record: Temperatures hit new highs, yet world fails to cut emissions (again). Nairobi: UNEP, 2023. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/43922>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Kyoto Protocol. Kyoto: UNFCCC, 1997. Disponível em: <https://unfccc.int/cop4/resource/docs/cop3/I07a01.htm>. Acesso em: 21 de mar. 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Paris Agreement. Paris: UNFCCC, 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 21 de mar. 2024.

25

UNTERSTELL, Natalie; WATANABE JR., Shiguo. Por um mercado de carbono ? mas qual? Rio de Janeiro: Instituto Talanoa de Políticas Climáticas, 2023. Disponível: <https://institutotalanoa.org/wp-content/uploads/2023/06/POR-UM-MERCADO-BRASILEIRO-DE-CARBONO-MAS-QUAL-3-2.pdf>. Acesso em: 15 de mar. 2024.

VARGAS, Daniel. Mercado de carbono no Brasil: por uma regulação específica e delimitada. São Paulo: Observatório de Conhecimento e Inovação em Bioeconomia (FGV), 2024. Disponível em: <https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-mercado-de-carbono-no-brasil-por-uma-regulacao-especifica-e-delimitada>. Acesso em: 16 de set. de 2024.

VARGAS, Daniel Barcelo; DELAZERI, Linda Márcia Mendes; FERRERA, Vinícius Hectos Pires. O Avanço do Mercado Voluntário de Carbono no Brasil: Desafios Estruturais, Técnicos e Científicos. São Paulo: Observatório de Bioeconomia - FGV Agro, 2022. Disponível em: <https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-o-avanco-do-mercado-voluntario-de-carbono-no-brasil-desaafios-estruturais-tecnicos>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

VITAL, Marcos H. F. Aquecimento Global: acordos internacionais, emissões de CO2 e o surgimento dos mercados de carbono no mundo. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, v. 24, 2018, n. 48, p. 167-244. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/16043>. Acesso em: 8 de mai. de 2024.

WORLD BANK. Defining Results-Based Climate Finance, Voluntary Carbon Markets and Compliance Carbon Markets. Washington: World Bank, 2022. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/0d55d00c-cb34-5b6c-97aa-c9c237fdb9b/content>. Acesso em: 19 de jul. de 2024.

WORLD BANK. State and Trends of Carbon Pricing 2023. Washington: World Bank, 2023. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/58f2a409-9bb7-4ee6-899d-be47835c838f>. Acesso em: 05 de mai. de 2024.

WORLD BANK. State and Trends of Carbon Pricing 2024. Washington: World Bank, 2024. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/b0d66765-299c-4fb8-921f-61f6bb979087>. Acesso em: 24 de mai. de 2024.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. Greenhouse Gas concentrations hit record high. Again. Disponível em: <https://wmo.int/news/media-centre/greenhouse-gas-concentrations-hit-record-high-again>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.



=====

Arquivo 1: DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL.docx (2).pdf (7282 termos)

Arquivo 2: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2024/05/21/global-carbon-pricing-revenues-top-a-record-100-billion> (1167 termos)

Termos comuns: 8

Similaridade: 0,09%

O texto abaixo é o conteúdo do documento DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL.docx (2).pdf (7282 termos)

Os termos em vermelho foram encontrados no documento <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2024/05/21/global-carbon-pricing-revenues-top-a-record-100-billion> (1167 termos)

=====

A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Stephany Alves Costa Ferreira¹

Ricardo Simões Xavier dos Santos²

RESUMO: Este trabalho pretende analisar a eficiência do sistema de certificação de créditos de carbono no Brasil para a redução da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) no país. Isso porque o mercado de créditos de carbono vem assumindo relevância significativa no campo internacional como um esforço coletivo para mitigar as mudanças climáticas observadas atualmente, tornando-se importante criar mecanismos eficientes de operacionalização deste mercado. Assim, a partir de uma pesquisa bibliográfica sob o método de estudo hipotético-dedutivo, o estudo busca demonstrar que há uma insuficiência legislativa latente no Brasil sobre a certificação dos créditos de carbono que termina por fragilizar a eficácia do instituto para fins de redução das emissões de Gases do Efeito Estufa.

PALAVRAS-CHAVE: Créditos de carbono; GEEs; Certificação; Emissões.

ABSTRACT: The present study aims to analyze the efficiency of the carbon credit certification system in Brazil for the reduction of Greenhouse Gases emissions in the country. This is because the carbon credit market has taken significant relevance in the international field as a collective effort to mitigate climate change currently observed, making it important to create efficient mechanisms for the operationalization of said market. Thus, based on a bibliographical research using the hypothetical-deductive study method, the study seeks to demonstrate that there is a latent legislative insufficiency in Brazil regarding the certification of carbon credits that ends up weakening the effectiveness of the institute for the purpose of reducing Greenhouse Gas emissions.

KEYWORDS: Carbon credits; GHGs; Certification; Emissions.

²Graduado em Direito pela Universidade Católica do Salvador - UCSal; Doutor em Políticas Sociais e Cidadania

pela Universidade Católica do Salvador ? UCSal. E-mail: ricardo.santos@pro.ucsal.br.



1Graduanda em Direito pela Universidade Católica de Salvador. E-mail: stephany.ferreira@ucsal.edu.br.

2SUMÁRIO: 1. INTRODUÇÃO 2. A ATUAL SITUAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL 3. O SISTEMA DE EMISSÃO DE CERTIFICADOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL 4. A REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO DO CRÉDITO DE CARBONO 5. CONCLUSÃO REFERÊNCIAS.

1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente vem passando por mudanças drásticas em razão da atuação humana ao redor do mundo. Logo, tornou-se imperativo na agenda de muitos países a elaboração e consecução de projetos que busquem a proteção ambiental, não apenas devido a uma solidariedade intergeracional, mas também devido à constatação de que uma ?economia verde? tem um futuro mais promissor e longo para a humanidade.

Com a pauta ambiental em voga, em 1997, foi assinado o Protocolo de Kyoto com o objetivo de mitigar a emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) e estimular práticas mais sustentáveis entre os países participantes através da criação dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e da Certificação do Carbono. Como consequência, foram previstas ferramentas para redução da emissão do dióxido de carbono (CO₂), um GEE, através da criação de um mercado de créditos de carbono.

Não obstante, o Protocolo de Kyoto estava longe de sanar os problemas ambientais globais: era necessária a assunção de compromissos formais e mais pragmáticos pelos países signatários, bem como uma maior operacionalização do mercado dos créditos de carbono. Como corolário, foi assinado o Acordo de Paris, em 2015, que buscava suprir as lacunas deixadas por Kyoto e melhor regular o mercado dos créditos de carbono.

O Brasil, enquanto país signatário do Acordo de Paris, estabeleceu a redução das emissões de carbono como uma das suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC), posteriormente especificadas na Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de 2021 (COP-26) como a redução de CO₂ em 50% até 2030.

Entretanto, a despeito das metas firmadas para redução de GEEs, pairam muitas dúvidas quanto ao sistema de certificação dos créditos de carbono no Brasil e, por conseguinte, sobre a eficácia de tal sistema na redução das emissões de GEEs brasileiras.

Assim, o texto pretende analisar se o sistema de certificação de crédito de carbono vem sendo eficiente para redução das emissões de Gases do Efeito Estufa no Brasil.

3No segundo capítulo será analisada a atual situação de emissão de Gases do Efeito Estufa no Brasil, realizando-se um apanhado histórico quanto às emissões de GEEs sob uma análise global e, posteriormente, sob uma análise particularizada do perfil de emissões brasileiras, explicitando os impactos socioambientais da emissão destes gases.

No terceiro capítulo será explorado o que se entende por sistema de certificação de créditos de carbono, os tratados internacionais que disciplinam a matéria, os tipos de mercado de carbono existentes e o atual tratamento jurídico do referido tema no Brasil.

Ainda, no quarto capítulo será apreciado se o sistema de certificação de carbono existente no Brasil vem efetivamente limitando as emissões de GEEs brasileiras e, assim, será avaliado se este sistema vem sendo uma política ambiental eficaz para que o país alcance as obrigações assumidas internacionalmente.

O presente trabalho utilizará a pesquisa bibliográfica, com uma abordagem qualitativa.

A pesquisa bibliográfica se dará através do estudo de materiais acadêmicos publicados em livros, artigos e periódicos relacionados ao tema desta investigação científica. Paralelamente, a abordagem qualitativa será realizada por meio da interpretação e avaliação quanto ao objeto de estudo escolhido, qual seja: a análise da eficiência do sistema de certificação de crédito de carbono para a redução de Gases do Efeito Estufa no Brasil.

Por fim, utilizar-se-á o método de estudo hipotético-dedutivo, através da sujeição de hipóteses sobre a eficiência do sistema de certificação de crédito de carbono para redução de Gases do Efeito Estufa no Brasil a um processo de falseamento para que sejam confirmadas ao fim da pesquisa.

2 A ATUAL SITUAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Os Gases do Efeito Estufa (GEEs) podem ser definidos como substâncias atmosféricas subdivididas em: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e os gases fluorados, como hidrofluorcarbonos (European Parliament, 2023). Estes gases absorvem e capturam o calor solar que irradia a superfície terrestre, provocando o aumento das temperaturas da Terra em níveis incompatíveis àqueles adequados para o meio ambiente (European Parliament, 2023).

Com os avanços tecnológicos na computação, tornou-se possível identificar os pontos de intersecção entre atividade humana e mudanças climáticas (Gazzoni, 2014, p. 14). O resultado da Conferência de Villach, em 1985, sinalizou claramente a correlação entre a emissão de GEEs (especialmente o CO₂) e o aumento da temperatura global, assinalando a necessidade de uma mudança no comportamento humano em prol da preservação do meio ambiente.

Na década de 90, o IPCC (The Intergovernmental Panel on Climate Change) elaborou os primeiros relatórios sobre as mudanças climáticas na Terra, demonstrando que a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento levaram a um aumento de 26% da concentração de CO₂ desde a revolução industrial (IPCC, 1992, p. 67). Estimava-se que, mesmo com o controle das emissões de GEEs, houvesse o aumento de 0.2°C por década, em média, durante o século XXI (IPCC, 1992, p. 74).

Entre 1970 a 2010, as emissões de GEEs continuaram em expressiva ascensão, chegando à concentração de 49 Gt de CO₂ em 2010, havendo apenas reduções temporárias entre 2007 e 2008 devido às crises econômicas da época (IPCC, 2014, p. 6). Verificou-se, também, que as emissões de CO₂ provenientes da queima de combustíveis fósseis e procedimentos industriais contribuíram 78% para o aumento da emissão de GEEs entre 1970 e 2010 e, em porcentagem parecida, entre 2000 e 2010 (IPCC, 2014, p. 6).

Assim, concluiu-se que se não existissem esforços adicionais para redução das emissões de GEEs, a curva de crescimento dessas emissões apenas persistiria à medida que a população mundial e as atividades econômicas continuassem a se desenvolver (IPCC, 2014, p. 8).

Segundo o economista Nicholas Stern (2006, p. 7-8), altas temperaturas globais são extremamente perigosas, sobretudo para os países em desenvolvimento, visto ser provável que as alterações climáticas ocasionem cortes na renda média da população e aumentem os níveis de adoecimento e óbito nas sociedades já fragilizadas destes países.

A despeito dos relatórios discutidos, as emissões de GEEs bateram novos recordes no



ano de 2022, chegando a 57.4 Gt de CO₂ (UNEP, 2023, p. XVI). Um dos principais responsáveis pelo aumento das emissões de GEEs permanece sendo o CO₂ proveniente da queima de combustíveis fósseis e procedimentos industriais, que contabiliza dois terços do total de GEEs emitidos (UNEP, 2023, p. XVI).

Conclui-se que o setor de energia (a nível global) é o maior causador para o aumento de emissões de GEEs, ficando a indústria em segundo lugar no atinente às emissões diretas de GEEs, contabilizando 25% do total de emissões (UNEP, 2023, p. 6). Seguidamente, têm-se os seguintes setores: o setor agrícola e o LULUCF (Land use, land-use change and forestry, em português, Mudança de Uso da Terra), responsáveis por 18% das emissões; o setor de transporte, responsável por 14% das emissões; o setor de construção, responsável por 6.7% das emissões globais (UNEP, 2023, p. 6).

Além disso, os níveis de emissão de GEEs são diretamente influenciados pela atividade humana derivada do crescente uso insustentável de energia, do uso do solo, dos padrões de consumo e da produção dos países (IPCC, 2023, p. 42-46).

Como consequência dos impactos climáticos, verifica-se graves danos ao meio ambiente e, por conseguinte, à própria humanidade. Ao longo dos últimos anos, houve uma diminuição do crescimento na produtividade agrícola, expondo milhões de pessoas à insegurança no fornecimento alimentício (IPCC, 2023, p. 50).

Historicamente, o CO₂ é o gás poluente que mais contribui para o aquecimento do globo, visto que as temperaturas do planeta aumentam em 0.1°C a cada aumento de 10 ppm (partes por milhão) na concentração de CO₂ na atmosfera (Fakta o Kimatu, 2022). Assim, o dióxido de carbono figura como o mais importante dos GEEs na atmosfera, sendo o agente principal por 64% do aquecimento global (World Meteorological Organization, 2023).

Estas emissões são distribuídas diferentemente, refletindo as desigualdades sociais nos países, dado que (nos casos das emissões derivadas do consumo) 10% da população mais rica no mundo é responsável por 48% das emissões de GEEs (UNEP, 2023, p. XVII). Também, há uma assimetria da contribuição para emissão de GEEs entre as diferentes nações já que países menos desenvolvidos são responsáveis por apenas 4% das emissões globais (UNEP, 2023, p. XVIII).

Desde a década de 90, o Brasil (em regra) segue o mesmo perfil em relação ao volume de emissões por setor, estando em primeiro lugar o setor de Mudança do Uso da Terra, ou LULUCF (SEEG, 2023, p. 8). No entanto, em 2005, nota-se uma diminuição das emissões de CO₂ provenientes do setor LULUCF devido à redução do desmatamento no Brasil (MTCI, 2020, p. 98).

Ainda assim, as emissões de GEEs brasileiras continuam em volume significativo. Em 2021, o Brasil se encontrava entre os sete países que mais contribuíram para as emissões de GEEs, responsabilizável (em conjunto com a China, Índia, Indonésia, União Europeia, Rússia e Estados Unidos) por 65% do total de emissões (UNEP, 2023, p. 6).

A despeito da leve mitigação das emissões percebida em 2022, o Brasil ainda emitiu 2.3 bilhões de toneladas de gás carbônico, quantidade esta que fica abaixo somente dos anos 2019 e 2020 (SEEG, 2023, p. 6). A queda de emissões verificada em 2022 é proveniente da diminuição do desmatamento na Amazônia, visto que as emissões por LULUCF caíram 15% em 2022 (SEEG, 2023, p. 6).

Nos anos entre 2019 e 2022, o Brasil vivenciou um período de altíssimas emissões de

Gases do Efeito Estufa, totalizando 9.4 bilhões de toneladas de GEEs. O setor que mais vem contribuindo para as emissões de GEEs tem sido o setor de Mudança de Uso da Terra, motivador de 52% das emissões em 2021 e 48% das emissões em 2022 (SEEG, 2023, p. 7). Em segundo lugar, tem-se o setor da agropecuária, que contribuiu com 24% das emissões de GEEs em 2021 e 27% das emissões em 2022 (SEEG, 2023, p. 7).

Conforme os estudos mais recentes do Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa por Unidade Federal (MCTI, 2022, p. 21), a região norte do Brasil é aquela que mais contribui para as emissões do setor Mudança de Uso da Terra, totalizando 56% das emissões regionais em 2016. Em termos de contribuição para as emissões de GEEs nacionais, a região norte desponta como a terceira maior contribuidora, contabilizando 21% das emissões brasileiras (MCTI, 2022, p. 21).

Os outros setores contribuidores, em menor medida, para as emissões brasileiras são: o setor de energia, que participou de 17% das emissões brasileiras em 2021 e 18% em 2022; o setor de resíduos sólidos, responsável por 4% das emissões em 2021 e 2022; o setor dos processos industriais, que contribuiu com 3% das emissões do Brasil nos anos de 2021 e 2022 (SEEG, 2023, p. 7).

A matriz energética brasileira passou por uma transformação profunda nos últimos anos, o que influenciou profundamente as emissões de GEEs (Carvalho, 2022, p. 13). De 2012 a 2016, por exemplo, houve um aumento das emissões brasileiras derivadas da geração de eletricidade, em razão do crescente investimento em termelétricas no Brasil como forma de mitigar os efeitos da crise hídrica de 2015 (Carvalho, 2022, p. 14).

Atualmente, 90% da energia proveniente do setor elétrico brasileiro advém de fontes renováveis, que são responsáveis por 11% das emissões do setor de energia (EPE, 2023, p. 9). Estima-se que o Brasil possa continuar com uma matriz elétrica renovável, desde que suceda na difícil tarefa de ajustar as políticas de mitigação do setor elétrico e dos setores de transporte e indústria (EPE, 2023, p. 9).

Seja qual for o perfil de emissões brasileiro, fato é que as alterações decorrentes das mudanças climáticas representam sérios riscos socioambientais ao país. As emissões de dióxido de carbono, advindas da utilização de combustíveis fósseis (i.g., diesel) ocorrem juntamente a de outros poluentes que impactam diretamente à saúde das pessoas (Leite; Debone: Miraglia, 2020, p. 149). Em São Paulo, estado em que 51% das emissões de GEEs do setor de energia derivam do uso de transportes (MCTI, 2022, p. 64), as taxas de mortalidade decorrentes de doenças respiratórias cresceram em compasso direto com a evolução das emissões de CO₂ (Leite; Debone: Miraglia, 2020, p. 148).

Além disso, aumentos de temperatura podem implicar na modificação dos padrões de chuva, intensificando as épocas de seca no Brasil e, conseqüentemente, não haver água suficiente para abastecer a demanda populacional (MMA, 2016, p. 6-10). Em 2022, um relatório do IPCC (2022, p. 1) expôs que períodos longos de seca têm se tornado cada vez mais comuns na América do Sul, afetando economicamente as grandes metrópoles do sudeste brasileiro.

De modo geral, as políticas ambientais aplicadas pelos países vêm se mostrando insuficientes para conter o aumento das temperaturas globais, havendo a projeção de emissões globais de GEEs serem 36% superiores ao volume que limitaria o aquecimento em 2°C (World Bank, 2024, p. 12). Assim, é perceptível a necessidade de significativas contribuições

dos emissores mais proeminentes, tanto de países desenvolvidos como em desenvolvimento (Aydos, 2018, p. 26).

Hoje, o Brasil está em terceiro lugar como menos provável para cumprir os limites de emissão de GEEs firmados internacionalmente (UNEP, 2023, p. 15) e, por isso, as discussões sobre a precificação do carbono ganham tamanha relevância (Cavalcante, 2023, p. 53).

3 O SISTEMA DE EMISSÃO DE CERTIFICADOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL

Em 1997, na terceira sessão da Conferência das Partes (COP-3), 37 países participantes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico e os países europeus, listados no Anexo B, assinaram o Protocolo de Kyoto (Aydos, 2018, p. 29) com o objetivo de reduzir a emissão de Gases Causadores do Efeito Estufa (GEEs), conforme previsto no art. 3.1 do Protocolo.

Este Protocolo foi o primeiro acordo internacional em que as Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança de Clima (UNFCCC) concordaram em estabelecer metas quantitativas para redução das emissões de GEEs em prol da atenuação do aquecimento global (Aydos, 2018, p. 30).

Neste momento, o carbono se tornou um ativo financeiro, visto que os signatários do Protocolo dependentes da redução de emissões de CO₂ tornaram-se potenciais compradores de certificados de créditos de carbono emitidos por países com práticas voltadas à diminuição de GEEs, estabelecendo-se um mercado dos créditos de carbono (Silva, 2024, p. 29).

Para o alcance destas reduções, o Protocolo de Kyoto criou os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e os Certificados de Carbono, no art. 12.2, a fim de que os Países não elencados no Anexo I do Protocolo conseguissem desenvolver práticas sustentáveis e que os Países incluídos no Anexo I atingissem as metas de redução em 5% das emissões de GEEs entre 2008 e 2012 (art. 3º do Protocolo).

É indiscutível a importância do Protocolo de Kyoto como marco histórico dos compromissos internacionais em prol do retardamento do aquecimento global, porém este acordo apresentava um grande entrave: a irregularidade entre as políticas adotadas pelos países desenvolvidos e em desenvolvimento (Aydos, 2018, p. 30).

O UNFCCC, ao adotar rígidas distinções entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento (pautando-se no princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas), acabou restringindo o esforço coletivo para atenuação do aquecimento global, vez que os países em desenvolvimento não se comprometeriam formalmente com a redução das emissões de GEEs (Garnaut, 2011, p. 9).

A fim de consolidar o compromisso internacional em prol da conservação do meio ambiente, em 2015, o Acordo de Paris foi assinado com vistas a manter o aquecimento global em temperaturas menores que 2°C e limitar o aumento da temperatura ao marco de 1.5°C (art. 2.1.a do Acordo de Paris).

O princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, permaneceu no Acordo de Paris sem, no entanto, apresentar uma divisão rígida entre as atribuições dos países em desenvolvimento e desenvolvidos; agora, o referido princípio foi reinterpretado na forma das Contribuições Nacionalmente Determinadas ou NDCs (Aydos, 2018, p. 37-38).

Os países signatários concordaram em estabelecer NDCs para adoção de medidas internas que contribuíssem para alcançar as metas do acordo firmado (art. 4.4 do Acordo de

Paris). O Brasil se comprometeu com a redução das emissões de GEEs em 48,4% até 2025 e em 53,1% até 2030 como parte de sua Primeira NDC (Brasil, 2023, p.1).

Para subsidiar a concretização das NDCs, o dispositivo 6.2 do Acordo de Paris determinou que os países poderiam comercializar os Resultados de Mitigação Transferidos Internacionalmente (ITMOs, sigla em inglês) sob uma perspectiva cooperativa, viabilizando o mercado dos certificados de créditos de carbono (Silva, 2024, p. 32).

No entanto, existia um ponto frágil no Acordo de Paris: a dupla contagem das emissões de carbono, que ocorre quando ambos países envolvidos na negociação registram o crédito de carbono nos inventários, gerando um erro no cálculo das emissões globais (Silva, 2024, p. 33).

Além disso, o referido acordo deixou lacunosa a disciplina jurídica da operacionalização do mercado de carbono, enfraquecendo a atuação dos países signatários (Bichara; Santana, 2024, p. 6). Frente a este cenário, a COP-26 criou diretrizes para aplicação do art. 6, parágrafo 2º do Acordo de Paris, a exemplo da determinação no art. 21 do ítem C (Regular Information) sobre as informações que devem ser apresentadas nos relatórios bienais de transparência por cada país signatário.

Espera-se que mais progressos sobre o mercado dos créditos de carbono ocorram na COP-29 em novembro de 2024, a partir dos resultados apresentados previamente nos relatórios bienais de transparência pelos países signatários, a fim de se construir indicadores mais robustos para basear futuros objetivos (UNFCCC, 2024).

O mercado dos certificado dos créditos de carbono corresponde ao comércio dos créditos de carbono [equivalentes a uma tonelada de dióxido de carbono reduzida ou retirada da atmosfera (World Bank, 2023, p. 34)], subdividindo-se em duas espécies: o mercado de carbono voluntário e o mercado de carbono regulado (Silva, 2024, p. 35).

O mercado voluntário, ou Environmental, Social and Governance (ESG), funciona através da compra e venda dos certificados de créditos de carbono ou offs de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE), certificados produzidos a partir de projetos que reduzam ou eliminam as emissões de GEEs (Silva, 2024, p. 35).

Nesse tipo de mercado, os certificados de carbono são emitidos por certificadoras privadas, que disciplinam as regras para validação dos projetos apresentados e para análise dos créditos a serem emitidos, sendo a Verra/VCS e a Gold Standard Foundation as maiores certificadoras atualmente (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3-4).

O preço dos créditos de carbono é definido pela lei da oferta e demanda em conjunto com a credibilidade dos projetos de carbono apresentados, que devem demonstrar a redução de emissões mediante comparação entre os resultados com e sem o respectivo projeto (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 4).

10

No mercado voluntário inexistem restrições para os operadores atuantes, que podem ser pessoas físicas ou jurídicas (Silva, 2024, p. 35), bem como inexistem metas mandatórias de compensação, ficando a cargo dos operadores a preocupação com o uso das melhores práticas ambientais (CEBDS, 2021, p. 12-13).

Em contrapartida, o mercado regulado funciona através da determinação por entidades regulatórias (que podem ser autoridades nacionais, regionais ou locais) de ordens para redução das emissões de GEEs (World Bank, 2022, p. 8). Os certificados de créditos de

carbono negociados no mercado regulado devem conter um corresponding adjustment, que é um acordo adicional entre as partes negociantes para evitar a dupla contagem nos inventários dos países negociantes (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 9).

Diferentemente do mercado voluntário, os créditos de carbono derivados do mercado regulado podem contribuir para a NDC do país comprador do crédito (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 9) e, assim, auxiliar no cumprimento da meta de redução das emissões de CO₂ firmada no Acordo de Paris.

Nestes mercados, somente podem ser negociadas as Reduções Certificadas de Emissões de créditos de carbono autorizados como ITMOS e apenas os países signatários do Acordo de Paris (ou entidades autorizadas por estes países) podem realizar negociações (World Bank, 2022, p. 8-9).

Os mercados regulados podem funcionar segundo diferentes dinâmicas para redução das emissões de CO₂: metas relativas ou metas absolutas (CEBDS, 2021, p. 14). O California Low Carbon Fuel Standard, por exemplo, funciona conforme metas relativas firmadas a partir da intensidade de carbono por unidade transacionada e, caso essa meta não for cumprida, o agente regulado contrai um débito de carbono a ser compensado pelos produtores de energia low carbon através de diferentes tecnologias (CEBDS, 2021, p. 14). Já o mercado regulado europeu, European Union Emission Trading System (EU ETS), utiliza metas absolutas aplicadas diretamente nas fontes de emissão (CEBDS, 2021, p. 14-15).

Dentre o funcionamento das referidas espécies de mercados, existem mecanismos de precificação do carbono que se propõem a funcionar como uma via de concretização da descarbonização da economia mediante alteração nas práticas de produção dos setores econômicos (Cavalcante, 2023, p. 55).

O carbon tax se refere a um mecanismo direto de precificação do carbono segundo a qual aplica-se um imposto sobre a unidade (tonelada) de CO₂ emitida (World Bank, 2023, p. 11

11). Na tributação do carbono, o volume de emissões do GEEs é fixado pelos agentes econômicos a partir dos custos de mitigação (Prolo et al, 2021, p. 14).

A ideia dos tributos como via indutora de comportamentos foi introduzida pelo economista Arthur Cecil Pigou (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 382). Na concepção pigouviana, determinadas atividades econômicas podem impactar, positiva ou negativamente, terceiros alheios à relação comercial primária (Pigou, 1932, p. 174). Esta produção de efeitos a terceiros é tida como uma falha de mercado, ou melhor, uma ?externalidade? (Aydos, 2018, p. 55), ainda que o autor não tenha propriamente usado este termo (Salles; Matias, 2022, p. 149).

Pigou (1932, p. 192-195) argumenta que é necessária a intervenção estatal para conter o problema apresentado, sendo os incentivos fiscais e os tributos os meios mais comuns para aplicação de limitações e estímulos a determinadas práticas no campo econômico. Esta modalidade de política fiscal ficou conhecida como tributação pigouviana (Salles; Matias, 2022, p. 156), que buscava internalizar as ?externalidades? do mercado (Berta, 2020, p. 544).

Originalmente, a tributação pigouviana não foi pensada para corrigir externalidades ambientais (Milne; Andersen, 2012, p. 17), mas com a intensificação dos problemas ambientais na década de 60, renovaram-se os interesses sobre a teoria das externalidades, agora com vistas à aplicabilidade no contexto ambiental (Berta, 2020, p. 543). O tributo

pigouviano, então, passou a representar os custos das externalidades negativas ambientais provocadas por um produto ou atividade (Milne; Andersen, 2012, p. 17).

No entanto, os economistas William Baumol e Wallace Oates (1971, p. 43-44) identificaram uma significativa ineficiência no uso da teoria pigouviana para aferir o valor do dano marginal. Assim, Baumol e Oates (1971, p. 45) propuseram um modelo alternativo de tributação no qual os impostos deveriam ser estabelecidos segundo específicos padrões de aceitabilidade ao invés da tributação ser pautada nos custos marginais causados.

A despeito das contribuições para criação de tributos verdes, somente na década de 90 os tributos passaram a ser substancialmente utilizados como mecanismos de incentivo a práticas sustentáveis (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 383). Nessa época, o carbon tax foi originado através da aplicação de tributos para limitar as emissões de GEEs nos países nórdicos (Stavins, 2019, p. 23).

A tributação sobre o carbono tem sido um instrumento prolífico para redução das emissões de GEEs e, conseqüentemente, de proteção ambiental. Classicamente, a tributação detém um caráter fiscal, voltado à arrecadação de verba para o desenvolvimento das

12 atividades estatais (Caliendo; Schneider, 2023, p. 7). Porém, é possível que os tributos assumam um caráter extrafiscal, atuando como instrumentos de incentivo e desincentivo de determinadas práticas (Caliendo; Schneider, 2023, p. 7).

O carbon tax, enquanto mecanismo de desestímulo à emissão de GEEs, é um imposto que objetiva a mudança de comportamento das pessoas para o uso de serviços e produtos menos poluentes (Santos; Scabora, 2022, p. 156). Vê-se que o caráter extrafiscal da tributação possibilita a indução de práticas mais sustentáveis pelas pessoas e, sobretudo, pelos operadores econômicos participantes do mercado dos certificados de créditos de carbono.

Por outro lado, existem os **Emission Trading Systems** (ETSs), que compõem (junto ao carbon tax) uma das formas mais comuns de precificação do carbono (CEBDS, 2018, p. 10). O mercado dos ETSs não deriva naturalmente das regras de demanda e procura, mas são originados através de regulamentação estatal projetada para restringir as emissões de GEEs (Aydos, 2018, p. 63).

Geralmente, os ETSs são organizados conforme o sistema cap and trade (World Bank, 2023, p. 11), segundo o qual uma autoridade central (seja governamental, supranacional ou delegada) fixa um limite para quantidade permitida de GEEs a serem emitidos por países, nos ETSs internacionais, ou indústrias, nos ETSs domésticos (Aydos, 2018, p. 63-64).

Nos ETSs domésticos, o país (com base nas metas estabelecidas nas NDCs) fixa uma quota a ser distribuída entre os setores econômicos, cada qual com a fixação de um limite de emissões por ano (cap) correspondente a determinada quantidade de permissões emitidas pelo governo (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3). É possível a negociação (trade) das permissões excedentes entre as empresas abaixo do limite de emissão e aquelas que o ultrapassem (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3).

A distribuição das permissões para os agentes regulados pode ser realizada a título gratuito ou através de leilões (Silva, 2024, p. 37). E, cada permissão corresponde a uma tonelada de dióxido de carbono (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3), inexistindo um preço pré-estabelecido para a unidade do carbono, preço este que será quantificado pelo próprio mercado (Prolo et al, 2021, p. 15).

A despeito de vários países em desenvolvimento terem adotado métodos de precificação (a exemplo do Chile) e das metas propostas pela NDC brasileira, inexistiu no Brasil uma forma de precificação de carbono (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 1). E, até o momento, o Brasil apenas utiliza o mercado de carbono voluntário que, apesar do crescimento

13 em anos recentes, encontra alguns entraves no país para sua expansão (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 5-15).

Assim, torna-se questionável se o sistema de certificação de créditos de carbono brasileiro tem sido um mecanismo eficiente na redução de emissões de GEEs, tópico que será analisado no próximo capítulo.

4 A REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO DO CRÉDITO DE CARBONO

O volume de emissões de GEEs do Brasil permaneceu na casa dos 2 bilhões de toneladas em 2022 (SEEG, 2023, p. 6), quantidade que está distante da meta de descarbonização da economia firmada no Acordo de Paris (IEMA, 2022). Observa-se, portanto, que o sistema de certificação dos créditos de carbono brasileiro não tem sido apto para reduzir significativamente as emissões de GEEs brasileiras.

Atualmente, apenas o mercado de créditos de carbono voluntário é operante no Brasil.

No entanto, este mercado não deve ser visto como ponto final na política de redução das emissões de GEEs (Prolo et al, 2022, p. 35), sobretudo mediante os desafios que tal mercado apresenta.

Sob a perspectiva estrutural, a incerteza jurídico-regulatória é um grande obstáculo, visto que inexistiu uma regulação centralizada, tornando-se possíveis constantes variações das regras de participação no mercado voluntário e, por conseguinte, verifica-se uma considerável insegurança para potenciais investidores (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 16).

Sob a perspectiva tributária, existem diversas dúvidas quanto à incidência tributária adequada sobre as operações no mercado voluntário, já que não há um marco regulatório efetivo que defina a natureza jurídica das certificações de créditos de carbono transacionadas (Silva, 2024, p. 89). O art.9º da Lei nº 12.187/2009 define os créditos de carbono como títulos mobiliários representativos, enquanto o art. 3º, inciso XXVII da Lei nº 12.651/2012 define os créditos de carbono como títulos de direito sobre bem intangível e incorpóreo transacionável. Ainda, o art. 15-A da Lei 13.576/2017 (que implementou a RenovaBio) determina que incidirá imposto sobre a renda exclusivamente na fonte à alíquota de 15% sobre a negociação do que o referido diploma chama de "Créditos de Descarbonização". Porém, a RenovaBio não determina a base de cálculo para incidência da alíquota de 15% e, em decorrência disso, há

14 uma prática reiterada de retenção do tributo pelas instituições bancárias como uma maneira de se precaver contra eventual responsabilização tributária (Silva, 2024, p. 84).

O problema é que esta retenção tributária termina por desestimular o desenvolvimento do mercado de carbono voluntário e as incertezas que pairam sobre o mercado de carbono operante no Brasil acabam por provocar uma insegurança jurídica aos possíveis operadores econômicos (Silva, 2024, p. 79-84).

A verdade é que o Brasil deve melhorar substancialmente a contabilidade e administração orçamentária do carbono, além das estruturas de registro e autenticação dos

certificados de crédito de carbono para que possa vislumbrar uma atuação no mercado internacional (Prolo et al, 2022, p. 44).

Frente a este cenário, o PL n. 182/2024 se propõe a sanar as lacunas sobre a incidência tributária nas transações das certificações de créditos de carbono uma vez que disciplina a natureza jurídica destes créditos e institui um Sistema Brasileiro de Comércio de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SBCE). Apesar do PL n. 182/2024 exprimir um avanço nos debates sobre os créditos de carbono, diga-se que há um grande risco de ?paralisa decisória? dada a vagarosidade, observada até a presente data, para apreciação do projeto de lei pelo Senado Federal (Talanoa, 2024, p. 3).

É lamentável este déficit normativo, sobretudo mediante a influência do direito tributário ambiental nas práticas adotadas pelos setores econômicos (Cavalcante, 2011, p. 365). Mediante o caráter extrafiscal dos tributos, já tratado anteriormente, é possível que as políticas fiscais influenciem diretamente as práticas das empresas em prol de um desenvolvimento sustentável.

Afinal, a tributação ambiental busca, principalmente, uma mudança comportamental da população em prol do desenvolvimento de práticas alinhadas às diretrizes ambientais (Caliendo; Schneider, 2023, p.7), tornando-se um mecanismo essencial para o equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental (Cavalcante, 2011, p. 356).

Além disso, no mercado voluntário, há um forte descompasso entre a oferta e demanda dos créditos de carbono com a economia brasileira, dado que maior parte da demanda dos projetos de carbono é internacional e a oferta do mercado de carbono voluntário nacional ainda é pouco expressiva (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 17).

Conseqüentemente, há uma concentração do mercado em um número reduzido de certificadoras, o que torna o processo de registro de novas metodologias mais demorado e

15 restringe ainda mais a atuação de determinados segmentos econômicos dependentes de metodologias específicas, como o setor pecuário (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 20-21).

Mesmo com a recente decaída no volume de transações nos mercados voluntários internacionais, o mercado de carbono voluntário permanece um mercado importante para concretização do objetivo de descarbonização da economia (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 21). Assim, vê-se que o Brasil detém um longo (e essencial) caminho a percorrer a fim de refinar e otimizar o sistema de compensação de créditos de carbono existente no país.

Ademais, há uma grande discussão sobre a melhor forma de precificar o carbono em vários países (Aydos, 2018, p. 68). A implementação do ETS no modelo cap and trade detém maior complexidade que o carbon tax, mas oferece uma análise mais exata sobre o benefício ambiental; possibilita o diálogo com as empresas privadas, bem como oferece uma flexibilidade a estas empresas para cumprir o cap pré-estabelecido (Vital, 2018, p. 210-211).

A implementação de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE) doméstico (um mercado regulado e ETS) possibilitaria ao país a adoção de práticas de gestão ambientais mais efetivas, bem como um fundamento comum para apreciação das NDCs brasileiras face às NDCs dos países que venha a negociar certificados de carbono (Prolo et al, 2022, p. 36).

Um SCE também permitiria maior flexibilidade à produção industrial e seria capaz de impor uma meta determinada pelo Estado para redução de emissões de GEEs dos emissores mais proeminentes atuantes na economia com pouco custo social e impactos sobre a inflação

de produtos no país (Talanoa, 2024, p. 4).

Todavia, é fundamental que um eventual mercado regulado seja bem organizado e bem direcionado, de modo que sejam criadas diretrizes para uma ?transição verde? a partir de metas particularizadas e rígida fiscalização pública (Vargas, 2024, p. 5). É importante que um mercado regulado, a priori, foque em setores e atividades específicas que mais contribuam para as emissões de GEEs do país; caso contrário, um volume muito elevado de entes regulados pode aumentar demasiadamente os custos para aplicar e gerir tal mercado (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37).

Por isso, a falta de precisão observada no PL n. 182/2024 é uma grande preocupação, visto que não são estabelecidos setores econômicos específicos a serem regulados pela proposta de SBCE, deixando a norma (desacertadamente) vaga (Vargas, 2024, p. 4).

A partir de uma análise do cenário europeu, percebe-se que a aplicação de um mercado regulado (EU ETS) possibilitou uma redução considerável das emissões de carbono, o que oportunizou o crescimento do PIB a partir do aumento do fluxo de negócios (Vital, 2018, p. 16

209-210). Portanto, observa-se que a implementação de uma ETS brasileira beneficiaria significativamente o país a melhor operacionalizar um sistema de certificação de créditos de carbono que atuasse para redução das emissões de GEEs com maior eficiência.

Diga-se que, na hipótese de aplicação de um SCE no Brasil, é importante que seja pensada, inclusive, a elaboração de programas de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) para que sejam fixados padrões procedimentais para mensuração, contabilização e divulgação das emissões de GEEs brasileiras (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37). É interessante que o MRV seja estruturado antes da implementação de um SCE no país, a fim de que o ente regulador possa organizar este mercado regulado com base em elementos verossímeis (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37) e, assim, garantir maiores chances de sucesso ao objetivo deste mecanismo de precificação para a redução das emissões de GEEs. Poderia haver, ainda, a implementação de um carbon tax brasileiro. Mas, note-se que a instituição de tributos, enquanto simples sob a perspectiva técnica, pode se tornar altamente desafiadora, sob a perspectiva política (Vital, 2018, p. 211), particularmente diante da preocupação do executivo com a relação proporcionalmente inversa entre sua popularidade e o aumento da carga tributária dos cidadãos (Falcão, 2013, p. 41).

Com base na experiência internacional, pode-se observar que os mercados mais eficientes de carbono combinam ambos os instrumentos de precificação, a exemplo da União Europeia (World Bank, 2024, p. 21). O Canadá, por exemplo, utiliza tanto um mercado regulado (Output-based pricing system), como a tributação (fuel charge) para precificar o carbono e, em razão dos mecanismos adotados, constatou-se que o volume de emissões de GEEs canadense seriam 19 megatoneladas de CO₂ mais altas caso não existissem os sistemas de precificação do carbono implementados (Government of Canada, 2024).

O principal aspecto a ser observado na aplicação de um mecanismo de precificação de carbono (seja qual for) é compreender os detalhes de cada mecanismo e, assim, aplicá-los com eficiência; afinal, é esse binômio compreensão e aplicação que determinará os resultados da precificação do carbono (Aydos, 2018, p. 68-69).

Seja qual for o instrumento de precificação a ser adotado, fato é que o Brasil necessita avançar nas discussões sobre a precificação dos créditos de carbono (Silva, 2024, p. 76),



sendo imprescindível que exista um marco regulatório específico e pormenorizado sobre a matéria (Talanoa, 2024, p. 4).

Não faz qualquer sentido que os créditos de carbono brasileiro sejam vendidos a preços ínfimos, se comparados àqueles adotados pelos países europeus, por uma insuficiência
17

normativa (Leite, 2023, p. 354). Esta circunstância coloca o país em situação precária em termos de competitividade internacional, sobretudo diante do Ajuste de Carbono na Fronteira adotado pela União Europeia para imposição de tarifas em produtos importados conforme a quantidade de CO₂ emitida na produção da mercadoria (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 1). A precificação do carbono potencializaria as condições para que o crédito de carbono se tornasse uma commodity brasileira (Cavalcante, 2023, p. 53), possibilitando às empresas um campo fértil para inovações tecnológicas e negócios voltados à mitigação das emissões do dióxido de carbono (CEBDS, 2018, p. 7).

Outrossim, a precificação sobre as emissões de carbono é imprescindível para que o Brasil atinja a NDC determinada para 2030 e seja bem sucedido nas investidas à transição da matriz energética e ?neoliberalização verde? (Talanoa, 2024, p. 4).

Para além disso, a precificação sobre o carbono viabilizaria a arrecadação de receita de uma ?economia marrom? para investimento na concretização de uma ?economia verde? (Cavalcante, 2023, p. 55). O uso da receita advinda da precificação do carbono para reduzir outras espécies tributárias na economia pode servir como meio de contrabalancear danos à economia, provenientes do aumento do preço de produtos, ocasionado pelo impacto inicial da implementação de mecanismos de precificação (Smith, 2008, p. 8).

A economia verde pode ser definida como aquela em que o aumento da renda deve ser acompanhado pelo investimento em práticas que reduzam as emissões de CO₂ (UNEP, 2011, p. 1). Esta nova espécie de economia possibilita, a longo prazo, um crescimento na riqueza do país enquanto preserva o capital natural, proporcionando renda sem apresentar grandes riscos ao meio ambiente (UNEP, 2011, p. 22-23). Por isso, é indispensável que o Brasil (e o mundo) adote um entendimento que equilibre a busca pelo crescimento econômico e a preservação do meio ambiente (Leite, 2023, p. 351).

Por sua vez, a intervenção do Estado é essencial para a concretização de uma economia verde no país (Leite, 2023, p. 352), sendo o direito tributário uma área de grande potencial para o desenvolvimento de políticas de proteção ambiental (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 382).

Contudo, não basta a aplicação de políticas fiscais isoladas: as políticas de proteção ambiental devem ser desenvolvidas sistematicamente e articuladas com os demais setores econômicos (Cavalcante, 2011, p. 361). Uma política integrada de desenvolvimento sustentável possibilita um volume maior de financiamento em práticas sustentáveis (Prolo et al, 2021, p. 35).

18

Logo, é necessário que as medidas de precificação de carbono sejam pensadas em conjunto a outras políticas públicas de proteção ambiental, pautando-se em um projeto a longo prazo de descarbonização da economia (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 6). Dessa forma, o Brasil deve aperfeiçoar o mercado voluntário de créditos de carbono, a fim de proporcionar maior segurança jurídica e confiabilidade aos potenciais participantes,

bem como instituir medidas de fiscalização quanto à certificação desses créditos. Ademais, é imperativo que sejam introduzidos, urgentemente, instrumentos de precificação do carbono, para que o país tenha chances reais de cumprir a NDC de redução de CO₂ em 50% até 2030. Isto é, o sistema de certificação do crédito de carbono, com sua configuração atual, não é suficiente para contribuir com uma redução satisfatória do volume de emissões de GEEs no Brasil.

O aquecimento global continua em situação crítica, demandando uma atuação ainda mais intensificada pelos países (World Bank, 2024, p. 12). Tendo em vista que o meio ambiente é um direito a ser defendido em atuação conjunta do povo e do Poder Público (conforme o art. 225 da CF/88), torna-se indispensável que o país desenvolva um sistema integrado que proporcione instrumentos para indução de comportamentos mais sustentáveis (Caliendo; Schneider, 2023, p. 22).

5 CONCLUSÃO

A preservação do meio ambiente tem sido objeto de preocupação por muitos países no cenário mundial, havendo acordos internacionais em prol de mudanças comportamentais que sejam capazes de mitigar o processo de aquecimento global. Para tanto, os países signatários do Protocolo de Kyoto e, posteriormente, do Acordo de Paris se comprometeram com a redução das emissões de GEEs na atmosfera para uma futura descarbonização da economia. O Brasil, na posição de signatário dos referidos acordos, se responsabilizou pela redução de 53,1% das emissões de GEEs até 2030. No entanto, percebe-se que o volume de emissões brasileiras está longe de cumprir as metas necessárias para que haja uma eventual descarbonização da economia.

Existe no Brasil apenas o mercado de créditos de carbono voluntário que não dispõe da operacionalização e regulamentação necessárias para funcionar efetivamente. Percebe-se uma grande insegurança pelos possíveis investidores mediante a ausência legislativa que se verifica no mercado voluntário. E, não há (sequer) uma clareza quanto à incidência tributária

19
sobre as operações no referido mercado, visto que diferentes leis definem a natureza jurídica das certificações de carbono de formas distintas.

Constata-se que o sistema de certificação de créditos de carbono brasileiro não vem sendo suficiente para reduzir as emissões de GEEs no país de forma significativa e, por isso, é imprescindível a aplicação de medidas de proteção ambiental mais efetivas.

Ora, o Brasil nem sequer adotou quaisquer métodos de precificação de carbono, colocando-se em posição de extrema fragilidade no campo internacional, dado que muitos países (inclusive em desenvolvimento) já implementaram métodos de precificação do carbono.

É aconselhável que o país adote uma abordagem híbrida quanto aos instrumentos de precificação do carbono, dado que foi a modalidade mais eficiente no plano internacional para redução das emissões de CO₂. Então, é preciso que o Brasil adote um mercado de créditos de carbono regulado doméstico, operando-se sob o modelo cap and trade, mediante o estabelecimento de rígidas metas e constante fiscalização estatal. E, diante da capacidade da tributação ambiental para mudança comportamental (através de uma função extrafiscal), é necessária a instituição de um carbon tax brasileiro.

Ademais, entende-se como essencial que as medidas de precificação de carbono sejam

implementadas segundo um planejamento estatal de proteção ambiental integrado e harmonizado com o ideal de concretização de uma economia verde futuramente. Isto é, de nada adiantará a adoção de medidas isoladas de precificação do CO₂.

Fato é que o Brasil permanece como um dos principais contribuidores para concentração de CO₂ na atmosfera. Por esse motivo, é imperativo que o país avance nas discussões sobre métodos eficazes para refrear as emissões de dióxido de carbono dentre os setores econômicos e, da mesma forma, desenvolva métodos para otimizar o mercado de créditos de carbono já existente no país.

REFERÊNCIAS

AYDOS, Elena de Lemos Pinto. Who is (not) paying the carbon price? The subsidisation of heavy polluters under **emissions trading schemes**. 2016. Tese. (Doutorado em Direito) - Tilburg University - Tilburg; The University of Sydney - Sydney. Orientadores: Prof. Dr. Panos Delimatsis; Profa. Dra. Rosemary Lyster. Disponível em: <https://research.tilburguniversity.edu/en/publications/who-is-not-paying-the-carbon-price-the-subsidisation-of-heavy-pol>. Acesso em: 10 de abr. de 2024.

20

BAUMOL, William; OATES, Wallace. The Use of Standards and Prices for Protection of The Environment. *The Swedish Journal of Economics*. Stockholm, v. 73, 1971, n. 1, p. 42-54.

BERTA, Nathalie. Efficiency Without Optimality: Environmental Policies And Pollution Pricing In The Late 1960s. *Journal of the History of Economic Thought*, Cambridge, v. 42, 2020, n.4, p. 539-562. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1053837219000579>. Acesso em: 16 de mai. de 2024.

BICHARA, Jahyr-Philippe; SANTANA, Isaias da Silva Moreira de. A frustração da regulamentação do mercado global de carbono à luz das Conferências das Partes de 2021 a 2023. *Revista Contribuciones A Las Ciencias Sociales*, [S. l.], v. 17, 2024, n. 3, p. 1-18. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.3-321>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 26 de mai. de 2024.

BRASIL. Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) para o Acordo de Paris no âmbito da UNFCCC, de 27 de outubro de 2023. Brasília, DF, 27 out. 2023. Disponível em: <http://educaclima.mma.gov.br/wp-content/uploads/2023/11/NDC-1.4-Brasil-27-out-2023-portugues.pdf>. Acesso em: 01 de jun. de 2024.

BRASIL. Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF, 29 dez. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 13 de mai. de 2024.

BRASIL. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, 25 mai. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 12 de mar. de 2024.



BRASIL. Lei 13.576, de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. Brasília, DF, 26 dez. 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13576.htm. Acesso em: 15 de set. de 2024.

BRASIL. Projeto de Lei 182, de 2024. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE); e altera as Leis nºs 12.187, de 29 de dezembro de 2009, 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), 6.385, de 7 de dezembro de 1976, 11.033, de 21 de dezembro de 2004, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (Lei de Registros Públicos). Brasília, DF, 2015. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/161961>. Acesso em: 10 de mar. de 2024.

CALIENDO, Paulo; SCHNEIDER, Andrei. New Solutions for Environmental Balance through Taxation. Revista Direito Ambiental e Sociedade, Caxias do Sul, v. 13, 2023, n.1, p. 21-25. Disponível em: <http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/10281>. Acesso em: 17 de mar. de 2024.

CARVALHO, Micaele Martins de. Efetividade Econômica, Social e Ambiental da Precificação de Carbono na Economia Brasileira para o Alcance de Metas de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa. 2022. Tese (Doutorado em Economia) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte. Orientadora: Profa. Dra. Aline Souza Magalhães. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/43989>. Acesso em: 02 de set. de 2024.

CAVALCANTE, Denise Lucena. O papel da tributação ambiental em prol do desenvolvimento sustentável. In: OLIVEIRA, Daniela Olimpo de; GOMES, Priscilla Régia de Oliveira (Orgs.). Tributação e sociedade: sob perspectiva de mulheres tributaristas. 1ª ed. São Paulo: Dialética, 2023, p. 45-60.

CAVALCANTE, Denise Lucena. Reflexões sobre a Tributação Ambiental. Revista Interesse Público. Belo Horizonte, v. 13, 2011, n. 68, p. 355-368. Disponível em: <https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/3363>. Acesso em: 20 de mar. de 2024.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Precificação de Carbono na Indústria Brasileira: uma iniciativa estratégica. Rio de Janeiro: CEBDS, 2018. Disponível em: <https://cebds.org/publicacoes/precificacao-de-carbono-na-industria-brasileira/>. Acesso em: 07 de mai. de 2024.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Proposta de Marco Regulatório para o Mercado de Carbono Brasileiro. Rio de Janeiro: CEBDS, 2021. Disponível em: <https://cebds.org/publicacoes/mercado-de-carbono-marco-regulatorio/>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

ECOSYSTEM MARKETPLACE. 2024 State of the **Voluntary Carbon Markets** (SOVCM). Washington: Ecosystem Marketplace, 2024. Disponível em: <https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-the-voluntary-carbon-market-report-2023/>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.



EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Desmistificando Inventários Nacionais e Inventários Corporativos: Relações entre NDC brasileira e o licenciamento prévio de termelétricas. Rio de Janeiro: EPE, 2023. Disponível em:

https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-793/Invent%C3%A1rios%20de%20emiss%C3%B5es_GEE.pdf. Acesso em: 01 de set. de 2024.

EUROPEAN PARLIAMENT. Climate Change: the greenhouse gases causing global warming. Disponível em:

<https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230316STO77629/climate-change-the-greenhouse-gases-causing-global-warming>. Acesso em: 1 de set. de 2024.

22

FAKTA O KIMATU. How are CO₂ concentrations related to warming? Disponível em:

<https://factsonclimate.org/infographics/concentration-warming-relationship?q=co2>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

FALCÃO, Tatiana. Providing Environmental Taxes with an Environmental Purpose. In: KREISER, Larry et al (Org.). Market Based Instruments: National Experiences in Environmental. Cheltenham: Edward Elgar, 2013, p. 41-62.

GARNAUT, Ross. Garnaut Climate Change Review Update: Progress Towards Effective Global Action on Climate Change. Canberra: Commonwealth of Australia, 2011. Disponível em:

<https://bpb-ap-se2.wpmucdn.com/blogs.unimelb.edu.au/dist/a/142/files/2016/01/Garnaut-Paper-2-progress-towards-effective-global-action-149fr7u.pdf>. Acesso em: 14 de jul. de 2024.

GAZZONI, Décio Luiz. Balanço de emissões de CO₂ por biocombustíveis no Brasil: histórico e perspectivas. Série Documentos 334. Londrina: Embrapa Soja, 2012. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/939784/balanco-de-emissoes-de-co2-por-biocombustiveis-no-brasil-historico-e-perspectivas>. Acesso em: 3 de set. de 2024.

GOVERNMENT OF CANADA. How carbon pricing works. Disponível em:

<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/pricing-pollution-how-it-will-work/putting-price-on-carbon-pollution.html#toc1>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

GUTINIEKI, João Otávio Bacchi; MENDONÇA, Rafael de Souza; JANINI, Tiago Cappi. Tributação ambiental no Brasil: concretização de políticas públicas ambientais e desenvolvimento sustentável. Revista da Faculdade de Direito do Sul de Minas, Pouso Alegre, v. 37, 2021, n. 1, p. 377- 394. Disponível em:

<https://revista.fdsu.edu.br/index.php/revistafdsu/article/view/333>. Acesso em: 14 maio. 2024.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. COP27: Brasil está se distanciando das suas metas propostas ao Acordo de Paris. São Paulo: IEMA, 2022. Disponível em:

<https://energiaeambiente.org.br/cop27-brasil-esta-se-distanciando-das-suas-metas-propostas-a-o-acordo-de-paris-20221110>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change: The IPCC 1990 and 1992 Assessments. Canadá: IPCC, 1992. Disponível em:

<https://www.ipcc.ch/report/climate-change-the-ipcc-1990-and-1992-assessments/>. Acesso em:

26 de mai. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Estados Unidos: IPCC, 2014. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2023: Synthesis Report. Suíça: IPCC, 2023. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

23

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Fact sheet - Central and South America. Suíça: IPCC, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGII_FactSheet_CentralSouthAmerica.pdf. Acesso em: 02 de set. de 2024.

LEITE, H. F.. Direito Financeiro e Direito Tributário: a Esperança está na Economia Verde. DIKÉ - Revista Jurídica. Ilhéus, v. 22, 2023, n. 24, p. 346-370. Disponível em: <https://doi.org/10.36113/dike.24.2023.3863>. Acesso em: 15 de mar. de 2024.

LEITE, Vinicius Pazini; DEBONE, Daniela; MIRAGLIA, Simone Georges El Khouri. Emissões de Gases de Efeito Estufa no Estado de São Paulo: análise do setor de transportes e impactos na saúde. VITTALLE - Revista de Ciência da Saúde. Rio Grande, v. 32, 2020, n. 3, p. 143-153. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/vittalle.v32i3.12220>. Acesso em: 02 de set. de 2024.

LEFEVRE, Guilherme Borba; BREVIGLIERI, Gustavo Velloso; OSÓRIO, Guarany Ipê do Sol. Dez Recomendações para um Mercado de Carbono Regulado no Brasil. GV Executivo. São Paulo, v. 21, 2022, n. 1, p. 35-41. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/gvexecutivo/article/view/85515/>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

MILNE, Janet E.; ANDERSEN, Mikael Skou. Introduction to Environmental Taxation Concepts and Research. In: MILNE, Janet E; ANDERSEN, Mikael Skou (Orgs). Handbook of Research on Environmental Taxation. Cheltenham: Edward Elgar, 2012, p. 15-32.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil. Brasília: MCTI, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/estimativas-anuais-de-emissoes-gee/arquivos/6a-ed-estimativas-anuais.pdf>. Acesso em: 01. de set. de 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DE CLIMA. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Brasília: MMA, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/biomas/arquivos-biomas/plano-nacional-de-adaptacao-a-mudanca-do-clima-pna-vol-i.pdf>. Acesso em: 06 de mai. de 2024.

PIGOU, Arthur Cecil. The Economics of Welfare. 4. ed. London: Macmillan, 1932.

PROLO, Caroline Dihl et al. Explicando os mercados de carbono na era do Acordo de Paris. Laclima; Instituto Clima e Sociedade. Disponível em: <https://climaesociedade.org/publicacoes/explicando-os-mercados-de-carbono-na-era-do-acordo-de-paris/>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

SALLES, Alexandre Ottoni Teatini; MATIAS, Ariella Lopes. Uma análise da teoria das externalidades de Pigou e Coase e suas aplicações na abordagem teórica da Economia



Ambiental. Informe Econômico (UFPI), Piauí, v. 44, 2022, n.1, p. 146-175. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/ie/article/view/2753>. Acesso em 15 de mai. de 2024.

SANTOS, Flávio Felipe Pereira Vieira dos; SCABORA, Filipe Casellato. Tributação Ambiental e Extrafiscalidade no Brasil: Incentivos Fiscais e Regressividade da Tributação 24 Verde. Revista Direito Tributário Atual, São Paulo, [S. l.], 2022, n. 52, p. 144-161. Disponível em: <https://revista.ibdt.org.br/index.php/RDTA/article/view/2216>. Acesso em: 28 de jul. de 2024.

SILVA, Adriana Fonteles. Crédito de carbono no contexto brasileiro: aspectos fiscais. 2024. Dissertação. (Mestrado em Direito) - Faculdade de Direito, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza. Orientadora: Profa. Dra. Denise Lucena Cavalcante. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/76239>. Acesso em: 6 de mar. de 2024.

SMITH, Stephen. Environmentally Related Taxes and Tradable Permit Systems in Practice. Paris: OECD, 2008. Disponível em: [https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA\(2007\)31/FINAL/en/pdf](https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA(2007)31/FINAL/en/pdf). Acesso em: 15 de set. de 2024.

SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil. Piracicaba: SEEG, 2023. Disponível em: <https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2024/02/SEEG11-RELATORIO-ANALITICO.pdf>. Acesso em: 01 de set. de 2024.

STAVINS, Robert N. Carbon Taxes vs. Cap and Trade: Theory and Practice. Cambridge: Harvard Project on Climate Agreements, 2019. Disponível em: https://seors.unfccc.int/applications/seors/attachments/get_attachment?code=TJQGYTI096K3J33ANM1HDWYEU51VRXNC. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

STERN, Nicholas. The Economics of Climate Change: Stern Review. 1 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

TALANOA. Haverá Mercado de Carbono? Rio de Janeiro: Instituto Talanoa Políticas Climáticas, 2024. Disponível em: <https://institutotalanoa.org/publicacoes/>. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Towards a Green Economy: pathways to sustainable development and poverty eradication - a synthesis for policy makers. Saint-Martin-Bellevue: UNEP, 2011. Disponível em <https://www.unep.org/resources/report/pathways-sustainable-development-and-poverty-eradication>. Acesso em: 21 de mai. de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Broken Record: Temperatures hit new highs, yet world fails to cut emissions (again). Nairobi: UNEP, 2023. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/43922>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Kyoto Protocol. Kyoto: UNFCCC, 1997. Disponível em: <https://unfccc.int/cop4/resource/docs/cop3/I07a01.htm>. Acesso em: 21 de mar. 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Paris Agreement. Paris: UNFCCC, 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 21 de mar.



2024.

25

UNTERSTELL, Natalie; WATANABE JR., Shigueo. Por um mercado de carbono ? mas qual? Rio de Janeiro: Instituto Talanoa de Políticas Climáticas, 2023. Disponível: <https://institutotalanoa.org/wp-content/uploads/2023/06/POR-UM-MERCADO-BRASILEIRO-DE-CARBONO-MAS-QUAL-3-2.pdf>. Acesso em: 15 de mar. 2024.

VARGAS, Daniel. Mercado de carbono no Brasil: por uma regulação específica e delimitada. São Paulo: Observatório de Conhecimento e Inovação em Bioeconomia (FGV), 2024. Disponível em:

<https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-mercado-de-carbono-no-brasil-por-uma-regulacao-especifica-e-delimitada>. Acesso em: 16 de set. de 2024.

VARGAS, Daniel Barcelo; DELAZERI, Linda Márcia Mendes; FERRERA, Vinícius Hectos Pires. O Avanço do Mercado Voluntário de Carbono no Brasil: Desafios Estruturais, Técnicos e Científicos. São Paulo: Observatório de Bioeconomia - FGV Agro, 2022. Disponível em:

<https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-o-avanco-do-mercado-voluntario-de-carbono-no-brasil-desaafios-estruturais-tecnicos>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

VITAL, Marcos H. F. Aquecimento Global: acordos internacionais, emissões de CO₂ e o surgimento dos mercados de carbono no mundo. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, v. 24, 2018, n. 48, p. 167-244. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/16043>. Acesso em: 8 de mai. de 2024.

WORLD BANK. Defining Results-Based Climate Finance, **Voluntary Carbon Markets and Compliance Carbon Markets**. Washington: World Bank, 2022. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/0d55d00c-cb34-5b6c-97aa-c9c237fdb9b/content>. Acesso em: 19 de jul. de 2024.

WORLD BANK. **State and Trends of Carbon Pricing** 2023. Washington: World Bank, 2023. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/58f2a409-9bb7-4ee6-899d-be47835c838f>. Acesso em: 05 de mai. de 2024.

WORLD BANK. **State and Trends of Carbon Pricing** 2024. Washington: World Bank, 2024. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/b0d66765-299c-4fb8-921f-61f6bb979087>. Acesso em: 24 de mai. de 2024.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. Greenhouse Gas concentrations hit record high. Again. Disponível em: <https://wmo.int/news/media-centre/greenhouse-gas-concentrations-hit-record-high-again>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.



=====

Arquivo 1: DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL.docx (2).pdf (7282 termos)

Arquivo 2: <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org> (302 termos)

Termos comuns: 4

Similaridade: 0,05%

O texto abaixo é o conteúdo do documento DEFINITIVO - Stephany - A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL.docx (2).pdf (7282 termos)

Os termos em vermelho foram encontrados no documento

<https://carbonpricingdashboard.worldbank.org> (302 termos)

=====

A ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA A REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Stephany Alves Costa Ferreira¹

Ricardo Simões Xavier dos Santos²

RESUMO: Este trabalho pretende analisar a eficiência do sistema de certificação de créditos de carbono no Brasil para a redução da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) no país. Isso porque o mercado de créditos de carbono vem assumindo relevância significativa no campo internacional como um esforço coletivo para mitigar as mudanças climáticas observadas atualmente, tornando-se importante criar mecanismos eficientes de operacionalização deste mercado. Assim, a partir de uma pesquisa bibliográfica sob o método de estudo hipotético-dedutivo, o estudo busca demonstrar que há uma insuficiência legislativa latente no Brasil sobre a certificação dos créditos de carbono que termina por fragilizar a eficácia do instituto para fins de redução das emissões de Gases do Efeito Estufa.

PALAVRAS-CHAVE: Créditos de carbono; GEEs; Certificação; Emissões.

ABSTRACT: The present study aims to analyze the efficiency of the carbon credit certification system in Brazil for the reduction of Greenhouse Gases emissions in the country. This is because the carbon credit market has taken significant relevance in the international field as a collective effort to mitigate climate change currently observed, making it important to create efficient mechanisms for the operationalization of said market. Thus, based on a bibliographical research using the hypothetical-deductive study method, the study seeks to demonstrate that there is a latent legislative insufficiency in Brazil regarding the certification of carbon credits that ends up weakening the effectiveness of the institute for the purpose of reducing Greenhouse Gas emissions.

KEYWORDS: Carbon credits; GHGs; Certification; Emissions.

²Graduado em Direito pela Universidade Católica do Salvador - UCSal; Doutor em Políticas Sociais e Cidadania

pela Universidade Católica do Salvador ? UCSal. E-mail: ricardo.santos@pro.ucsal.br.

¹Graduanda em Direito pela Universidade Católica de Salvador. E-mail: stephany.ferreira@ucsal.edu.br.



2SUMÁRIO: 1. INTRODUÇÃO 2. A ATUAL SITUAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL 3. O SISTEMA DE EMISSÃO DE CERTIFICADOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL 4. A REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO DO CRÉDITO DE CARBONO 5. CONCLUSÃO REFERÊNCIAS.

1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente vem passando por mudanças drásticas em razão da atuação humana ao redor do mundo. Logo, tornou-se imperativo na agenda de muitos países a elaboração e consecução de projetos que busquem a proteção ambiental, não apenas devido a uma solidariedade intergeracional, mas também devido à constatação de que uma ?economia verde? tem um futuro mais promissor e longo para a humanidade.

Com a pauta ambiental em voga, em 1997, foi assinado o Protocolo de Kyoto com o objetivo de mitigar a emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs) e estimular práticas mais sustentáveis entre os países participantes através da criação dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e da Certificação do Carbono. Como consequência, foram previstas ferramentas para redução da emissão do dióxido de carbono (CO₂), um GEE, através da criação de um mercado de créditos de carbono.

Não obstante, o Protocolo de Kyoto estava longe de sanar os problemas ambientais globais: era necessária a assunção de compromissos formais e mais pragmáticos pelos países signatários, bem como uma maior operacionalização do mercado dos créditos de carbono.

Como corolário, foi assinado o Acordo de Paris, em 2015, que buscava suprir as lacunas deixadas por Kyoto e melhor regular o mercado dos créditos de carbono.

O Brasil, enquanto país signatário do Acordo de Paris, estabeleceu a redução das emissões de carbono como uma das suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC), posteriormente especificadas na Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima de 2021 (COP-26) como a redução de CO₂ em 50% até 2030.

Entretanto, a despeito das metas firmadas para redução de GEEs, pairam muitas dúvidas quanto ao sistema de certificação dos créditos de carbono no Brasil e, por conseguinte, sobre a eficácia de tal sistema na redução das emissões de GEEs brasileiras.

Assim, o texto pretende analisar se o sistema de certificação de crédito de carbono vem sendo eficiente para redução das emissões de Gases do Efeito Estufa no Brasil.

3No segundo capítulo será analisada a atual situação de emissão de Gases do Efeito Estufa no Brasil, realizando-se um apanhado histórico quanto às emissões de GEEs sob uma análise global e, posteriormente, sob uma análise particularizada do perfil de emissões brasileiras, explicitando os impactos socioambientais da emissão destes gases.

No terceiro capítulo será explorado o que se entende por sistema de certificação de créditos de carbono, os tratados internacionais que disciplinam a matéria, os tipos de mercado de carbono existentes e o atual tratamento jurídico do referido tema no Brasil.

Ainda, no quarto capítulo será apreciado se o sistema de certificação de carbono existente no Brasil vem efetivamente limitando as emissões de GEEs brasileiras e, assim, será avaliado se este sistema vem sendo uma política ambiental eficaz para que o país alcance as obrigações assumidas internacionalmente.

O presente trabalho utilizará a pesquisa bibliográfica, com uma abordagem qualitativa.

A pesquisa bibliográfica se dará através do estudo de materiais acadêmicos publicados em



livros, artigos e periódicos relacionados ao tema desta investigação científica. Paralelamente, a abordagem qualitativa será realizada por meio da interpretação e avaliação quanto ao objeto de estudo escolhido, qual seja: a análise da eficiência do sistema de certificação de crédito de carbono para a redução de Gases do Efeito Estufa no Brasil.

Por fim, utilizar-se-á o método de estudo hipotético-dedutivo, através da sujeição de hipóteses sobre a eficiência do sistema de certificação de crédito de carbono para redução de Gases do Efeito Estufa no Brasil a um processo de falseamento para que sejam confirmadas ao fim da pesquisa.

2 A ATUAL SITUAÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL

Os Gases do Efeito Estufa (GEEs) podem ser definidos como substâncias atmosféricas subdivididas em: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e os gases fluorados, como hidrofluorcarbonos (European Parliament, 2023). Estes gases absorvem e capturam o calor solar que irradia a superfície terrestre, provocando o aumento das temperaturas da Terra em níveis incompatíveis àqueles adequados para o meio ambiente (European Parliament, 2023).

Com os avanços tecnológicos na computação, tornou-se possível identificar os pontos de intersecção entre atividade humana e mudanças climáticas (Gazzoni, 2014, p. 14). O resultado da Conferência de Villach, em 1985, sinalizou claramente a correlação entre a emissão de GEEs (especialmente o CO₂) e o aumento da temperatura global, assinalando a necessidade de uma mudança no comportamento humano em prol da preservação do meio ambiente.

Na década de 90, o IPCC (The Intergovernmental Panel on Climate Change) elaborou os primeiros relatórios sobre as mudanças climáticas na Terra, demonstrando que a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento levaram a um aumento de 26% da concentração de CO₂ desde a revolução industrial (IPCC, 1992, p. 67). Estimava-se que, mesmo com o controle das emissões de GEEs, houvesse o aumento de 0.2°C por década, em média, durante o século XXI (IPCC, 1992, p. 74).

Entre 1970 a 2010, as emissões de GEEs continuaram em expressiva ascensão, chegando à concentração de 49 Gt de CO₂ em 2010, havendo apenas reduções temporárias entre 2007 e 2008 devido às crises econômicas da época (IPCC, 2014, p. 6). Verificou-se, também, que as emissões de CO₂ provenientes da queima de combustíveis fósseis e procedimentos industriais contribuíram 78% para o aumento da emissão de GEEs entre 1970 e 2010 e, em porcentagem parecida, entre 2000 e 2010 (IPCC, 2014, p. 6).

Assim, concluiu-se que se não existissem esforços adicionais para redução das emissões de GEEs, a curva de crescimento dessas emissões apenas persistiria à medida que a população mundial e as atividades econômicas continuassem a se desenvolver (IPCC, 2014, p. 8).

Segundo o economista Nicholas Stern (2006, p. 7-8), altas temperaturas globais são extremamente perigosas, sobretudo para os países em desenvolvimento, visto ser provável que as alterações climáticas ocasionem cortes na renda média da população e aumentem os níveis de adoecimento e óbito nas sociedades já fragilizadas destes países.

A despeito dos relatórios discutidos, as emissões de GEEs bateram novos recordes no ano de 2022, chegando a 57.4 Gt de CO₂ (UNEP, 2023, p. XVI). Um dos principais

responsáveis pelo aumento das emissões de GEEs permanece sendo o CO₂ proveniente da queima de combustíveis fósseis e procedimentos industriais, que contabiliza dois terços do total de GEEs emitidos (UNEP, 2023, p. XVI).

Conclui-se que o setor de energia (a nível global) é o maior causador para o aumento de emissões de GEEs, ficando a indústria em segundo lugar no atinente às emissões diretas de GEEs, contabilizando 25% do total de emissões (UNEP, 2023, p. 6). Seguidamente, têm-se os seguintes setores: o setor agrícola e o LULUCF (Land use, land-use change and forestry, em português, Mudança de Uso da Terra), responsáveis por 18% das emissões; o setor de transporte, responsável por 14% das emissões; o setor de construção, responsável por 6.7% das emissões globais (UNEP, 2023, p. 6).

Além disso, os níveis de emissão de GEEs são diretamente influenciados pela atividade humana derivada do crescente uso insustentável de energia, do uso do solo, dos padrões de consumo e da produção dos países (IPCC, 2023, p. 42-46).

Como consequência dos impactos climáticos, verifica-se graves danos ao meio ambiente e, por conseguinte, à própria humanidade. Ao longo dos últimos anos, houve uma diminuição do crescimento na produtividade agrícola, expondo milhões de pessoas à insegurança no fornecimento alimentício (IPCC, 2023, p. 50).

Historicamente, o CO₂ é o gás poluente que mais contribui para o aquecimento do globo, visto que as temperaturas do planeta aumentam em 0.1°C a cada aumento de 10 ppm (partes por milhão) na concentração de CO₂ na atmosfera (Fakta o Kimatu, 2022). Assim, o dióxido de carbono figura como o mais importante dos GEEs na atmosfera, sendo o agente principal por 64% do aquecimento global (World Meteorological Organization, 2023).

Estas emissões são distribuídas diferentemente, refletindo as desigualdades sociais nos países, dado que (nos casos das emissões derivadas do consumo) 10% da população mais rica no mundo é responsável por 48% das emissões de GEEs (UNEP, 2023, p. XVII). Também, há uma assimetria da contribuição para emissão de GEEs entre as diferentes nações já que países menos desenvolvidos são responsáveis por apenas 4% das emissões globais (UNEP, 2023, p. XVIII).

Desde a década de 90, o Brasil (em regra) segue o mesmo perfil em relação ao volume de emissões por setor, estando em primeiro lugar o setor de Mudança do Uso da Terra, ou LULUCF (SEEG, 2023, p. 8). No entanto, em 2005, nota-se uma diminuição das emissões de CO₂ provenientes do setor LULUCF devido à redução do desmatamento no Brasil (MTCI, 2020, p. 98).

Ainda assim, as emissões de GEEs brasileiras continuam em volume significativo. Em 2021, o Brasil se encontrava entre os sete países que mais contribuíram para as emissões de GEEs, responsabilizável (em conjunto com a China, Índia, Indonésia, União Europeia, Rússia e Estados Unidos) por 65% do total de emissões (UNEP, 2023, p. 6).

A despeito da leve mitigação das emissões percebida em 2022, o Brasil ainda emitiu 2.3 bilhões de toneladas de gás carbônico, quantidade esta que fica abaixo somente dos anos 2019 e 2020 (SEEG, 2023, p. 6). A queda de emissões verificada em 2022 é proveniente da diminuição do desmatamento na Amazônia, visto que as emissões por LULUCF caíram 15% em 2022 (SEEG, 2023, p. 6).

Nos anos entre 2019 e 2022, o Brasil vivenciou um período de altíssimas emissões de Gases do Efeito Estufa, totalizando 9.4 bilhões de toneladas de GEEs. O setor que mais vem

contribuindo para as emissões de GEEs tem sido o setor de Mudança de Uso da Terra, motivador de 52% das emissões em 2021 e 48% das emissões em 2022 (SEEG, 2023, p. 7). Em segundo lugar, tem-se o setor da agropecuária, que contribuiu com 24% das emissões de GEEs em 2021 e 27% das emissões em 2022 (SEEG, 2023, p. 7).

Conforme os estudos mais recentes do Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa por Unidade Federal (MCTI, 2022, p. 21), a região norte do Brasil é aquela que mais contribui para as emissões do setor Mudança de Uso da Terra, totalizando 56% das emissões regionais em 2016. Em termos de contribuição para as emissões de GEEs nacionais, a região norte desponta como a terceira maior contribuidora, contabilizando 21% das emissões brasileiras (MCTI, 2022, p. 21).

Os outros setores contribuidores, em menor medida, para as emissões brasileiras são: o setor de energia, que participou de 17% das emissões brasileiras em 2021 e 18% em 2022; o setor de resíduos sólidos, responsável por 4% das emissões em 2021 e 2022; o setor dos processos industriais, que contribuiu com 3% das emissões do Brasil nos anos de 2021 e 2022 (SEEG, 2023, p. 7).

A matriz energética brasileira passou por uma transformação profunda nos últimos anos, o que influenciou profundamente as emissões de GEEs (Carvalho, 2022, p. 13). De 2012 a 2016, por exemplo, houve um aumento das emissões brasileiras derivadas da geração de eletricidade, em razão do crescente investimento em termelétricas no Brasil como forma de mitigar os efeitos da crise hídrica de 2015 (Carvalho, 2022, p. 14).

Atualmente, 90% da energia proveniente do setor elétrico brasileiro advém de fontes renováveis, que são responsáveis por 11% das emissões do setor de energia (EPE, 2023, p. 9). Estima-se que o Brasil possa continuar com uma matriz elétrica renovável, desde que suceda na difícil tarefa de ajustar as políticas de mitigação do setor elétrico e dos setores de transporte e indústria (EPE, 2023, p. 9).

Seja qual for o perfil de emissões brasileiro, fato é que as alterações decorrentes das mudanças climáticas representam sérios riscos socioambientais ao país. As emissões de dióxido de carbono, advindas da utilização de combustíveis fósseis (i.g., diesel) ocorrem juntamente a de outros poluentes que impactam diretamente à saúde das pessoas (Leite; Debone: Miraglia, 2020, p. 149). Em São Paulo, estado em que 51% das emissões de GEEs do setor de energia derivam do uso de transportes (MCTI, 2022, p. 64), as taxas de mortalidade decorrentes de doenças respiratórias cresceram em compasso direto com a evolução das emissões de CO₂ (Leite; Debone: Miraglia, 2020, p. 148).

Além disso, aumentos de temperatura podem implicar na modificação dos padrões de chuva, intensificando as épocas de seca no Brasil e, conseqüentemente, não haver água suficiente para abastecer a demanda populacional (MMA, 2016, p. 6-10). Em 2022, um relatório do IPCC (2022, p. 1) expôs que períodos longos de seca têm se tornado cada vez mais comuns na América do Sul, afetando economicamente as grandes metrópoles do sudeste brasileiro.

De modo geral, as políticas ambientais aplicadas pelos países vêm se mostrando insuficientes para conter o aumento das temperaturas globais, havendo a projeção de emissões globais de GEEs serem 36% superiores ao volume que limitaria o aquecimento em 2°C (World Bank, 2024, p. 12). Assim, é perceptível a necessidade de significativas contribuições dos emissores mais proeminentes, tanto de países desenvolvidos como em desenvolvimento

(Aydos, 2018, p. 26).

Hoje, o Brasil está em terceiro lugar como menos provável para cumprir os limites de emissão de GEEs firmados internacionalmente (UNEP, 2023, p. 15) e, por isso, as discussões sobre a precificação do carbono ganham tamanha relevância (Cavalcante, 2023, p. 53).

3 O SISTEMA DE EMISSÃO DE CERTIFICADOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL

Em 1997, na terceira sessão da Conferência das Partes (COP-3), 37 países participantes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico e os países europeus, listados no Anexo B, assinaram o Protocolo de Kyoto (Aydos, 2018, p. 29) com o objetivo de reduzir a emissão de Gases Causadores do Efeito Estufa (GEEs), conforme previsto no art. 3.1 do Protocolo.

Este Protocolo foi o primeiro acordo internacional em que as Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança de Clima (UNFCCC) concordaram em estabelecer metas quantitativas para redução das emissões de GEEs em prol da atenuação do aquecimento global (Aydos, 2018, p. 30).

8Neste momento, o carbono se tornou um ativo financeiro, visto que os signatários do Protocolo dependentes da redução de emissões de CO₂ tornaram-se potenciais compradores de certificados de créditos de carbono emitidos por países com práticas voltadas à diminuição de GEEs, estabelecendo-se um mercado dos créditos de carbono (Silva, 2024, p. 29).

Para o alcance destas reduções, o Protocolo de Kyoto criou os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e os Certificados de Carbono, no art. 12.2, a fim de que os Países não elencados no Anexo I do Protocolo conseguissem desenvolver práticas sustentáveis e que os Países incluídos no Anexo I atingissem as metas de redução em 5% das emissões de GEEs entre 2008 e 2012 (art. 3º do Protocolo).

É indiscutível a importância do Protocolo de Kyoto como marco histórico dos compromissos internacionais em prol do retardamento do aquecimento global, porém este acordo apresentava um grande entrave: a irregularidade entre as políticas adotadas pelos países desenvolvidos e em desenvolvimento (Aydos, 2018, p. 30).

O UNFCCC, ao adotar rígidas distinções entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento (pautando-se no princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas), acabou restringindo o esforço coletivo para atenuação do aquecimento global, vez que os países em desenvolvimento não se comprometeriam formalmente com a redução das emissões de GEEs (Garnaut, 2011, p. 9).

A fim de consolidar o compromisso internacional em prol da conservação do meio ambiente, em 2015, o Acordo de Paris foi assinado com vistas a manter o aquecimento global em temperaturas menores que 2°C e limitar o aumento da temperatura ao marco de 1.5°C (art. 2.1.a do Acordo de Paris).

O princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, permaneceu no Acordo de Paris sem, no entanto, apresentar uma divisão rígida entre as atribuições dos países em desenvolvimento e desenvolvidos; agora, o referido princípio foi reinterpretado na forma das Contribuições Nacionalmente Determinadas ou NDCs (Aydos, 2018, p. 37-38).

Os países signatários concordaram em estabelecer NDCs para adoção de medidas internas que contribuíssem para alcançar as metas do acordo firmado (art. 4.4 do Acordo de Paris). O Brasil se comprometeu com a redução das emissões de GEEs em 48,4% até 2025 e

em 53,1% até 2030 como parte de sua Primeira NDC (Brasil, 2023, p.1).

Para subsidiar a concretização das NDCs, o dispositivo 6.2 do Acordo de Paris determinou que os países poderiam comercializar os Resultados de Mitigação Transferidos Internacionalmente (ITMOs, sigla em inglês) sob uma perspectiva cooperativa, viabilizando o mercado dos certificados de créditos de carbono (Silva, 2024, p. 32).

No entanto, existia um ponto frágil no Acordo de Paris: a dupla contagem das emissões de carbono, que ocorre quando ambos países envolvidos na negociação registram o crédito de carbono nos inventários, gerando um erro no cálculo das emissões globais (Silva, 2024, p. 33).

Além disso, o referido acordo deixou lacunosa a disciplina jurídica da operacionalização do mercado de carbono, enfraquecendo a atuação dos países signatários (Bichara; Santana, 2024, p. 6). Frente a este cenário, a COP-26 criou diretrizes para aplicação do art. 6, parágrafo 2º do Acordo de Paris, a exemplo da determinação no art. 21 do item C (Regular Information) sobre as informações que devem ser apresentadas nos relatórios bienais de transparência por cada país signatário.

Espera-se que mais progressos sobre o mercado dos créditos de carbono ocorram na COP-29 em novembro de 2024, a partir dos resultados apresentados previamente nos relatórios bienais de transparência pelos países signatários, a fim de se construir indicadores mais robustos para basear futuros objetivos (UNFCCC, 2024).

O mercado dos certificado dos créditos de carbono corresponde ao comércio dos créditos de carbono [equivalentes a uma tonelada de dióxido de carbono reduzida ou retirada da atmosfera (World Bank, 2023, p. 34)], subdividindo-se em duas espécies: o mercado de carbono voluntário e o mercado de carbono regulado (Silva, 2024, p. 35).

O mercado voluntário, ou Environmental, Social and Governance (ESG), funciona através da compra e venda dos certificados de créditos de carbono ou offs de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE), certificados produzidos a partir de projetos que reduzam ou eliminam as emissões de GEEs (Silva, 2024, p. 35).

Nesse tipo de mercado, os certificados de carbono são emitidos por certificadoras privadas, que disciplinam as regras para validação dos projetos apresentados e para análise dos créditos a serem emitidos, sendo a Verra/VCS e a Gold Standard Foundation as maiores certificadoras atualmente (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3-4).

O preço dos créditos de carbono é definido pela lei da oferta e demanda em conjunto com a credibilidade dos projetos de carbono apresentados, que devem demonstrar a redução de emissões mediante comparação entre os resultados com e sem o respectivo projeto (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 4).

10

No mercado voluntário inexistem restrições para os operadores atuantes, que podem ser pessoas físicas ou jurídicas (Silva, 2024, p. 35), bem como inexistem metas mandatórias de compensação, ficando a cargo dos operadores a preocupação com o uso das melhores práticas ambientais (CEBDS, 2021, p. 12-13).

Em contrapartida, o mercado regulado funciona através da determinação por entidades regulatórias (que podem ser autoridades nacionais, regionais ou locais) de ordens para redução das emissões de GEEs (World Bank, 2022, p. 8). Os certificados de créditos de carbono negociados no mercado regulado devem conter um corresponding adjustment, que é



um acordo adicional entre as partes negociantes para evitar a dupla contagem nos inventários dos países negociantes (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 9).

Diferentemente do mercado voluntário, os créditos de carbono derivados do mercado regulado podem contribuir para a NDC do país comprador do crédito (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 9) e, assim, auxiliar no cumprimento da meta de redução das emissões de CO₂ firmada no Acordo de Paris.

Nestes mercados, somente podem ser negociadas as Reduções Certificadas de Emissões de créditos de carbono autorizados como ITMOS e apenas os países signatários do Acordo de Paris (ou entidades autorizadas por estes países) podem realizar negociações (World Bank, 2022, p. 8-9).

Os mercados regulados podem funcionar segundo diferentes dinâmicas para redução das emissões de CO₂: metas relativas ou metas absolutas (CEBDS, 2021, p. 14). O California Low Carbon Fuel Standard, por exemplo, funciona conforme metas relativas firmadas a partir da intensidade de carbono por unidade transacionada e, caso essa meta não for cumprida, o agente regulado contrai um débito de carbono a ser compensado pelos produtores de energia low carbon através de diferentes tecnologias (CEBDS, 2021, p. 14). Já o mercado regulado europeu, European Union Emission Trading System (EU ETS), utiliza metas absolutas aplicadas diretamente nas fontes de emissão (CEBDS, 2021, p. 14-15).

Dentre o funcionamento das referidas espécies de mercados, existem mecanismos de precificação do carbono que se propõem a funcionar como uma via de concretização da descarbonização da economia mediante alteração nas práticas de produção dos setores econômicos (Cavalcante, 2023, p. 55).

O carbon tax se refere a um mecanismo direto de precificação do carbono segundo a qual aplica-se um imposto sobre a unidade (tonelada) de CO₂ emitida (World Bank, 2023, p. 11

11). Na tributação do carbono, o volume de emissões do GEEs é fixado pelos agentes econômicos a partir dos custos de mitigação (Prolo et al, 2021, p. 14).

A ideia dos tributos como via indutora de comportamentos foi introduzida pelo economista Arthur Cecil Pigou (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 382). Na concepção pigouviana, determinadas atividades econômicas podem impactar, positiva ou negativamente, terceiros alheios à relação comercial primária (Pigou, 1932, p. 174). Esta produção de efeitos a terceiros é tida como uma falha de mercado, ou melhor, uma "externalidade" (Aydos, 2018, p. 55), ainda que o autor não tenha propriamente usado este termo (Salles; Matias, 2022, p. 149).

Pigou (1932, p. 192-195) argumenta que é necessária a intervenção estatal para conter o problema apresentado, sendo os incentivos fiscais e os tributos os meios mais comuns para aplicação de limitações e estímulos a determinadas práticas no campo econômico. Esta modalidade de política fiscal ficou conhecida como tributação pigouviana (Salles; Matias, 2022, p. 156), que buscava internalizar as "externalidades" do mercado (Berta, 2020, p. 544). Originalmente, a tributação pigouviana não foi pensada para corrigir externalidades ambientais (Milne; Andersen, 2012, p. 17), mas com a intensificação dos problemas ambientais na década de 60, renovaram-se os interesses sobre a teoria das externalidades, agora com vistas à aplicabilidade no contexto ambiental (Berta, 2020, p. 543). O tributo pigouviano, então, passou a representar os custos das externalidades negativas ambientais

provocadas por um produto ou atividade (Milne; Andersen, 2012, p. 17).

No entanto, os economistas William Baumol e Wallace Oates (1971, p. 43-44) identificaram uma significativa ineficiência no uso da teoria pigouviana para aferir o valor do dano marginal. Assim, Baumol e Oates (1971, p. 45) propuseram um modelo alternativo de tributação no qual os impostos deveriam ser estabelecidos segundo específicos padrões de aceitabilidade ao invés da tributação ser pautada nos custos marginais causados.

A despeito das contribuições para criação de tributos verdes, somente na década de 90 os tributos passaram a ser substancialmente utilizados como mecanismos de incentivo a práticas sustentáveis (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 383). Nessa época, o carbon tax foi originado através da aplicação de tributos para limitar as emissões de GEEs nos países nórdicos (Stavins, 2019, p. 23).

A tributação sobre o carbono tem sido um instrumento prolífico para redução das emissões de GEEs e, conseqüentemente, de proteção ambiental. Classicamente, a tributação detém um caráter fiscal, voltado à arrecadação de verba para o desenvolvimento das

12
atividades estatais (Caliendo; Schneider, 2023, p. 7). Porém, é possível que os tributos assumam um caráter extrafiscal, atuando como instrumentos de incentivo e desincentivo de determinadas práticas (Caliendo; Schneider, 2023, p. 7).

O carbon tax, enquanto mecanismo de desestímulo à emissão de GEEs, é um imposto que objetiva a mudança de comportamento das pessoas para o uso de serviços e produtos menos poluentes (Santos; Scabora, 2022, p. 156). Vê-se que o caráter extrafiscal da tributação possibilita a indução de práticas mais sustentáveis pelas pessoas e, sobretudo, pelos operadores econômicos participantes do mercado dos certificados de créditos de carbono. Por outro lado, existem os Emission Trading Systems (ETSs), que compõem (junto ao carbon tax) uma das formas mais comuns de precificação do carbono (CEBDS, 2018, p. 10). O mercado dos ETSs não deriva naturalmente das regras de demanda e procura, mas são originados através de regulamentação estatal projetada para restringir as emissões de GEEs (Aydos, 2018, p. 63).

Geralmente, os ETSs são organizados conforme o sistema cap and trade (World Bank, 2023, p. 11), segundo o qual uma autoridade central (seja governamental, supranacional ou delegada) fixa um limite para quantidade permitida de GEEs a serem emitidos por países, nos ETSs internacionais, ou indústrias, nos ETSs domésticos (Aydos, 2018, p. 63-64).

Nos ETSs domésticos, o país (com base nas metas estabelecidas nas NDCs) fixa uma quota a ser distribuída entre os setores econômicos, cada qual com a fixação de um limite de emissões por ano (cap) correspondente a determinada quantidade de permissões emitidas pelo governo (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3). É possível a negociação (trade) das permissões excedentes entre as empresas abaixo do limite de emissão e aquelas que o ultrapassem (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3).

A distribuição das permissões para os agentes regulados pode ser realizada a título gratuito ou através de leilões (Silva, 2024, p. 37). E, cada permissão corresponde a uma tonelada de dióxido de carbono (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 3), inexistindo um preço pré-estabelecido para a unidade do carbono, preço este que será quantificado pelo próprio mercado (Prolo et al, 2021, p. 15).

A despeito de vários países em desenvolvimento terem adotado métodos de

precificação (a exemplo do Chile) e das metas propostas pela NDC brasileira, inexistente no Brasil uma forma de precificação de carbono (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 1). E, até o momento, o Brasil apenas utiliza o mercado de carbono voluntário que, apesar do crescimento

13 em anos recentes, encontra alguns entraves no país para sua expansão (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 5-15).

Assim, torna-se questionável se o sistema de certificação de créditos de carbono brasileiro tem sido um mecanismo eficiente na redução de emissões de GEEs, tópico que será analisado no próximo capítulo.

4 A REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO BRASIL ATRAVÉS DA CERTIFICAÇÃO DO CRÉDITO DE CARBONO

O volume de emissões de GEEs do Brasil permaneceu na casa dos 2 bilhões de toneladas em 2022 (SEEG, 2023, p. 6), quantidade que está distante da meta de descarbonização da economia firmada no Acordo de Paris (IEMA, 2022). Observa-se, portanto, que o sistema de certificação dos créditos de carbono brasileiro não tem sido apto para reduzir significativamente as emissões de GEEs brasileiras.

Atualmente, apenas o mercado de créditos de carbono voluntário é operante no Brasil. No entanto, este mercado não deve ser visto como ponto final na política de redução das emissões de GEEs (Prolo et al, 2022, p. 35), sobretudo mediante os desafios que tal mercado apresenta.

Sob a perspectiva estrutural, a incerteza jurídico-regulatória é um grande obstáculo, visto que inexistente uma regulação centralizada, tornando-se possível constantes variações das regras de participação no mercado voluntário e, por conseguinte, verifica-se uma considerável insegurança para potenciais investidores (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 16).

Sob a perspectiva tributária, existem diversas dúvidas quanto à incidência tributária adequada sobre as operações no mercado voluntário, já que não há um marco regulatório efetivo que defina a natureza jurídica das certificações de créditos de carbono transacionadas (Silva, 2024, p. 89). O art.9º da Lei nº 12.187/2009 define os créditos de carbono como títulos mobiliários representativos, enquanto o art. 3º, inciso XXVII da Lei nº 12.651/2012 define os créditos de carbono como títulos de direito sobre bem intangível e incorpóreo transacionável. Ainda, o art. 15-A da Lei 13.576/2017 (que implementou a RenovaBio) determina que incidirá imposto sobre a renda exclusivamente na fonte à alíquota de 15% sobre a negociação do que o referido diploma chama de "Créditos de Descarbonização". Porém, a RenovaBio não determina a base de cálculo para incidência da alíquota de 15% e, em decorrência disso, há

14 uma prática reiterada de retenção do tributo pelas instituições bancárias como uma maneira de se precaver contra eventual responsabilização tributária (Silva, 2024, p. 84).

O problema é que esta retenção tributária termina por desestimular o desenvolvimento do mercado de carbono voluntário e as incertezas que pairam sobre o mercado de carbono operante no Brasil acabam por provocar uma insegurança jurídica aos possíveis operadores econômicos (Silva, 2024, p. 79-84).

A verdade é que o Brasil deve melhorar substancialmente a contabilidade e administração orçamentária do carbono, além das estruturas de registro e autenticação dos certificados de crédito de carbono para que possa vislumbrar uma atuação no mercado



internacional (Prolo et al, 2022, p. 44).

Frente a este cenário, o PL n. 182/2024 se propõe a sanar as lacunas sobre a incidência tributária nas transações das certificações de créditos de carbono uma vez que disciplina a natureza jurídica destes créditos e institui um Sistema Brasileiro de Comércio de Emissão de Gases de Efeito Estufa (SBCE). Apesar do PL n. 182/2024 exprimir um avanço nos debates sobre os créditos de carbono, diga-se que há um grande risco de ?paralisa decisória? dada a vagarosidade, observada até a presente data, para apreciação do projeto de lei pelo Senado Federal (Talanoa, 2024, p. 3).

É lamentável este déficit normativo, sobretudo mediante a influência do direito tributário ambiental nas práticas adotadas pelos setores econômicos (Cavalcante, 2011, p. 365). Mediante o caráter extrafiscal dos tributos, já tratado anteriormente, é possível que as políticas fiscais influenciem diretamente as práticas das empresas em prol de um desenvolvimento sustentável.

Afinal, a tributação ambiental busca, principalmente, uma mudança comportamental da população em prol do desenvolvimento de práticas alinhadas às diretrizes ambientais (Caliendo; Schneider, 2023, p.7), tornando-se um mecanismo essencial para o equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental (Cavalcante, 2011, p. 356).

Além disso, no mercado voluntário, há um forte descompasso entre a oferta e demanda dos créditos de carbono com a economia brasileira, dado que maior parte da demanda dos projetos de carbono é internacional e a oferta do mercado de carbono voluntário nacional ainda é pouco expressiva (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 17).

Conseqüentemente, há uma concentração do mercado em um número reduzido de certificadoras, o que torna o processo de registro de novas metodologias mais demorado e

15 restringe ainda mais a atuação de determinados segmentos econômicos dependentes de metodologias específicas, como o setor pecuário (Vargas; Delazari; Ferreira, 2022, p. 20-21).

Mesmo com a recente decaída no volume de transações nos mercados voluntários internacionais, o mercado de carbono voluntário permanece um mercado importante para concretização do objetivo de descarbonização da economia (Ecosystem Marketplace, 2024, p. 21). Assim, vê-se que o Brasil detém um longo (e essencial) caminho a percorrer a fim de refinar e otimizar o sistema de compensação de créditos de carbono existente no país.

Ademais, há uma grande discussão sobre a melhor forma de precificar o carbono em vários países (Aydos, 2018, p. 68). A implementação do ETS no modelo cap and trade detém maior complexidade que o carbon tax, mas oferece uma análise mais exata sobre o benefício ambiental; possibilita o diálogo com as empresas privadas, bem como oferece uma flexibilidade a estas empresas para cumprir o cap pré-estabelecido (Vital, 2018, p. 210-211).

A implementação de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE) doméstico (um mercado regulado e ETS) possibilitaria ao país a adoção de práticas de gestão ambientais mais efetivas, bem como um fundamento comum para apreciação das NDCs brasileiras face às NDCs dos países que venha a negociar certificados de carbono (Prolo et al, 2022, p. 36).

Um SCE também permitiria maior flexibilidade à produção industrial e seria capaz de impor uma meta determinada pelo Estado para redução de emissões de GEEs dos emissores mais proeminentes atuantes na economia com pouco custo social e impactos sobre a inflação de produtos no país (Talanoa, 2024, p. 4).



Todavia, é fundamental que um eventual mercado regulado seja bem organizado e bem direcionado, de modo que sejam criadas diretrizes para uma ?transição verde? a partir de metas particularizadas e rígida fiscalização pública (Vargas, 2024, p. 5). É importante que um mercado regulado, a priori, foque em setores e atividades específicas que mais contribuam para as emissões de GEEs do país; caso contrário, um volume muito elevado de entes regulados pode aumentar demasiadamente os custos para aplicar e gerir tal mercado (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37).

Por isso, a falta de precisão observada no PL n. 182/2024 é uma grande preocupação, visto que não são estabelecidos setores econômicos específicos a serem regulados pela proposta de SBCE, deixando a norma (desacertadamente) vaga (Vargas, 2024, p. 4).

A partir de uma análise do cenário europeu, percebe-se que a aplicação de um mercado regulado (EU ETS) possibilitou uma redução considerável das emissões de carbono, o que oportunizou o crescimento do PIB a partir do aumento do fluxo de negócios (Vital, 2018, p. 16

209-210). Portanto, observa-se que a implementação de uma ETS brasileira beneficiaria significativamente o país a melhor operacionalizar um sistema de certificação de créditos de carbono que atuasse para redução das emissões de GEEs com maior eficiência.

Diga-se que, na hipótese de aplicação de um SCE no Brasil, é importante que seja pensada, inclusive, a elaboração de programas de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) para que sejam fixados padrões procedimentais para mensuração, contabilização e divulgação das emissões de GEEs brasileiras (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37). É interessante que o MRV seja estruturado antes da implementação de um SCE no país, a fim de que o ente regulador possa organizar este mercado regulado com base em elementos verossímeis (Lefevre; Breviglieri; Osório, 2022, p. 37) e, assim, garantir maiores chances de sucesso ao objetivo deste mecanismo de precificação para a redução das emissões de GEEs. Poderia haver, ainda, a implementação de um carbon tax brasileiro. Mas, note-se que a instituição de tributos, enquanto simples sob a perspectiva técnica, pode se tornar altamente desafiadora, sob a perspectiva política (Vital, 2018, p. 211), particularmente diante da preocupação do executivo com a relação proporcionalmente inversa entre sua popularidade e o aumento da carga tributária dos cidadãos (Falcão, 2013, p. 41).

Com base na experiência internacional, pode-se observar que os mercados mais eficientes de carbono combinam ambos os instrumentos de precificação, a exemplo da União Europeia (World Bank, 2024, p. 21). O Canadá, por exemplo, utiliza tanto um mercado regulado (Output-based pricing system), como a tributação (fuel charge) para precificar o carbono e, em razão dos mecanismos adotados, constatou-se que o volume de emissões de GEEs canadense seriam 19 megatoneladas de CO₂ mais altas caso não existissem os sistemas de precificação do carbono implementados (Government of Canada, 2024).

O principal aspecto a ser observado na aplicação de um mecanismo de precificação de carbono (seja qual for) é compreender os detalhes de cada mecanismo e, assim, aplicá-los com eficiência; afinal, é esse binômio compreensão e aplicação que determinará os resultados da precificação do carbono (Aydos, 2018, p. 68-69).

Seja qual for o instrumento de precificação a ser adotado, fato é que o Brasil necessita avançar nas discussões sobre a precificação dos créditos de carbono (Silva, 2024, p. 76), sendo imprescindível que exista um marco regulatório específico e pormenorizado sobre a

matéria (Talanoa, 2024, p. 4).

Não faz qualquer sentido que os créditos de carbono brasileiro sejam vendidos a preços ínfimos, se comparados àqueles adotados pelos países europeus, por uma insuficiência

17
normativa (Leite, 2023, p. 354). Esta circunstância coloca o país em situação precária em termos de competitividade internacional, sobretudo diante do Ajuste de Carbono na Fronteira adotado pela União Europeia para imposição de tarifas em produtos importados conforme a quantidade de CO₂ emitida na produção da mercadoria (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 1). A precificação do carbono potencializaria as condições para que o crédito de carbono se tornasse uma commodity brasileira (Cavalcante, 2023, p. 53), possibilitando às empresas um campo fértil para inovações tecnológicas e negócios voltados à mitigação das emissões do dióxido de carbono (CEBDS, 2018, p. 7).

Outrossim, a precificação sobre as emissões de carbono é imprescindível para que o Brasil atinja a NDC determinada para 2030 e seja bem sucedido nas investidas à transição da matriz energética e ?neoliberalização verde? (Talanoa, 2024, p. 4).

Para além disso, a precificação sobre o carbono viabilizaria a arrecadação de receita de uma ?economia marrom? para investimento na concretização de uma ?economia verde? (Cavalcante, 2023, p. 55). O uso da receita advinda da precificação do carbono para reduzir outras espécies tributárias na economia pode servir como meio de contrabalancear danos à economia, provenientes do aumento do preço de produtos, ocasionado pelo impacto inicial da implementação de mecanismos de precificação (Smith, 2008, p. 8).

A economia verde pode ser definida como aquela em que o aumento da renda deve ser acompanhado pelo investimento em práticas que reduzam as emissões de CO₂ (UNEP, 2011, p. 1). Esta nova espécie de economia possibilita, a longo prazo, um crescimento na riqueza do país enquanto preserva o capital natural, proporcionando renda sem apresentar grandes riscos ao meio ambiente (UNEP, 2011, p. 22-23). Por isso, é indispensável que o Brasil (e o mundo) adote um entendimento que equilibre a busca pelo crescimento econômico e a preservação do meio ambiente (Leite, 2023, p. 351).

Por sua vez, a intervenção do Estado é essencial para a concretização de uma economia verde no país (Leite, 2023, p. 352), sendo o direito tributário uma área de grande potencial para o desenvolvimento de políticas de proteção ambiental (Gutinieki; Mendonça; Janini, 2021, p. 382).

Contudo, não basta a aplicação de políticas fiscais isoladas: as políticas de proteção ambiental devem ser desenvolvidas sistematicamente e articuladas com os demais setores econômicos (Cavalcante, 2011, p. 361). Uma política integrada de desenvolvimento sustentável possibilita um volume maior de financiamento em práticas sustentáveis (Prolo et al, 2021, p. 35).

18

Logo, é necessário que as medidas de precificação de carbono sejam pensadas em conjunto a outras políticas públicas de proteção ambiental, pautando-se em um projeto a longo prazo de descarbonização da economia (Unterstell; Watanabe Jr., 2023, p. 6).

Dessa forma, o Brasil deve aperfeiçoar o mercado voluntário de créditos de carbono, a fim de proporcionar maior segurança jurídica e confiabilidade aos potenciais participantes, bem como instituir medidas de fiscalização quanto à certificação desses créditos.



Ademais, é imperativo que sejam introduzidos, urgentemente, instrumentos de precificação do carbono, para que o país tenha chances reais de cumprir a NDC de redução de CO₂ em 50% até 2030. Isto é, o sistema de certificação do crédito de carbono, com sua configuração atual, não é suficiente para contribuir com uma redução satisfatória do volume de emissões de GEEs no Brasil.

O aquecimento global continua em situação crítica, demandando uma atuação ainda mais intensificada pelos países (World Bank, 2024, p. 12). Tendo em vista que o meio ambiente é um direito a ser defendido em atuação conjunta do povo e do Poder Público (conforme o art. 225 da CF/88), torna-se indispensável que o país desenvolva um sistema integrado que proporcione instrumentos para indução de comportamentos mais sustentáveis (Caliendo; Schneider, 2023, p. 22).

5 CONCLUSÃO

A preservação do meio ambiente tem sido objeto de preocupação por muitos países no cenário mundial, havendo acordos internacionais em prol de mudanças comportamentais que sejam capazes de mitigar o processo de aquecimento global. Para tanto, os países signatários do Protocolo de Kyoto e, posteriormente, do Acordo de Paris se comprometeram com a redução das emissões de GEEs na atmosfera para uma futura descarbonização da economia. O Brasil, na posição de signatário dos referidos acordos, se responsabilizou pela redução de 53,1% das emissões de GEEs até 2030. No entanto, percebe-se que o volume de emissões brasileiras está longe de cumprir as metas necessárias para que haja uma eventual descarbonização da economia.

Existe no Brasil apenas o mercado de créditos de carbono voluntário que não dispõe da operacionalização e regulamentação necessárias para funcionar efetivamente. Percebe-se uma grande insegurança pelos possíveis investidores mediante a ausência legislativa que se verifica no mercado voluntário. E, não há (sequer) uma clareza quanto à incidência tributária

19
sobre as operações no referido mercado, visto que diferentes leis definem a natureza jurídica das certificações de carbono de formas distintas.

Constata-se que o sistema de certificação de créditos de carbono brasileiro não vem sendo suficiente para reduzir as emissões de GEEs no país de forma significativa e, por isso, é imprescindível a aplicação de medidas de proteção ambiental mais efetivas.

Ora, o Brasil nem sequer adotou quaisquer métodos de precificação de carbono, colocando-se em posição de extrema fragilidade no campo internacional, dado que muitos países (inclusive em desenvolvimento) já implementaram métodos de precificação do carbono.

É aconselhável que o país adote uma abordagem híbrida quanto aos instrumentos de precificação do carbono, dado que foi a modalidade mais eficiente no plano internacional para redução das emissões de CO₂. Então, é preciso que o Brasil adote um mercado de créditos de carbono regulado doméstico, operando-se sob o modelo cap and trade, mediante o estabelecimento de rígidas metas e constante fiscalização estatal. E, diante da capacidade da tributação ambiental para mudança comportamental (através de uma função extrafiscal), é necessária a instituição de um carbon tax brasileiro.

Ademais, entende-se como essencial que as medidas de precificação de carbono sejam implementadas segundo um planejamento estatal de proteção ambiental integrado e



harmonizado com o ideal de concretização de uma economia verde futuramente. Isto é, de nada adiantará a adoção de medidas isoladas de precificação do CO2.

Fato é que o Brasil permanece como um dos principais contribuidores para concentração de CO2 na atmosfera. Por esse motivo, é imperativo que o país avance nas discussões sobre métodos eficazes para refrear as emissões de dióxido de carbono dentre os setores econômicos e, da mesma forma, desenvolva métodos para otimizar o mercado de créditos de carbono já existente no país.

REFERÊNCIAS

AYDOS, Elena de Lemos Pinto. Who is (not) paying the carbon price? The subsidisation of heavy polluters under emissions trading schemes. 2016. Tese. (Doutorado em Direito) - Tilburg University - Tilburg; The University of Sydney - Sydney. Orientadores: Prof. Dr. Panos Delimatsis; Profa. Dra. Rosemary Lyster. Disponível em: <https://research.tilburguniversity.edu/en/publications/who-is-not-paying-the-carbon-price-the-subsidisation-of-heavy-pol>. Acesso em: 10 de abr. de 2024.

20

BAUMOL, William; OATES, Wallace. The Use of Standards and Prices for Protection of The Environment. The Swedish Journal of Economics. Stockholm, v. 73, 1971, n. 1, p. 42-54.

BERTA, Nathalie. Efficiency Without Optimality: Environmental Policies And Pollution Pricing In The Late 1960s. Journal of the History of Economic Thought, Cambridge, v. 42, 2020, n.4, p. 539-562. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1053837219000579>. Acesso em: 16 de mai. de 2024.

BICHARA, Jahyr-Philippe; SANTANA, Isaias da Silva Moreira de. A frustração da regulamentação do mercado global de carbono à luz das Conferências das Partes de 2021 a 2023. Revista Contribuciones A Las Ciencias Sociales, [S. l.], v. 17, 2024, n. 3, p. 1-18. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.3-321>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 26 de mai. de 2024.

BRASIL. Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) para o Acordo de Paris no âmbito da UNFCCC, de 27 de outubro de 2023. Brasília, DF, 27 out. 2023. Disponível em: <http://educaclima.mma.gov.br/wp-content/uploads/2023/11/NDC-1.4-Brasil-27-out-2023-portugues.pdf>. Acesso em: 01 de jun. de 2024.

BRASIL. Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF, 29 dez. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 13 de mai. de 2024.

BRASIL. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, 25 mai. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 12 de mar. de 2024.

BRASIL. Lei 13.576, de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de



Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. Brasília, DF, 26 dez. 2017.

Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13576.htm.

Acesso em: 15 de set. de 2024.

BRASIL. Projeto de Lei 182, de 2024. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE); e altera as Leis nºs 12.187, de 29 de dezembro de 2009, 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), 6.385, de 7 de dezembro de 1976, 11.033, de 21 de dezembro de 2004, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (Lei de Registros Públicos). Brasília, DF, 2015. Disponível em:

<https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/161961>. Acesso em: 10 de mar. de 2024.

CALIENDO, Paulo; SCHNEIDER, Andrei. New Solutions for Environmental Balance through Taxation. *Revista Direito Ambiental e Sociedade*, Caxias do Sul, v. 13, 2023, n.1, p. 21

1-25. Disponível em:

<http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/10281>. Acesso em: 17 de mar. de 2024.

CARVALHO, Micaele Martins de. Efetividade Econômica, Social e Ambiental da Precificação de Carbono na Economia Brasileira para o Alcance de Metas de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa. 2022. Tese (Doutorado em Economia) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte. Orientadora: Profa. Dra. Aline Souza Magalhães. Disponível em:

<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/43989>. Acesso em: 02 de set. de 2024.

CAVALCANTE, Denise Lucena. O papel da tributação ambiental em prol do desenvolvimento sustentável. In: OLIVEIRA, Daniela Olimpo de; GOMES, Priscilla Régia de Oliveira (Orgs.). *Tributação e sociedade: sob perspectiva de mulheres tributaristas*. 1ª ed. São Paulo: Dialética, 2023, p. 45-60.

CAVALCANTE, Denise Lucena. Reflexões sobre a Tributação Ambiental. *Revista Interesse Público*. Belo Horizonte, v. 13, 2011, n. 68, p. 355-368. Disponível em:

<https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/3363>. Acesso em: 20 de mar. de 2024.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Precificação de Carbono na Indústria Brasileira: uma iniciativa estratégica. Rio de Janeiro: CEBDS, 2018. Disponível em:

<https://cebds.org/publicacoes/precificacao-de-carbono-na-industria-brasileira/>. Acesso em: 07 de mai. de 2024.

CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Proposta de Marco Regulatório para o Mercado de Carbono Brasileiro. Rio de Janeiro: CEBDS, 2021. Disponível em:

<https://cebds.org/publicacoes/mercado-de-carbono-marco-regulatorio/>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

ECOSYSTEM MARKETPLACE. 2024 State of the Voluntary Carbon Markets (SOVCM). Washington: Ecosystem Marketplace, 2024. Disponível em:

<https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-the-voluntary-carbon-market-report-2023/>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Desmistificando Inventários Nacionais e

Inventários Corporativos: Relações entre NDC brasileira e o licenciamento prévio de termelétricas. Rio de Janeiro: EPE, 2023. Disponível em:
https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-793/Invent%C3%A1rios%20de%20emiss%C3%B5es_GEE.pdf. Acesso em: 01 de set. de 2024.

EUROPEAN PARLIAMENT. Climate Change: the greenhouse gases causing global warming. Disponível em:
<https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230316STO77629/climate-change-the-greenhouse-gases-causing-global-warming>. Acesso em: 1 de set. de 2024.

22

FAKTA O KIMATU. How are CO₂ concentrations related to warming? Disponível em:
<https://factsonclimate.org/infographics/concentration-warming-relationship?q=co2>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

FALCÃO, Tatiana. Providing Environmental Taxes with an Environmental Purpose. In: KREISER, Larry et al (Org.). Market Based Instruments: National Experiences in Environmental. Cheltenham: Edward Elgar, 2013, p. 41-62.

GARNAUT, Ross. Garnaut Climate Change Review Update: Progress Towards Effective Global Action on Climate Change. Canberra: Commonwealth of Australia, 2011. Disponível em:
<https://bpb-ap-se2.wpmucdn.com/blogs.unimelb.edu.au/dist/a/142/files/2016/01/Garnaut-Paper-2-progress-towards-effective-global-action-149fr7u.pdf>. Acesso em: 14 de jul. de 2024.

GAZZONI, Décio Luiz. Balanço de emissões de CO₂ por biocombustíveis no Brasil: histórico e perspectivas. Série Documentos 334. Londrina: Embrapa Soja, 2012. Disponível em:
<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/939784/balanco-de-emissoes-de-co2-por-biocombustiveis-no-brasil-historico-e-perspectivas>. Acesso em: 3 de set. de 2024.

GOVERNMENT OF CANADA. How carbon pricing works. Disponível em:
<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/pricing-pollution-how-it-will-work/putting-price-on-carbon-pollution.html#toc1>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

GUTINIEKI, João Otávio Bacchi; MENDONÇA, Rafael de Souza; JANINI, Tiago Cappi. Tributação ambiental no Brasil: concretização de políticas públicas ambientais e desenvolvimento sustentável. Revista da Faculdade de Direito do Sul de Minas, Pouso Alegre, v. 37, 2021, n. 1, p. 377- 394. Disponível em:
<https://revista.fdsu.edu.br/index.php/revistafdsu/article/view/333>. Acesso em: 14 maio. 2024.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. COP27: Brasil está se distanciando das suas metas propostas ao Acordo de Paris. São Paulo: IEMA, 2022. Disponível em:
<https://energiaeambiente.org.br/cop27-brasil-esta-se-distanciando-das-suas-metas-propostas-a-o-acordo-de-paris-20221110>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change: The IPCC 1990 and 1992 Assessments. Canadá: IPCC, 1992. Disponível em:
<https://www.ipcc.ch/report/climate-change-the-ipcc-1990-and-1992-assessments/>. Acesso em: 26 de mai. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Estados Unidos: IPCC, 2014. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2023: Synthesis Report. Suíça: IPCC, 2023. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

23

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Fact sheet - Central and South America. Suíça: IPCC, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/outreach/IPCC_AR6_WGII_FactSheet_CentralSouthAmerica.pdf. Acesso em: 02 de set. de 2024.

LEITE, H. F.. Direito Financeiro e Direito Tributário: a Esperança está na Economia Verde. DIKÉ - Revista Jurídica. Ilhéus, v. 22, 2023, n. 24, p. 346-370. Disponível em: <https://doi.org/10.36113/dike.24.2023.3863>. Acesso em: 15 de mar. de 2024.

LEITE, Vinicius Pazini; DEBONE, Daniela; MIRAGLIA, Simone Georges El Khouri. Emissões de Gases de Efeito Estufa no Estado de São Paulo: análise do setor de transportes e impactos na saúde. VITTALLE - Revista de Ciência da Saúde. Rio Grande, v. 32, 2020, n. 3, p. 143-153. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/vittalle.v32i3.12220>. Acesso em: 02 de set. de 2024.

LEFEVRE, Guilherme Borba; BREVIGLIERI, Gustavo Velloso; OSÓRIO, Guarany Ipê do Sol. Dez Recomendações para um Mercado de Carbono Regulado no Brasil. GV Executivo. São Paulo, v. 21, 2022, n. 1, p. 35-41. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/gvexecutivo/article/view/85515/>. Acesso em: 15 de set. de 2024.

MILNE, Janet E.; ANDERSEN, Mikael Skou. Introduction to Environmental Taxation Concepts and Research. In: MILNE, Janet E; ANDERSEN, Mikael Skou (Orgs). Handbook of Research on Environmental Taxation. Cheltenham: Edward Elgar, 2012, p. 15-32.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil. Brasília: MCTI, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/estimativas-anuais-de-emissoes-gee/arquivos/6a-ed-estimativas-anuais.pdf>. Acesso em: 01. de set. de 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DE CLIMA. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Brasília: MMA, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/biomas/arquivos-biomas/plano-nacional-de-adaptacao-a-mudanca-do-clima-pna-vol-i.pdf>. Acesso em: 06 de mai. de 2024.

PIGOU, Arthur Cecil. The Economics of Welfare. 4. ed. London: Macmillan, 1932.

PROLO, Caroline Dihl et al. Explicando os mercados de carbono na era do Acordo de Paris. Laclima; Instituto Clima e Sociedade. Disponível em: <https://climaesociedade.org/publicacoes/explicando-os-mercados-de-carbono-na-era-do-acordo-de-paris/>. Acesso em: 10 de jul. de 2024.

SALLES, Alexandre Ottoni Teatini; MATIAS, Ariella Lopes. Uma análise da teoria das externalidades de Pigou e Coase e suas aplicações na abordagem teórica da Economia Ambiental. Informe Econômico (UFPI), Piauí, v. 44, 2022, n.1, p. 146-175. Disponível em:

<https://periodicos.ufpi.br/index.php/ie/article/view/2753>. Acesso em 15 de mai. de 2024.

SANTOS, Flávio Felipe Pereira Vieira dos; SCABORA, Filipe Casellato. Tributação Ambiental e Extrafiscalidade no Brasil: Incentivos Fiscais e Regressividade da Tributação 24 Verde. Revista Direito Tributário Atual, São Paulo, [S. l.], 2022, n. 52, p. 144-161. Disponível em: <https://revista.ibdt.org.br/index.php/RDTA/article/view/2216>. Acesso em: 28 de jul. de 2024.

SILVA, Adriana Fonteles. Crédito de carbono no contexto brasileiro: aspectos fiscais. 2024. Dissertação. (Mestrado em Direito) - Faculdade de Direito, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza. Orientadora: Profa. Dra. Denise Lucena Cavalcante. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/76239>. Acesso em: 6 de mar. de 2024.

SMITH, Stephen. Environmentally Related Taxes and Tradable Permit Systems in Practice. Paris: OECD, 2008. Disponível em: [https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA\(2007\)31/FINAL/en/pdf](https://one.oecd.org/document/COM/ENV/EPOC/CTPA/CFA(2007)31/FINAL/en/pdf). Acesso em: 15 de set. de 2024.

SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil. Piracicaba: SEEG, 2023. Disponível em: <https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2024/02/SEEG11-RELATORIO-ANALITICO.pdf>. Acesso em: 01 de set. de 2024.

STAVINS, Robert N. Carbon Taxes vs. Cap and Trade: Theory and Practice. Cambridge: Harvard Project on Climate Agreements, 2019. Disponível em: https://seors.unfccc.int/applications/seors/attachments/get_attachment?code=TJQGYTI096K3J33ANM1HDWYEU51VRXNC. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

STERN, Nicholas. The Economics of Climate Change: Stern Review. 1 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

TALANOA. Haverá Mercado de Carbono? Rio de Janeiro: Instituto Talanoa Políticas Climáticas, 2024. Disponível em: <https://institutotalanoa.org/publicacoes/>. Acesso em: 27 de jul. de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Towards a Green Economy: pathways to sustainable development and poverty eradication - a synthesis for policy makers. Saint-Martin-Bellevue: UNEP, 2011. Disponível em <https://www.unep.org/resources/report/pathways-sustainable-development-and-poverty-eradication>. Acesso em: 21 de mai. de 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Broken Record: Temperatures hit new highs, yet world fails to cut emissions (again). Nairobi: UNEP, 2023. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/43922>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Kyoto Protocol. Kyoto: UNFCCC, 1997. Disponível em: <https://unfccc.int/cop4/resource/docs/cop3/I07a01.htm>. Acesso em: 21 de mar. 2024.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Paris Agreement. Paris: UNFCCC, 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 21 de mar. 2024.



25

UNTERSTELL, Natalie; WATANABE JR., Shigueo. Por um mercado de carbono ? mas qual? Rio de Janeiro: Instituto Talanoa de Políticas Climáticas, 2023. Disponível:

<https://institutotalanoa.org/wp-content/uploads/2023/06/POR-UM-MERCADO-BRASILEIRO-DE-CARBONO-MAS-QUAL-3-2.pdf>. Acesso em: 15 de mar. 2024.

VARGAS, Daniel. Mercado de carbono no Brasil: por uma regulação específica e delimitada. São Paulo: Observatório de Conhecimento e Inovação em Bioeconomia (FGV), 2024. Disponível em:

<https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-mercado-de-carbono-no-brasil-por-uma-regulacao-especifica-e-delimitada>. Acesso em: 16 de set. de 2024.

VARGAS, Daniel Barcelo; DELAZERI, Linda Márcia Mendes; FERRERA, Vinícius Hectos Pires. O Avanço do Mercado Voluntário de Carbono no Brasil: Desafios Estruturais, Técnicos e Científicos. São Paulo: Observatório de Bioeconomia - FGV Agro, 2022. Disponível em:

<https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-o-avanco-do-mercado-voluntario-de-carbono-no-brasil-desafios-estruturais-tecnicos>. Acesso em: 17 de jul. de 2024.

VITAL, Marcos H. F. Aquecimento Global: acordos internacionais, emissões de CO2 e o surgimento dos mercados de carbono no mundo. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, v. 24, 2018, n. 48, p. 167-244. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/16043>. Acesso em: 8 de mai. de 2024.

WORLD BANK. Defining Results-Based Climate Finance, Voluntary Carbon Markets and Compliance Carbon Markets. Washington: World Bank, 2022. Disponível em:

<https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/0d55d00c-cb34-5b6c-97aa-c9c237fdb9b/content>. Acesso em: 19 de jul. de 2024.

WORLD BANK. **State and Trends of Carbon Pricing** 2023. Washington: World Bank, 2023. Disponível em:

<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/58f2a409-9bb7-4ee6-899d-be47835c838f>. Acesso em: 05 de mai. de 2024.

WORLD BANK. **State and Trends of Carbon Pricing** 2024. Washington: World Bank, 2024. Disponível em:

<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/b0d66765-299c-4fb8-921f-61f6bb979087>. Acesso em: 24 de mai. de 2024.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. Greenhouse Gas concentrations hit record high. Again. Disponível em:

<https://wmo.int/news/media-centre/greenhouse-gas-concentrations-hit-record-high-again>. Acesso em: 31 de ago. de 2024.