

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS  
DEPARTAMENTO DE DIREITO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM DIREITO**

Ana Camila Hilgert Maldaner

**A Relação Jurídica de Comercialização de Créditos de Carbono: uma análise acerca do  
mercado voluntário de carbono no Brasil**

**Florianópolis/SC**

**2022**

Ana Camila Hilgert Maldaner

**A relação jurídica de comercialização de créditos de carbono: uma análise acerca do mercado voluntário de carbono no Brasil**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Direito do Centro de Ciências Jurídicas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Direito.

**Orientadora:** Prof. Dra. Melissa Ely Melo

Florianópolis/SC

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Maldaner, Ana Camila Hilgert

A relação jurídica de comercialização de créditos de carbono : uma análise acerca do mercado voluntário de carbono no Brasil / Ana Camila Hilgert Maldaner ; orientadora, Melissa Ely Melo, 2022.

112 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Jurídicas, Graduação em Direito, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Direito. 2. Direito. 3. Mercado Voluntário de Carbono. 4. Reduções Certificadas de Emissões. 5. Sustentabilidade. I. Melo, Melissa Ely . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Direito. III. Título.

Aos meus amados pais, que nunca mediram esforços para me verem feliz.

## AGRADECIMENTOS

A elaboração do presente trabalho foi tarefa árdua, desgastante, mas muito gratificante. Não teria sido possível chegar até aqui sem o apoio de pessoas muito especiais para mim, e por esta razão quero agradecer a todos que de alguma forma fizeram parte da minha história e, em especial:

Aos meus pais, Ernani e Nair, que foram desde sempre meus maiores incentivadores, minha base e minha força. Com eles aprendi o que é generosidade, amor e honestidade, sem vocês não seria nada.

A todos da minha família e em especial, aos meus padrinhos e madrinhas, Teresinha, minha segunda mãe, que nunca mediu esforços para me ver bem, Doeli, a maior incentivadora dos meus estudos, Ivone e Casildo (*in memoriam*), que me deram lindas lições de companheirismo e amor. Todos eles que auxiliaram na minha criação e nunca deixaram de acreditar em mim.

À Sohaila, minha irmã do coração, que esteve sempre presente na minha vida, com muito amor e companheirismo, me fez conhecer o real significado de irmandade.

Às minhas companheiras de faculdade, Carolina, Clara, Gabriela, Julia, Luíza, Manuela, Paola, Paula e Vitória. A minha trajetória na UFSC é marcada por cada uma de vocês, Serei pra sempre grata a todos os aprendizados que tive com vocês e pelo apoio incondicional ao longo desses 5 anos, vocês também são minha família.

Agradeço também à AIESEC, organização que me deu importantes lições de liderança, ampliou a minha visão de mundo e me apresentou pessoas incríveis que sempre me apoiaram, em especial, Naná, Lari e Gu.

À Locus Iuris, empresa júnior de Direito da UFSC, que me deu a honra de liderá-la direta e indiretamente por quase 2 anos e me proporcionou incontáveis oportunidades de desenvolvimento teórico e pessoal. Agradeço por todas as pessoas que fizeram parte dessa trajetória.

Ao Legisla UFSC, pelas oportunidades de aprendizados e por todas as pessoas que fizeram parte da minha trajetória, em especial, Nicole, Caue, Felipe, Rorato, Antônio, Rodrigo, Renato, Fretta e Taynara.

Aos amigos, Alice, Amanda Bertazi, Amanda Petry, Marina, Murillo, Nathalya, Isabela e Thomas, por sempre serem suporte e parceria, por nunca medirem palavras de apoio. À Madu, pela amizade e palavras de coragem. À Nicolle, por sempre acreditar no meu potencial

e não me deixar esquecê-lo. À Ju, minha roomie por quase 5 anos, pela amizade incondicional. À Lu, pelo companheirismo e apoio durante toda essa pesquisa. Obrigada a todos por terem dado à Florianópolis significado de lar.

Agradeço ainda aos amigos de Snowshoe, com vocês aprendi que não há sangue que una mais que laços de amizade. Agradeço especialmente à Ju, que sempre me incentivou a ser a melhor versão de mim mesma e aos amigos, Ale, Caio, Cass, Maria, Danilo, Emanuel, João, Nader e Telmo, pela amizade e parceria de sempre.

Ao escritório C2R pela oportunidade de atuar com consultoria jurídica para negócios inovadores, abrindo meus horizontes às oportunidades e por acreditar no desenvolvimento de inovação, empreendedorismo e liderança. Obrigado a todos vocês, Aligenígenas.

À UFSC, pela oportunidade de trilhar minha graduação em um ambiente plural, de acolhimento e de qualidade.

Por fim, à minha orientadora, Melissa Ely Melo, pelo suporte técnico, pela delicadeza e disponibilidade durante todo o processo de elaboração desta pesquisa. E aos membros de minha banca avaliadora, Mateus Costa Stallivieri e Taisi Copetti, agradeço pelo interesse no trabalho e pelo aceite do convite.

## RESUMO

Os impactos ambientais decorrentes das mudanças socioeconômicas, pouco a pouco, alteram a percepção da sociedade sobre o mundo. Assim, a sustentabilidade gradualmente ganha força e o tema das mudanças climáticas torna-se protagonista nos encontros internacionais. A partir desses debates, criam-se mecanismos econômicos e ambientais voltados a mitigar a emissão de gases do efeito estufa. Nesse contexto, a presente monografia tem como problemática base identificar se a instituição de um Sistema de Comércio de Emissões é a melhor alternativa para a comercialização de créditos de carbono no mercado voluntário no Brasil. Assim, tem-se como objetivo geral analisar as formas para se comercializar reduções certificadas de carbono já existentes no Brasil, a fim de compreender qual das modalidades apresentadas traria melhor relação custo-efetividade no âmbito econômico e socioambiental. Elaborou-se pesquisa bibliográfica e documental com fontes legislativas e estudos prévios do objeto de estudo, examinando a compreensão teórica e prática do problema encarado. Os objetivos específicos deste estudo foram os seguintes: a) explicar o que são créditos de carbono, bem como o seu vínculo com o Direito Ambiental e a Economia, além de apresentar o desenvolvimento do Mercado Voluntário de Carbono no Brasil; b) identificar as formas jurídicas de comercialização de créditos de carbono em âmbito nacional, e abordar duas modalidades: a comercialização por meio de *bitcoin* e via cessão de direitos ambas a partir de casos práticos; c) apontar os principais resultados e dificuldades encontrados nas duas formas jurídicas de comercialização dos créditos de carbono e a partir dessa análise, indicar qual sistema de comércio traria maior custo-efetividade ao Brasil. Cada qual correspondendo a um dos capítulos que ordenaram o tema. A pesquisa pôde responder em partes o questionamento apresentado, pois se mostrou inconclusiva quanto à delimitação socioambiental, porém pôde demonstrar, de forma descritiva e analítica quais os meios para inclusão dos instrumentos econômicos.

**Palavras chave:** Mercado Voluntário de Carbono; Reduções Certificadas de Emissões; Sustentabilidade.

## **ABSTRACT**

The environmental impacts of socioeconomic changes, gently, changes society's perception of the world. Thereby, sustainability gradually strengthens up and the climate change becomes a main international subject meetings. Up from these discussions, environmental and economics mechanisms are created in order to reduces the greenhouse gas emissions. In this context, this monograph has as its guiding question the identification of the best way to trade carbon credits in the voluntary carbon market in Brazil. It was delimited as the general objective, analyze the certified emission reduction trading systems by identifying the means of legal negotiation that already exist in the country —, in order to understand which of the presented modalities would bring the best cost-effectiveness relation in the economic and socio-environmental scope. Bibliographic and documentary research was carried out with legislative sources and previous studies of the object of study, examining the theoretical and practical comprehension of the problem faced. The specific objectives of this study were the following: a) to explain what carbon credits are, as well as their link with Environmental Law and Economics, in addition to presenting the development of the Voluntary Carbon Market in Brazil; b) to identify ways of carbon credits commercialization in the national market, and address its two main cases: commercialization through bitcoin and through assignment of rights, both of them through empirical cases; c) to identify the main results and difficulties encountered from the legal trade of carbon credits and up from this analysis, to indicate which trading system would bring the best cost-effectiveness to Brazil. Each one corresponding to one of the chapters that organize the theme. The research was able to partly answer the guiding question, because it proved to be inconclusive regarding the socio-environmental delimitation, but it was capable of demonstrating, in a descriptive and analytical way, the Brazilian means for including those economics instruments.

**Key Words:** Voluntary Carbon Market; Certified Emission Reductions; Sustainability.

## **LISTA DE FIGURAS**

**Figura 1** - O Dia de Sobrecarga da Terra por país em 2022.

**Figura 2** - Relação de emissões de carbono, permissões verificadas e permissões comercializadas por ano na União Europeia.

**Figura 3** - Panorama mundial dos instrumentos de Tributação de Carbono e Sistema de Comércio de Emissões no mundo.

**Figura 4** - O Ciclo do Projeto de MDL.

**Figura 5** - Redução das emissões de GEE através da tributação de carbono em sistema com duas empresas.

**Figura 6** - Redução das emissões de GEE em um sistema de comércio de emissões de carbono com duas empresas.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

- ABAL** - Associação Brasileira do Alumínio
- B2B** - Business to Business
- CC** - Créditos de Carbono
- CCX** - Chicago Climate Exchange
- CE** – Comércio de Emissões
- CND** - Contribuição Nacionalmente Determinada
- CNI** - Confederação Nacional da Indústria
- CO2** - Dióxido de Carbono
- COP** - Conferência das Partes
- CVM** - Comissão dos Valores Mobiliários
- EARTH OVERSHOOT DAY** - Dia da Sobrecarga na Terra
- EOD** - Entidade Operacional Designada
- ERPA** – Emission Reduction Purchase Agreement
- ET** – Emissions Trade
- EU ETS** - European Union Emissions Trading Scheme
- EUA** - European Union Allowances
- FIESP** - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
- GEE** - Gases do Efeito Estufa
- IC** – Implementação Conjunta
- INDC** - Intended Nationally Determined Contributions
- INRDC** - Instituto Nacional de Registro de Dados Climáticos
- JI** – Joint Implementation
- MBRE** - Mercado Brasileiro de Redução de Emissões
- MCV** - Mercado Voluntário de Carbono
- MDL** - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
- PFPSA** - Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais
- PIB** - Produto Interno Bruto

**PL** - Projeto de Lei

**PMR** - Partnership for Market Readiness

**PNMC** - Política Nacional de Mudança de Clima

**PNPSA** - Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais

**PPP** - Princípio do Poluidor Pagador

**PSA** - Pagamento por Serviços Ambientais

**REDD** - Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação

**REDD+** - Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal

**SCE** - Sistema de Comércio de Emissões

**UQA** - Unidade de Quantidade Atribuída ou Assigned Amount Unit.

**VCS** - Verified Carbon Standard

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>O MERCADO DE CARBONO.....</b>	<b>16</b>
2.1	SURGIMENTO E ANÁLISE HISTÓRICA.....	16
2.2	O MERCADO VOLUNTÁRIO DE CARBONO NO BRASIL E O PRINCÍPIO DO POLUIDOR PAGADOR (PPP) .....	27
2.3	O SISTEMA DE NEGOCIAÇÃO DE UNIDADES DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE) SEGUNDO O MANUAL DE CAPACITAÇÃO DE MUDANÇAS CLIMÁTICA E PROJETOS DE MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO .....	34
2.4	A LEI Nº 12.187 DE 2009 E A POLÍTICA NACIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA - PNMC.....	41
<b>3</b>	<b>A NATUREZA JURÍDICA E A COMERCIALIZAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO.....</b>	<b>49</b>
3.1	EMIÇÃO E REGULARIZAÇÃO DOS CRÉDITOS DE CARBONO .....	49
3.1.1	Natureza jurídica dos Créditos de Carbono.....	52
3.1.2	A Emissão e o Controle dos Créditos de Carbono .....	57
3.2	A COMERCIALIZAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL .....	61
3.3	O MERCADO DE BITCOIN E A COMERCIALIZAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO.....	64
3.4	CONTRATOS DE REDUÇÕES DE EMISSÕES DE GEE.....	71
<b>4</b>	<b>A PRECIFICAÇÃO DOS CRÉDITOS DE CARBONO E O CUSTO- EFETIVIDADE DE SUAS TRANSAÇÕES .....</b>	<b>77</b>
4.1	PRECIFICAÇÃO DO CARBONO – O SISTEMA DE TRIBUTAÇÃO E O SISTEMA DE COMÉRCIO DE EMISSÕES .....	77
4.1.1	A tributação como forma de precificação do carbono.....	83
4.1.2	O Sistema de Comércio de Emissões como Forma de Precificação do Carbono ....	85

<b>4.1.3</b>	<b>Análise sobre as principais diferenças encontradas entre os sistemas de precificação de carbono de acordo com a teoria de Stavins .....</b>	<b>87</b>
4.2	A PRECIFICAÇÃO DO CARBONO NO BRASIL.....	89
4.3	O CUSTO SOCIAL E AMBIENTAL ENVOLVIDO NA INSTITUIÇÃO DE UM MERCADO DE CARBONO NO BRASIL .....	94
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>100</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>105</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A crise ambiental é a crise dos tempos atuais. É com base nesta frase dita por autores como Ana Maria de Oliveira Nusdeo (NUSDEO, 2019) e José Rubens de Morato Leite (Silva e Leite, 2019) que introduzo o presente trabalho de conclusão de curso. Há anos as mudanças de clima e os problemas ambientais estão em foco no debate internacional e se sabe que a construção de uma solução para um problema que está sendo alimentado há muito tempo, depende de uma postura ativa dos países e agentes privados.

A crise ambiental e climática do mundo é uma construção, mesmo que involuntária, de diversos fatores mundiais. No mundo geográfico, nós seres humanos, criamos fronteiras para nos dividir e separar lucros e perdas, mas no mundo natural, tais fronteiras não são conhecidas, e as consequências, sejam elas boas ou ruins, das ações de uma nação, refletem também nas demais.

Viver em sociedade é justamente isto, reconhecer que o seu ato gerará consequências a você e a terceiros ao seu redor. Nesse sentido, a teoria econômica aborda a questão das externalidades dentro do processo econômico e identifica a poluição e as mudanças climáticas como sendo externalidades negativas, que no decorrer do trabalho, serão apresentadas e estudadas mais a fundo.

Considerando as mudanças políticas e econômicas em consonâncias com as alterações climáticas no mundo, há alguns anos, os Estados-membros da Organização das Nações Unidas vêm promovendo encontros que visam diminuir os danos ambientais causados pelo desenvolvimento econômico dos países.

As políticas ambientais adotadas, seja por países desenvolvidos ou em desenvolvimento, valem-se de diversos instrumentos que não possuem papel excludente, mas sim complementar, com o intuito de fazer valer e pôr em prática os compromissos adotados internacionalmente.

Partindo desta explanação, este trabalho levanta o seguinte problema: a instituição de um Sistema de Comércio de Emissões é a melhor alternativa, em termos de custo-efetividade, para a comercialização de créditos de carbono no mercado voluntário no Brasil?

Com base neste questionamento, esta monografia busca subsídios no âmbito do Direito Ambiental e Econômico e da Teoria Econômica, para observar se economicamente e na esfera da sustentabilidade, que envolve a convergência dos aspectos econômicos, ambientais e sociais, a criação de um Sistema de Comércio de Emissões (SCE), com a imposição de um limite para

a quantidade de emissão de gases do efeito estufa por um órgão regulador, é a forma com maior custo-efetividade para o Brasil.

Assim, como objetivo, o trabalho em tela visa identificar a forma com maior custo-efetividade de comercialização de créditos de carbono no mercado voluntário no Brasil, buscando-se interconectar as ciências jurídica e econômica, de modo sinérgico, e conceber uma resposta ao questionamento norteador.

Para ter uma resposta mais eficaz para essa problemática, traçou-se os seguintes objetivos específicos: (1) Explicar o que são créditos de carbono, bem como o seu vínculo com o Direito Ambiental e a Economia, além de apresentar o desenvolvimento do Mercado Voluntário de Carbono no Brasil; (2) Identificar as formas jurídicas de comercialização de créditos de carbono em âmbito nacional, e abordar duas modalidades: a comercialização por meio de bitcoin e via cessão de direitos — ambas a partir de casos práticos; (3) Apontar os principais resultados e dificuldades encontrados nas formas jurídicas de comercialização dos créditos de carbono e a partir desta análise, indicar qual sistema de comércio traria maior custo-efetividade ao Brasil.

Portanto, nos capítulos dessa pesquisa verificam-se primeiramente os conceitos e a história da criação do mercado voluntário de carbono, para depois compreendermos as formas de comercialização dos créditos de carbono e as implicações que a natureza jurídica destes trazem nos capítulos seguintes. Por fim, no último capítulo, deve-se entender como a precificação do carbono ocorre no intuito de analisar em termos de custo-efetividade se o Sistema de Comércio de Emissões é a melhor alternativa a ser adotada pelo Brasil.

Além do interesse da pesquisadora pela temática, o estudo justifica-se pela emergência do mercado de carbono no Brasil e pela ausência de estudos conclusivos acerca das consequências que o estímulo à comercialização de créditos de carbono pode causar por meio do SCE.

Assim, este trabalho pretende analisar, entender e identificar, através do método de abordagem indutivo por meio de pesquisa qualitativa, bibliográfica e documental, com fontes primárias legislativas e estudos acerca do uso real do objeto, se a instituição de um Sistema de Comércio de Emissões é a melhor alternativa para a comercialização de créditos de carbono no mercado voluntário no Brasil.

## 2 O MERCADO DE CARBONO

Eventos históricos mudaram para sempre a forma como o meio ambiente é compreendido e entender onde os caminhos das ciências do direito econômico e do direito ambiental se cruzam é necessário para tomar consciência das mudanças que se sucederam até o desenvolvimento de um mercado voluntário de carbono no Brasil e no mundo.

Dessa forma, neste capítulo será desenvolvida uma breve análise jurídica e histórica do surgimento e desenvolvimento do mercado de carbono, para nos próximos capítulos alcançar a compreensão sobre a comercialização de créditos de carbono no Brasil e seu custo-efetividade.

### 2.1 SURGIMENTO E ANÁLISE HISTÓRICA

Para dar início a discussão proposta pelo presente Trabalho de Conclusão de Curso, faz-se necessário trazer uma análise histórica, ainda que breve, da percepção humana sobre o meio ambiente e a sua relação com a economia.

O debate sobre desenvolvimento sustentável<sup>1</sup> na economia global, gira majoritariamente em torno do impacto do processo produtivo sobre a natureza e o destino que se dará ao meio ambiente. Já disseram Silva e Leite (2019, p. 892): “[...] a crise ambiental é a crise dos tempos atuais”: gera novos diálogos, novos debates e altera a forma da organização mundial.

Entretanto tal preocupação nem sempre esteve em destaque. A partir de mudanças significativas na perspectiva mundial sobre o meio ambiente e o crescimento econômico, a proteção ambiental passou a ganhar maior visibilidade e o que antes era preocupação de ativistas, passou a ser também preocupação de autoridades, do poder público e privado.

Para tanto, percebe-se que a economia tradicional tem sofrido algumas mutações quanto ao seu campo de atuação, verificando-se uma verdadeira ramificação que alcança a questão ecológica de forma direta. Cada vez mais, a economia contribui com os objetivos de preservação ambiental, configurando-se forte instrumento na

---

<sup>1</sup> Desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que garante o atendimento das necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender suas necessidades. Engloba dois conceitos-chave: (1) o conceito de necessidades, em particular as necessidades básicas dos pobres de todo o mundo, aos quais se deve dar absoluta prioridade; e, (2) conceito de limitações, impostas pelo estado da tecnologia e pela organização social, à capacidade do meio-ambiente de assegurar sejam atendidas as necessidades presentes e futuras. (CMMD, 1987, p. 43)

busca da manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado. (SILVA; LEITE, 2019, p. 872)

Com o advento da Revolução Industrial, as nações passaram a focar cada vez mais no comércio internacional, intensificando a globalização, explorando cada vez mais o meio ambiente, privatizando instituições econômicas e aumentando o fluxo de capital financeiro entre os países. Tais feitos, apesar de benéficos para o crescimento das nações, despontou como apontam Silva e Leite (2019, p. 917), em “insustentabilidade das práticas econômicas adotadas pelas sociedades”.

É de suma importância propor uma visão crítica acerca da exploração do meio ambiente e da posterior inserção de programas ambientais e seus respectivos objetivos nas agendas políticas dos países. Vale ressaltar aqui, o que Melo (2016, p. 36), traz em sua tese, que a busca por salvar o Planeta, é orientada pelo prolongamento da existência humana na Terra e não no conceito estrito de salvar o bem ambiental. Desta noção, decorre o uso da nomenclatura de “crise ambiental” ao invés de “crise ecológica”, já que a crise é ocasionada por problemas causados pelos seres humanos ao seu ambiente, não sendo uma problemática estritamente ecológica.

No mesmo sentido, Aledo e Dominguez (2001) ressaltam que além de uma realidade biofísica, o meio ambiente é uma construção social, sendo o ser humano o principal causador de mazelas ambientais. Os autores destacam (2001, p. 2), “A crise do meio ambiente não é tanto a consequência da exaustão dos recursos ou da redução da capacidade biológica do ecossistema global, mas sim produto da crise do modelo de desenvolvimento industrial<sup>2</sup>”. Eles sinalizam (2001, p. 2 e 3) que a utilização do termo crise ambiental é essencial para a compreensão que as causas dos problemas ambientais serão sempre sociais e por conseguinte as consequências desta também recairão sobre os seres humanos.

Melo (2016) reforça que para a sociedade pós-industrial, o elemento chave das reflexões teóricas e as práticas sociais é a percepção de crise. Essa percepção é bem distinta do que vinha sendo comum para a sociedade industrial nos últimos dois séculos, a qual concebia a mudança como uma percepção de progresso. A crise ambiental, aponta Melo, pode ser concebida também como uma questão de poder, em que as desigualdades sociais permitem a poucos explorar os recursos naturais em benefício próprio e aqueles em situação mais

---

<sup>2</sup> Citação original: La crisis del medio ambiente no es tanto consecuencia del agotamiento de los recursos o de la reducción de la capacidad biológica del ecosistema global, sino producto de la crisis del modelo de desarrollo industrial.

desfavorável acabam apenas com as consequências negativas “[...] deste modelo de desenvolvimento nada sustentável”. (MELO, 2016. p. 38)

Frederico Seiferd dos Santos (2018, p. 36) apontou em sua dissertação que os eventos históricos dos anos 60 e 70 colocaram a questão ambiental “[...] no centro da agenda política, das estratégias empresariais, da pauta de movimentos sociais e das preocupações da população em geral”. Destaca-se que a teoria econômica também evoluiu nesse sentido, introduzindo a Economia Ambiental como aponta Santos, “[...] esforço da teoria convencional em absorver temas relacionados ao meio ambiente em suas análises.”.

Com o advento da Economia Ambiental, os atores sociais assumem os problemas ecológicos como dados e buscam uma solução interna ao sistema, como apontam Aleno e Dominguez (2001, p. 12). Anterior ao surgimento da Economia Ambiental, a corrente majoritária da teoria econômica negava a interferência dos problemas ambientais no funcionamento eficiente do mercado. Mueller (2004) destaca que no início do século, Pigou (1932) ofereceu uma análise para as falhas de mercado relacionadas aos problemas ambientais, denominando-as de “externalidades”, porém até então, as externalidades<sup>3</sup> ambientais eram tratadas como exceções.

Os economistas ambientais, de acordo com Santos (2018, p. 44), indicam que o ser humano utiliza os recursos naturais e os retorna na forma de rejeitos, gerando duas questões sobre o assunto: a preocupação sobre a finitude dos recursos, no sentido da escassez, e a superação dos limites de assimilação da natureza.

Segundo Mueller (2004), tais preocupações geraram duas correntes de estudo dentro da economia neoclássica ambiental, nomeadas como: teoria dos recursos naturais e teoria da poluição. Na primeira o meio ambiente é visto como provedor de recursos, e o enfoque é utilizar tais recursos de forma eficiente para superar a escassez dos recursos naturais. Na segunda teoria, o meio ambiente é tratado como receptor e os lançamentos de rejeitos e poluição na natureza são tratados como externalidades, dessa forma, o estudo está pautado na mensuração, avaliação e mitigação dos resíduos e rejeitos gerados pelo sistema econômico na produção.

Assim, resumidamente, o que a Economia Ambiental fez foi colocar em pauta as considerações sobre o uso dos recursos naturais e quais os impactos do processo produtivo sobre o meio ambiente, “[...] propondo soluções dentro dos mecanismos de mercado, como taxações e negociação de direitos de poluição”. (SANTOS, 2018, p. 37)

---

<sup>3</sup> Este conceito será tratado mais a fundo ao longo do capítulo.

Apesar da importância do estudo econômico considerar o meio ambiente em sua base teórica, é inegável a problemática existente, já que o que a Economia Ambiental fez foi transpor conceitos e análises até então ignorados pelos economistas. Segundo Melo (2016) a inclusão de um novo objeto de estudo na economia, a ser o “ambiente”, sem que houvesse uma reformulação da teoria econômica, ainda pautada em conceitos desenvolvidos nos séculos XVII, XVIII e XIX, gerou ao menos um alerta, ao incluir no objeto de estudo algo que até então era tratado como extraeconômico.

Pigou (1932) foi um propulsor da utilização do termo externalidade no estudo econômico. O conceito de externalidade dentro do processo econômico, que será melhor abordado ao longo desta seção, remete ao conjunto de problemas que se encontra fora do alcance da compreensão da teoria econômica.

Apesar de Pigou ter sido um dos primeiros autores a abordar o conceito no processo econômico, com o desenvolvimento da teoria econômica, não foi o único, autores mais recentes de microeconomia também o abordam. Como por exemplo, Salvatore (1984), que conceitua a externalidade como sendo uma divergência entre os custos privados e os custos sociais.

Aragão (2002) destaca que os efeitos sociais secundários da produção ou consumo podem ser tanto negativos (quando geram perdas para terceiros), quanto positivos (quando geram ganhos para terceiros). A autora explica que independentemente de serem positivos ou negativos, eles possuem a característica de não serem considerados espontaneamente e acabam não sendo considerados nas decisões sobre produção ou consumo por aqueles que geraram o produto ou serviço.

Nesse mesmo sentido, Melo (2016) aborda a diferenciação entre as externalidades negativas e positivas. A autora destaca que as externalidades negativas serão aquelas que implicarão um custo, já as positivas serão aquelas em que a consequência da ação é benéfica. Um exemplo de externalidades negativas, ou como chamou Pigou “deseconomias externas” seriam os danos ao meio natural.

De acordo com Aragão (2002), as externalidades possuem duas características principais, a primeira é a interdependência em relação às decisões dos agentes econômicos e, a segunda, a ausência de compensação.

Melo (2016) destaca em sua tese que os economistas passaram a tratar como externalidade tudo aquilo que não era abordado dentro da teoria clássica econômica, mas que preponderam sobre as formas de organização social e intervenção humana.

Como já abordado, passou muito tempo até que o debate sobre os problemas ambientais chegasse à perspectiva das ciências econômicas. Tradicionalmente, o modelo econômico não observa as restrições ambientais, já que o foco são os fluxos e as variáveis do domínio econômico. Assim, como Silva e Leite (2019, p. 1005) apontam criticamente, "[...] o sistema econômico não encontra limites, ou seja, é autossuficiente". Os autores abordam que na realidade a economia não é autossustentável, já que a economia não considera no fluxo de produção, a entrada dos recursos naturais, a teoria clássica econômica apenas pondera os custos dos bens de produção, sem levar em conta os custos sociais<sup>4</sup> e a limitação ecológica do planeta. Sabe-se que os limites biofísicos planetários representam a extremidade que o desenvolvimento humano pode chegar sem afetar a capacidade regenerativa da Terra, como será apresentado ao longo da seção. Silva e Leite (2019), abordam que a principal crítica à economia tradicional feita pelos defensores da economia ecológica<sup>5</sup> é referente à falta de preocupação em relação à expansão econômica, já que a abordagem tradicional limita-se a satisfazer aos crescentes anseios da sociedade de consumo.

A percepção de escassez ambiental fez com que medidas fossem adotadas pela economia tradicional para monetizar os bens ambientais com o intuito de preservá-los. É importante ressaltar que, a desconsideração das variáveis ambientais e componentes biofísicos dentro do sistema de produção, é o que permite a internalização das externalidades ambientais, ou seja, a conversão de “bens livres” em “bens econômicos”. Percebe-se que esta questão, de acordo com Melo, está diretamente relacionada com a baixa eficácia das normas e políticas ambientais. (MELO, 2016)

E, seguindo o raciocínio, esta internalização somente poderia ser feita se fosse possível a monetarização dos custos ou benefícios ambientais associados a este processo e, ao mesmo tempo, sua incorporação às respectivas contabilidades dos agentes econômicos. Assim, esta tarefa de atribuir valores monetários aos custos ambientais ou aos benefícios obtidos por seus serviços se tornará uma das mais relevantes preocupações da Economia Ambiental. (MELO, 2016, p. 110)

A Economia Ambiental passa a ganhar maior destaque a partir dos anos 1960, a qual, segundo Melo (2016, p. 111) passa a se configurar a partir de três vertentes de estudo: 1) análise

---

<sup>4</sup> O custo social se refere ao efeitos que a sociedade enfrente decorrente da produção de uma empresa ou organização. (WESSELS, 2010)

<sup>5</sup> Subramo da economia que defende a economia como parte dos sistemas ecológico e estudada por autores como Georgescu, Fuks (2012), Cechine Veiga (2010), Naredo (2001), Daly (2004).

e resolução das externalidades; 2) critérios de alocação e gestão dos recursos renováveis e não renováveis, e 3) desenvolvimento de métodos de valoração monetária da qualidade ambiental.

Charles Mueller (2004) em sua obra, destaca que há tempos os economistas neoclássicos reconhecem o problema das externalidades, como por exemplo, os causados pela poluição, porém até pouco tempo eles tratavam tais externalidades como eventos excepcionais. A partir do momento que a Economia Ambiental passou a reconhecer que a externalidade da poluição é um evento normal e que os mercados livres por si sós não possuem condição de conduzir soluções eficientes, entendeu-se que surgiu a necessidade de implantação de medidas e políticas para promover a internalização das externalidades da poluição. Tal internalização, segundo Mueller, vem no sentido de passar os custos que a poluição causa aos indivíduos, ao agente causador da poluição.

Melo (2016) ao citar Redondo (1999) destaca que os custos sociais são apresentados dentro da análise econômica como uma circunstância generalizada. Dessa forma, quando se trata dos custos sociais de uma determinada empresa privada, é possível dizer que tal empresa não faz bem sua contabilidade, pois as consequências sociais de sua atividade não são propriamente calculadas.

A autora destaca que, após uma análise acerca dos efeitos das externalidades negativas no limite da internalização, ao longo do tempo a devastação ambiental e a insuficiência da natureza passou a ser objeto de estudo dos estudiosos. Com tal acepção, a economia passou a ter uma percepção diferente acerca da natureza, a qual deixou de ser considerada um bem livre e passou a ser vista como uma fornecedora de recursos naturais finitos, alternativa esta que incitou diversas críticas.

Foi também a partir dos anos 60, que a Organização das Nações Unidas, passou a coletar dados a respeito das alterações climáticas ocorridas no mundo e a estudar quais as suas principais consequências. Criou-se então, a partir do instituto independente britânico de pesquisas *New Economics Foundation*<sup>6</sup>, o conceito de Sobrecarga na Terra.

É interessante destacar que “Os grandes desafios ambientais globais são caracterizados pela total insegurança que os define, tendo em vista constituírem-se de imprevisão e incertezas, consequências advindas da sociedade de risco<sup>7</sup>” (SILVA; LEITE, 2019, p. 972). Atualmente a insegurança quanto aos recursos disponíveis para a vida na Terra figura como um dos principais problemas discutidos em reuniões de negócios todos os dias, por isso que surgiu o conceito do

---

<sup>6</sup> Acesso disponível em: <https://neweconomics.org/>

<sup>7</sup> Termo usado para descrever a maneira pela qual a sociedade moderna se organiza em resposta ao risco.

“*Earth Overshoot Day*”, ou em sua tradução literal, “Dia da Sobrecarga na Terra”, criado com o intuito de quantificar e posteriormente reduzir os danos ambientais causados pelo ser humano.

O dia da Sobrecarga da Terra é “o dia do ano em que a demanda da humanidade por recursos naturais supera a capacidade da Terra de produzir ou renovar esses recursos ao longo de 365 dias” (WWF Brasil, 2021), segundo a Organização Não Governamental WWF Brasil<sup>8</sup>.

Frisa-se que em 2021 “[...] a Pegada Ecológica<sup>9</sup> total aumentou 6,6% em relação ao ano anterior, enquanto a biocapacidade<sup>10</sup> total aumentou 0,3% no mesmo período de tempo. Apesar do pequeno crescimento, isso está longe de ser o suficiente.” (FUNDO MUNDIAL PARA A NATUREZA, 2021) Ao reduzir a quantidade de emissões de gases do efeito estufa em 2019, o dia da sobrecarga da Terra foi adiado em quase 1 mês em relação ao ano anterior, porém logo que as atividades voltaram a acontecer normalmente, a capacidade ecológica do mundo em comparação com o número de habitantes voltou a diminuir.

Segundo o site oficial “*Overshoot Day*”<sup>11</sup>, cada país possui um dia da sobrecarga distinto e há alguns países que não atingem a sua sobrecarga, porém a sobrecarga de outros é preocupante em relação ao todo. É possível pegar o Brasil como exemplo, o qual, neste ano, irá atingir o seu dia da sobrecarga em 12 de Agosto de 2022. Segue imagem com todos os Overshoots Days do mundo.

### **Figura 1 - O Dia de Sobrecarga da Terra por país em 2022**

---

<sup>8</sup> Acesso em <https://www.wwf.org.br/>

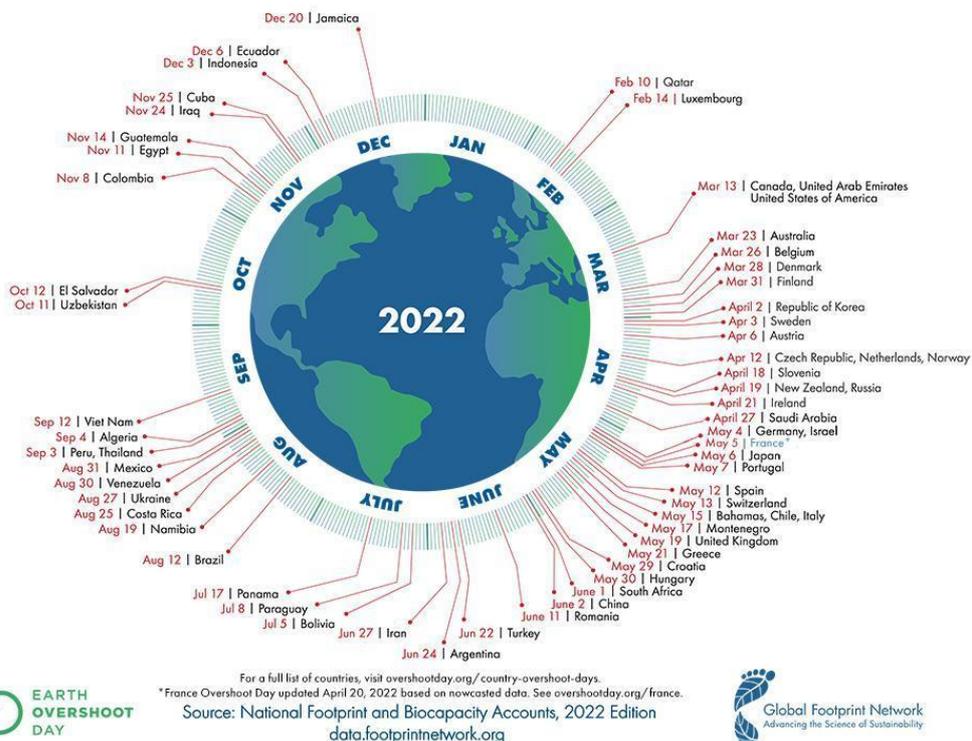
<sup>9</sup> [...] a pegada ecológica contrasta o consumo dos recursos pelas atividades humanas com a capacidade de suporte da natureza e mostra se seus impactos no ambiente global são sustentáveis à longo prazo. Ela também possibilita que se estabeleça benchmarks, sendo assim possível estabelecer comparações entre indivíduos, cidades e nações. (CIDIN E SILVA, 2004, p. 46)

<sup>10</sup> [...] se tem a biocapacidade, que condiz com a quantidade de área disponível para produção capaz de gerar recursos e absorver resíduos, representando a capacidade máxima dos recursos disponíveis, medida em área de terras bioprodutivas (WACKERNAGEL et al., 2002). A biocapacidade representa a capacidade de prever a demanda humana. (PIENIZ E SENGER, 2016)

<sup>11</sup> Acesso em <https://www.overshootday.org/>

## Country Overshoot Days 2022

When would Earth Overshoot Day land if the world's population lived like...



Fonte: <https://www.overshootday.org/newsroom/country-overshoot-days/>

Considerando as mudanças políticas-econômicas em consonância com as alterações climáticas no mundo, há alguns anos, os Estados-membros das Nações Unidas vêm promovendo encontros que visam diminuir os danos ambientais causados pelo desenvolvimento econômico dos países. Uma das Conferências sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento chefe nesse âmbito foi a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, ocorrida em Nova Iorque 1992, foi a que estabeleceu o dever genérico dos países reduzirem a emissão de gases do efeito estufa, porém sem estabelecer deveres quantificados em relação a tais reduções, conforme traz o seu artigo segundo<sup>12</sup>. O Brasil promulgou tal Convenção-Quadro em 1998 por meio do decreto lei 2.652. (BRASIL, 1998)

<sup>12</sup> O objetivo final desta Convenção e de quaisquer instrumentos jurídicos com ela relacionados que adote a Conferência das Partes é o de alcançar, em conformidade com as disposições pertinentes desta Convenção, a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático. Esse nível deverá ser alcançado num prazo suficiente que permita aos ecossistemas adaptarem-se naturalmente à mudança do clima que assegure que a produção de alimentos não seja ameaçada e que permita ao desenvolvimento econômico prosseguir de maneira sustentável.

Faz-se necessário destacar aqui que um dos princípios adotados pela Convenção, foi o das responsabilidades comuns, porém diferenciadas. Segundo Ana Maria de Oliveira Nusdeo, tal princípio prega que os países que contribuíram mais para o problema e que possuem melhores condições, devem assumir maior responsabilidade na busca por soluções. (NUSDEO, 2019)

Tal princípio é previsto no artigo décimo<sup>13</sup> do Protocolo de Quioto, o qual foi desenvolvido durante a Conferência das Partes ocorrida no Japão, a COP-3, - órgão supremo da Convenção-Quadro -, ocorrida em 1997. O protocolo registrou um dos compromissos mais importantes de redução de emissões de gases do efeito estufa. (BRASIL, 2005)

Reconheceu-se a partir dos compromissos assumidos pelos países no Protocolo de Quioto cada país industrializado deverá arcar com custos significativos a fim de atingir as metas propostas. Em virtude disso, foram estabelecidos três mecanismos para auxiliar os países desenvolvidos no cumprimento de suas metas de redução ou limitação de emissões de gases de efeito estufa. (SENADO, 2004)

O Protocolo, redigido em 28 (vinte e oito) artigos, prevê metas, aos países desenvolvidos listados no Anexo B do Protocolo, de redução de emissão de gases poluentes, conforme traz o documento em seu artigo 3º:

As Partes incluídas no Anexo I devem, individual ou conjuntamente, assegurar que suas emissões antrópicas agregadas, expressas em dióxido de carbono equivalente, dos gases de efeito estufa listados no Anexo A não excedam suas quantidades atribuídas, calculadas em conformidade com seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões descritos no Anexo B e de acordo com as disposições deste Artigo, com vistas a reduzir suas emissões totais desses gases em pelo menos 5 por cento abaixo dos níveis de 1990 no período de compromisso de 2008 a 2012. (BRASIL, 2005)

Foi estabelecido durante o protocolo, mecanismos de aplicação entre os países desenvolvidos, dentre eles mecanismos de flexibilização, a contabilização das reduções de emissões e sequestro de carbono e o mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), este último que envolve a participação não apenas de países desenvolvidos, como também abarca os países em desenvolvimento.

---

<sup>13</sup> Todas as Partes, levando em conta suas responsabilidades comuns mas diferenciadas e suas prioridades de desenvolvimento, objetivos e circunstâncias específicos, nacionais e regionais, sem a introdução de qualquer novo compromisso para as Partes não incluídas no Anexo I, mas reafirmando os compromissos existentes no Artigo 4, parágrafo 1, da Convenção, e continuando a fazer avançar a implementação desses compromissos a fim de atingir o desenvolvimento sustentável, levando em conta o Artigo 4, parágrafos 3, 5 e 7, da Convenção, devem [...].

É importante ainda destacar que “Os países em desenvolvimento, mesmo os emergentes, não assumiram compromissos na redução. No entanto, não significa que não tenham adotado qualquer política climática”. (NUSDEO, 2019, p. 6822)

A mudança global do clima aumentou a pressão para que os países em desenvolvimento também assumissem certos compromissos de redução. Assim, na 15ª Conferência das Partes em Copenhague, adotou-se um novo Acordo, geral e vinculante, que trouxe o envolvimento de mais países em medidas de mitigação e nos esforços de adaptação. Foi a partir do Acordo de Paris, redigido na 21ª Conferência das Partes, em 2015, que um grupo maior foi envolvido nos objetivos de combate às emissões: “Este Acordo será implementado de modo a refletir equidade e o princípio das responsabilidades comuns porém diferenciadas e respectivas capacidades, à luz das diferentes circunstâncias nacionais”. (BRASIL, 2017)

Em relação à política de incluir os países em desenvolvimento no combate aos problemas ambientais globais, é necessário destacar que grande parte dos países em desenvolvimento possui leis e regulamentações para lidar com os casos de poluição e degradação de recursos. Como aponta Field (2014, p. 14), são diversas as discussões envolvendo estratégias de política ambiental, ele destaca que a tendência nos países desenvolvidos é apresentar programas baseados em incentivos e reforça que “[...] também seria aconselhável que os países em desenvolvimento os adotassem, já que seu custo-efetividade seria especialmente valioso em situações de escassez de recursos”.

Em sua tese, Mueller (2004, p. 154) ressalta que é necessário que se crie padrões ambientais para a criação dos instrumentos de controle de poluição. Os padrões apontados por Mueller são determinados com base na opinião de cientistas e de painéis de especialistas em diversas áreas e uma vez que estes são estabelecidos, cria-se a necessidade de conceber medidas para o atingimento dos padrões. O autor também indica que as duas principais abordagens na criação de mecanismos de controle de poluição são: (i) a das políticas de comando e controle; e, (ii) a das políticas de estímulos de mercado.

Os instrumentos de comando e controle, são, como ressalta Leite (2019, p. 16168), instrumentos de regulação direta, que atuam no controle direto sobre a atividade danosa ao meio ambiente, por meio da criação de normas e procedimentos a serem observados pelos agentes poluidores, sob pena de responsabilização nas esferas civil, administrativa e penal.

Nusdeo (2019, p. 6339) explica que ao contrário dos instrumentos de comando e controle, as políticas de estímulo de mercado não estabelecem um comportamento obrigatório,

mas promove incentivos ou desincentivos a certos comportamentos e permite flexibilidade no cumprimento de certas regras.

Tal ideia de flexibilidade, vincula-se aos chamados instrumentos de mercado

[...] na qual agentes submetidos às obrigações de redução de emissões ou de conservação de espaços, podem transacionar entre si essas obrigações, desde que limites legais gerais sejam observados. Essa possibilidade amplia o leque de opções para escolher entre os investimentos necessários para a redução das emissões ou a compra de créditos obtidos por emissores que reduziram mais intensamente as suas, ou ainda, num esquema de leilões. (NUSDEO, 2019, p. 6882)

Sobre as políticas de estímulos de mercado, a tese de Mueller (2004, p. 154) complementa o assunto tratado no trabalho em tela ao abordar a ideia que para a criação de incentivos de mercado são desenvolvidos mecanismos para obrigar os agentes poluidores a internalizar os custos que tal poluição impõe à sociedade com a degradação que provocam. Trata-se da implementação do princípio do poluidor pagador<sup>14</sup>.

Além dos instrumentos de comando e controle e os de mercado, há um terceiro, os instrumentos de informação, os quais disponibilizam dados e elementos diversos que permitem que as informações disponibilizadas aos diversos órgãos de controle, bem como aos consumidores e empresas, sejam o mais simétricas possíveis. (NUSDEO, 2019)

Dentre os instrumentos de informação, um tipo que vem ganhando muito relevo nas políticas ambientais é a certificação, segundo Nusdeo (2019, p. 6906) “Ela permite comunicar que certas empresas, produtos, serviços e empreendimentos observam determinados requisitos em seus processos de produção ou atuação”.

As políticas ambientais adotadas, seja por países desenvolvidos ou em desenvolvimento, valem-se de diversos instrumentos que não possuem papel excludente, mas sim complementar, com o intuito de fazer valer e pôr em prática os compromissos adotados internacionalmente. Especificamente no âmbito das políticas climáticas, pode-se perceber certa similitude de atividade, porém as estratégias adotadas devem ser distintas, já que uma economia de baixo carbono requer medidas específicas. (NUSDEO, 2019)

Partindo-se do fato de que as políticas climáticas voltam-se à redução da emissão por fontes ou ao aumento das áreas de absorção de gases de efeito estufa (chamadas de semidouros), os instrumentos utilizados podem ser similares àqueles usados em outros políticas ambientais, tais como as de combate à emissão de gases poluentes, ou à exigência de manutenção de ecossistemas para fins conservacionistas. Por outro lado,

---

<sup>14</sup> O tema será desenvolvido no tópico 2.2.

a amplitude das medidas necessárias a uma economia de baixo carbono requer medidas aptas a produzir efeitos em setores estratégicos diversos, que incluem o uso de energia; o transporte; as atividades industriais e as agrícolas, além do controle do desmatamento. (NUSDEO, 2019, p. 6933)

No âmbito das mudanças climáticas, a aplicação dos instrumentos de política ambiental, como Nusdeo (2019, p. 6985) indica, ocorre de uma forma distinta da aplicação de políticas ambientais. Quando se fala nos instrumentos econômicos, tem-se a contemplação dos mercados teto de comércio. De maneira geral, “[...] eles consistem na definição de um limite geral de emissões fixado para um conjunto de emissores, que podem ser de um mesmo setor econômico ou emissores de vários setores numa área fixada pelo programa”. A concepção de teto de emissões, fez surgir um mercado para transacionar o déficit de emissão, assim países que atingissem o seu limite poderiam fazer uma troca financeira com aqueles com o teto não excedente.

Mueller (2004) destaca que a concepção de mecanismos de mercado levou ao pensamento que a sociedade pode atingir um nível ótimo de poluição. Segundo Mueller

A conclusão central é que, com instrumentos de internalização de custos ambientais – tributos pigouvianos, licenças negociáveis para poluir – a economia pode ser levada a atingir um nível ótimo de poluição, nível este estabelecido com base na preferência dos indivíduos em sociedade. Atribui-se a estes a capacidade de determinar claramente o equilíbrio entre o desconforto da poluição resultante da produção e do consumo de bens e serviços, e a satisfação proporcionada pelo consumo destes. (MUELLER, 2004, p. 259)

Conforme os países vão assumindo compromissos internacionais, estes vão desenvolvendo normas nas quais se definem instrumentos e mecanismos para a aplicação das políticas climáticas. No Brasil não foi diferente, o país adotou medidas e instituiu uma política ambiental e climática que espelhava a adoção de seus compromissos internacionais, conforme será visto nas próximas seções. Na próxima seção, será abordado sobre o surgimento do mercado voluntário de carbono no Brasil e a influência do princípio do poluidor pagador neste mercado.

## **2.2 O MERCADO VOLUNTÁRIO DE CARBONO NO BRASIL E O PRINCÍPIO DO POLUIDOR PAGADOR (PPP)**

Com o intuito de seguir com a explanação proposta pelo presente trabalho, faz-se necessário compreender o papel de um dos princípios norteadores do Direito Ambiental: o

Princípio do Poluidor Pagador. Tal princípio será o tema chave do tópico que segue e o que se busca averiguar é a sua influência para o surgimento do mercado de carbono no Brasil.

Isto posto, é de suma importância destacar o papel fundamental dos princípios do Direito Comunitário Ambiental no que tange o estudo da efetivação das Políticas Públicas para a salvaguarda do meio ambiente. Maria Alexandra de Souza Aragão (2002), destaca o papel fundamental do princípio do Poluidor Pagador para qualquer política de meio ambiente moderna, seja no âmbito nacional ou internacional. Aragão destaca

O PPP é o princípio que, com maior rapidez e eficácia ecológica, com maior economia e maior equidade social, consegue realizar os objetivos da política de protecção do ambiente. Os fins que o PPP visa realizar são a precaução, a prevenção e a equidade na redistribuição dos custos das medidas públicas.(ARAGÃO, 2002, p. 20)

Ela salienta que o Princípio do Poluidor Pagador, em sua opinião, bem como na opinião de grande parte da doutrina (autores como Jean-Philippe Barde, Emilio Gerelli, Gomes Canotilho e Sousa Franco), não figura como um simples princípio de responsabilidade civil. Para a autora, considerando todos os textos que o consagraram, incluídos aqui a recomendação do Conselho aos Estados em 1975, os Tratados de Maastricht, Amsterdã e Nice (1992, 1997 e 2001) e uma série de outros da OCDE, o PPP possui um sentido eminentemente preventivo e não curativo, o qual busca redistribuir os custos da poluição.

Morato Leite (2019), destaca o PPP como sendo um princípio que impede a privatização dos lucros e a socialização dos prejuízos. O autor explica que o seu conteúdo é essencialmente cautelar e preventivo, já que os custos gerados não originam a reparação e o ressarcimento monetário, mas envolvem todos os custos relativos à implementação de medidas que objetivam prevenir ou mitigar quaisquer possibilidades de danos.

Ainda sobre a temática, ressalta

O Princípio do poluidor-pagador (PPP) impõe a internalização, pelo próprio poluidor, dos custos necessários à diminuição, à eliminação ou à neutralização do dano realizado no processo produtivo ou na execução da atividade. Isso porque aquele que lucra com uma atividade é quem deve responder pelo risco ou pela desvantagem dela resultante. (LEITE, 2015, p. 1992)

No mesmo sentido, Aragão destaca que uma política preventiva implica na análise prévia dos impactos ambientais, considerando que qualquer atividade humana é suscetível de afetar o meio ambiente, em maior ou menor grau. Dessa forma, a tomada de decisão, interna

ou externa em um país, deve ocorrer sob a avaliação das consequências ambientais da decisão. (ARAGÃO, 2002)

É interessante destacar, o posicionamento da autora no sentido da proporcionalidade das medidas a serem tomadas

Por isso afirmamos que os pagamentos decorrentes do princípio do poluidor pagador devem ser proporcionais aos custos estimados, para os agentes econômicos, de precaver ou de prevenir a poluição. Só assim os poluidores são «motivados» a escolher entre poluir e pagar ao Estado, ou pagar para não poluir investindo em processos produtivos ou matérias primas menos poluentes, ou em investigação de novas técnicas e produtos alternativos. (ARAGÃO, 2002, p. 20)

A ideia de tal princípio é a integração de forma permanente no processo produtivo do poluidor, o valor econômico que consubstancia o conjunto dos custos ambientais

Podemos, então, considerar o princípio do poluidor-pagador através da ótica do poluidor primeiro pagador, importando em considerar que o poluidor é, antes de poluir, pagador. Pagador dos custos relativos às medidas preventivas e precaucionais, destinadas a evitar a produção do resultado proibido ou não pretendido, ou seja, é primeiro pagador, porque paga, não porque poluiu, mas paga justamente para que não polua. (LEITE, 2015, p. 2009)

O posicionamento da maior parte da doutrina é no sentido de que os custos com as medidas de proteção do meio ambiente tomadas pelo poder público, não devem ser arcadas pelos contribuintes, mas sim “[...] alimentadas pelos poluidores, dos quais sairão as verbas necessárias à realização das despesas públicas de proteção do ambiente” (ARAGÃO, 2002, p. 21)

Para Aragão, o PPP é o princípio fundamental para qualquer política de ambiente moderna, pois seria através deste que haveria maior equidade de distribuição dos custos sociais da poluição e conseqüentemente uma proteção mais eficaz e econômica do meio ambiente.

O PPP é um dos princípios norteadores das Políticas Ambientais, e junto ao Princípio do Protetor Receptor, o qual segundo Ribeiro (2005), postula que o agente público ou privado que protege um bem natural em benefício da comunidade deve receber uma compensação financeira como incentivo pelo serviço de proteção ambiental prestado, estimula a criação e regulamentação de instrumentos econômicos como os Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA). Instituído através da lei 12.651/2012, o instrumento econômico Pagamento por Serviços Ambientais, trata-se de uma retribuição financeira aos proprietários de terras os quais prestam

algum tipo de serviço de proteção ambiental, com o objetivo de estimulá-los a implementar práticas sustentáveis. (LEITE, 2015)

O referenciado instrumento econômico, é também assunto da tese de Melo, a qual aponta que o conceito mais conhecido e aceito de PSA é o desenvolvido por Wunder que se refere à tal instrumento como sendo

[...] uma transação voluntária em que um serviço ambiental previamente definido ou uma forma específica de uso da terra que faça este serviço ser mantido é comprado por um (ou mais) comprador de um (ou mais) provedor, com a condição de que este provedor assegure a provisão de tal serviço. (WUNDER, 2006, p. 3) (apud MELO, 2016, p. 293)

Conforme apontado por Melo e Boratti (2022), o conceito que Wunder utilizou não se mostrou apropriado por não reconhecer que o PSA pode gerar recursos de maneira adequada e suscitar mecanismos não voluntários, bem como que é possível optar por pagamentos conjuntos para reduzir os custos de transação. A partir das críticas elencadas, o próprio Wunder apresentou em 2015 uma revisão do seu conceito para torna-lo mais dinâmico e mais amplo em relação ao conceito anterior, redefinindo o PSA como: “uma transação voluntária entre usuários e provedores de serviços, condicionada a regras acordadas de gestão de recursos naturais, para gerar serviços externos ao local da provisão” (WUNDER, 2015) (apud MELO; BORATTI, 2022).

Existia uma grande discussão em torno das necessidades para a implementação deste instrumento no Brasil. O PSA até pouco tempo atrás ocorria por meio de medidas isoladas e não especificamente regulamentadas. Leite destacou que a principal problemática estava na falta de regulamentação e seus malefícios sociais

Ademais, é preciso responder a um problema ético-prático, isto é, se o esquema será baseado em um sistema exclusivamente de mercado ou se o PSA será um instrumento que, apesar de utilizar o mercado, o fará a partir de delineamentos de uma estratégia clara e de regulações técnico-jurídicas bastante específicas. Dentro desta perspectiva, é fundamental contemplar as dimensões sociais, políticas e culturais, evitando os efeitos discriminatórios e excludentes no PSA, como, por exemplo, em relação aos camponeses e povos indígenas. A ausência de clareza gera benefícios aos grandes proprietários de terras (LEITE, 2015, p. 4214)

Entretanto, em 13 de Janeiro de 2021 foi promulgada a lei nº 14.119/2021 que instituiu no Brasil a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA). O projeto de

lei vinha sendo discutido no país desde 2015 e a criação de uma lei federal para regular esta temática pode ser considerada um avanço.

A lei possui alguns objetivos essenciais para a manutenção e recuperação dos ecossistemas no território nacional. Vale destacar alguns dos objetivos abordados pela legislação no artigo 4º incisos I a XIV

Art. 4º Fica instituída a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA), cujos objetivos são: I- orientar a atuação do poder público, das organizações da sociedade civil e dos agentes privados em relação ao pagamento por serviços ambientais, de forma a manter, recuperar ou melhorar os serviços ecossistêmicos em todo o território nacional; [...] VII - reconhecer as iniciativas individuais ou coletivas que favoreçam a manutenção, a recuperação ou a melhoria dos serviços ecossistêmicos, por meio de retribuição monetária ou não monetária, prestação de serviços ou outra forma de recompensa, como o fornecimento de produtos ou equipamentos; [...] (BRASIL, 2021)

Um dos maiores avanços da PNPSA no sentido de regulamentação e efetivação das práticas adotadas pelo instrumento econômico PSA foi a criação do Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA), o qual será desenvolvido no âmbito do Sisnama<sup>15</sup> e possui como objetivo:

[...] efetivar a PNPSA relativamente ao pagamento desses serviços pela União, nas ações de manutenção, de recuperação ou de melhoria da cobertura vegetal nas áreas prioritárias para a conservação, de combate à fragmentação de habitats, de formação de corredores de biodiversidade e de conservação dos recursos hídricos (BRASIL, 2021).

Luan Dantas Garrido (2022, p. 83) aponta que apesar de alguns vetos, tais como o da criação de um órgão colegiado para definir a aplicação recursos e a criação de um cadastro nacional sobre os pagamentos e incentivos tributários, as regulações trazidas pela lei 14.119/2021 representam importantes avanços no aprimoramento das políticas ambientais brasileiras ao impulsionar a sustentabilidade por meio de ações compensatórias.

Em consonância com o princípio do poluidor pagador e o instrumento econômico de pagamento por serviços ambientais está o Mercado Voluntário de Carbono no Brasil, mercado

---

<sup>15</sup>, SISNAMA é a sigla para Sistema Nacional do Meio Ambiente, instituído por meio da Lei 6.938 de 1981, a qual dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e cria Os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, constituirão o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, o conjunto de órgãos públicos. (BRASIL, 1981)

emergente que está se desenvolvendo no país. Este mercado é apontado por Ronaldo Seroa Motta como um dos financiadores das metas de redução de emissão de GEE

Outra forma de financiamento poderá ser por intermédio de um mercado de carbono. No Brasil já existem mecanismos de mercado de carbono para o fomento aos projetos de redução de emissão de gases de efeito estufa, no âmbito do MDL, com a implantação de um sistema para a negociação de créditos de carbono na Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F), denominado mercado brasileiro de redução de emissões (MBRE). (MOTTA, 2011, p. 37)

Inicialmente o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE), instituído pela Política Nacional de Mudança de Clima (PNMC) estava restrito aos projetos de MDL para o cumprimento das metas dos países signatários do Protocolo de Quioto. Com o avançar dos tratados e convenções internacionais e a criação de novos mecanismos para a redução das emissões de GEE no mundo, expandiram-se as possibilidades de mitigação de emissões, e foram incluídas experiências de *cap and trade*, tributação e projetos *offset*, além dos projetos de MDL<sup>16</sup>. Além disso, há no Brasil a previsão legal de operacionalização em bolsas de mercadorias e futuros, bolsas de valores e entidades de balcão organizado, autorizadas pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM). Esse tipo de operacionalização está prevista no art. 11º da Política Nacional de Mudança do Clima (PNMC). (MOTTA, 2011)

Ocorre que, apesar da PNMC regulamentar a operacionalização por meio de negociações de títulos mobiliários, não houve nenhuma previsão de operacionalização de tais negociações. Essa falta de direcionamentos claros constitui uma das maiores críticas à PNMC<sup>17</sup>.

Todavia, a PNMC não era muito clara sobre como esse mercado evoluiria para abrigar os esforços das metas nacionais. Entretanto, o § 3º do Art. 4º do Decreto no 7.930/2010 diz que as metas dos planos setoriais poderão ser utilizadas como parâmetros para o estabelecimento do MBRE, de que trata o Art. 9º da Lei no 12.187/2009 (MOTTA, 2011, p. 37)

No Brasil e no mundo há diversas empresas especializadas no desenvolvimento de projetos que certifiquem a redução do nível de emissão de gases do efeito estufa promovidas através dos projetos de MDL. Tais empresas intermediam a relação entre quem possui projetos de certificação aprovados e países desenvolvidos. De maneira resumida, tais projetos funcionam desta maneira

---

<sup>16</sup> Conferir a seção 2.4 sobre essa expansão.

<sup>17</sup> Conferir a seção 2.4 sobre a criação da PNMC.

As agências de proteção ambiental reguladoras emitem certificados autorizando emissões de toneladas de dióxido de enxofre, monóxido de carbono e outros gases poluentes. Inicialmente, selecionam-se indústrias que mais poluem no país e, a partir daí, são estabelecidas metas para a redução de suas emissões. As empresas recebem bônus negociáveis na proporção de suas responsabilidades, sendo que cada bônus equivale a uma tonelada de poluentes. Quem não cumpre as metas de redução progressiva estabelecidas por lei, tem de comprar certificados das empresas mais bem sucedidas. (VIDIGAL, 2007, p. 258)

Frisa-se a partir de uma análise econômica, que são muitas as oportunidades existentes no Brasil no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Na Nota Técnica EPE/DEA/GAB/014/2020, solicitada pelo Ministério de Minas e Energia, são apontadas 5 (cinco) áreas de oportunidades em destaque.

A primeira delas, são as atividades de florestamento e reflorestamento, já que o país conta com vastas áreas que seriam elegíveis para tais atividades. A segunda são as atividades de utilização de biocombustíveis, com foco principal no biodiesel, já que a realização da substituição de combustíveis fósseis por combustíveis renováveis são atividades elegíveis ao MDL. Além disso, tem-se a área dos transportes, em que a construção e operação de um sistema ágil de ônibus nos grandes centros urbanos brasileiros poderia ser elegível ao MDL, por exemplo. A quarta oportunidade apontada é em relação à outras energias renováveis, como projetos com utilização de energia solar ou energia de biomassa. E a quinta oportunidade apontada é o programa de atividades (PoA), que funciona dentro de um programa maior, também chamado de MDL Programático, em que são realizadas diversas atividades dentro de um único programa a fim de melhorar a viabilidade econômica do mesmo. (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2020, p. 124 e 125)

O principal mecanismo utilizado no Mercado Voluntário de Carbono no Brasil é o chamado de redução de emissões por desmatamento e degradação (REDD+). Ressalta-se aqui o quanto tal mecanismo pode ainda gerar benefícios no combate ao aquecimento global e na proteção da biodiversidade.

O mecanismo REDD+ é um instrumento desenvolvido no âmbito Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima voltado para recompensar financeiramente países em desenvolvimento por seus resultados no que tange à recuperação e conservação de suas florestas. Conforme apontado pelo Ministério do Meio Ambiente, o Brasil é pioneiro na implementação deste instrumento, sendo que há anos capta recursos internacionais com base

na redução do desmatamento e atualmente conduz o projeto Piloto Floresta+, projeto voltado para a distribuição de benefícios de REDD+ entre diferentes atores.

A partir do exposto, percebe-se a movimentação mundial em torno da implantação de mecanismos para auxiliar os países a atingirem suas metas de redução de emissões assumidas desde a adesão ao Protocolo de Quioto. Desde então, desenvolvem-se no mundo alguns mercados de carbono, divididos em duas categorias principais: o mercado de conformidade ou regulamentar, e os mercados voluntários.

A próxima seção detalhará as formas de emissão e certificação das reduções de emissões de GEE para que ao longo do trabalho possam ser compreendidas as maneiras de comércio dos créditos de carbono.

### 2.3 O SISTEMA DE NEGOCIAÇÃO DE UNIDADES DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE) SEGUNDO O MANUAL DE CAPACITAÇÃO DE MUDANÇAS CLIMÁTICA E PROJETOS DE MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

Essa próxima seção será desenvolvida com base no Manual de Capacitação sobre mudanças climáticas e projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL). O manual indicado foi desenvolvido com o objetivo de apresentar o tema da mudança do clima e reunir em um só documento estudos sobre o potencial de negócios do mercado de créditos de carbono.

O manual oferece informações relevantes sobre o mercado regulado e o mercado voluntário de carbono, bem como sobre oportunidades e meios para implementar projetos de redução de emissões de GEE. O foco desta seção está no sistema de negociação das unidades de redução de emissões e em como ele se desenvolve atualmente, tanto mandatória quanto voluntariamente.

Inicialmente é importante trazer à discussão os mecanismos de flexibilização previstos no Protocolo de Quioto. O Protocolo aborda três mecanismos existentes para o atingimento das metas de redução de emissões de GEE, são eles: Comércio de Emissões (CE) ou *Emissions Trade* (ET), Implementação Conjunta (IC) ou *Joint Implementation* (JI) e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) ou *Clean Development Mechanism* (CDM). (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE), 2010, p. 111)

Segundo o Manual do MDL, 2010, p. 111: “Cada mecanismo emite um tipo específico de certificado, todos referentes à redução de uma tonelada de dióxido de carbono equivalente

(tCO<sub>2</sub>e) e apresentam preços de mercado diferentes”. O primeiro mecanismo, o Comércio de Emissões, baseia-se em um programa de limitação e comercialização de carbono, de forma resumida, ele funciona a partir da emissão de uma quantidade limitada de permissão de emissão pelo administrador do sistema, em que um certificado é emitido. Tal certificado é chamado de Unidade de Quantidade Atribuída (UQA) ou *Assigned Amount Unit* e juntas essas UQAs totalizam a meta de redução estabelecida para todas as partes do Protocolo.

Destaca-se que: “As permissões podem ser alocadas gratuitamente ou leiloadas pelo administrador. Desta forma, países ou empresas ganham o direito de emitir tCO<sub>2</sub>e equivalentes às UQAs que possuem”. (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE), 2010, p. 111) A fim de alcançar a meta, as instituições reguladas podem reduzir suas emissões internamente ou comprar mais permissões. O contrário também é possível, caso alguma instituição reduza as suas emissões além do necessário, ela pode vender as permissões excedentes no mercado.

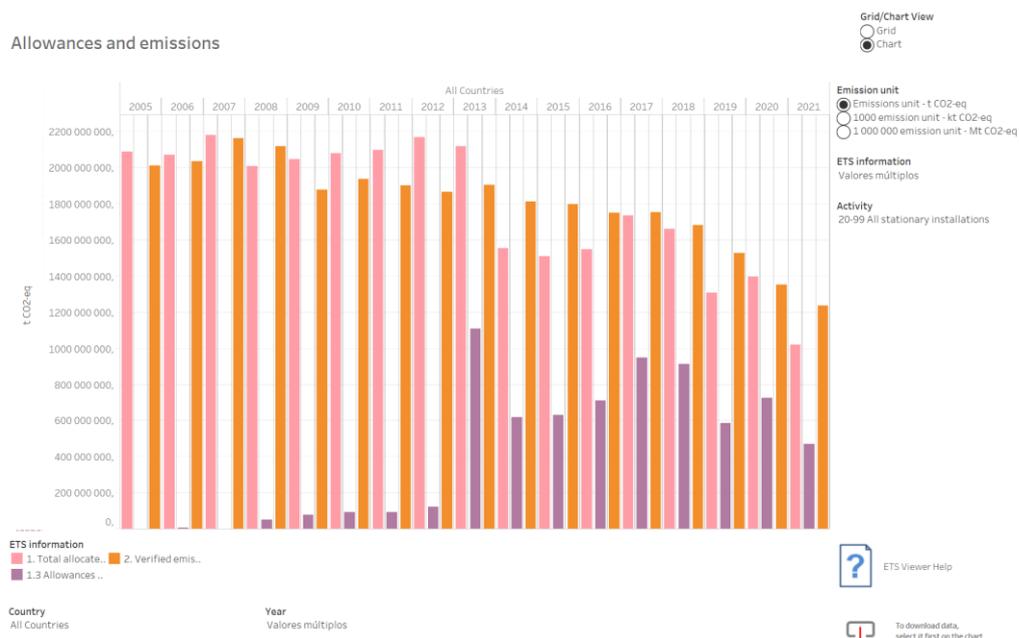
Ademais, o Manual salienta que o comércio de emissões estabelece alguns limites quantitativos para a aquisição dos créditos de carbono derivados dos outros dois mecanismos previstos no Protocolo de Quioto, já que a maioria dos esforços de redução de emissões de carbono devem ser provenientes de medidas domésticas.

Porém, o Protocolo de Quioto criou um mercado internacional, onde as reduções de emissões de GEE e a remoção atmosférica de CO poderiam ser comercializadas entre países por meio de créditos de carbono. Com a entrada em vigor do Protocolo, em de fevereiro de , esse mercado tem evoluído em permanência, aumentando consideravelmente os volumes e os valores negociados. (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE), 2010, p. 112)

Apesar do mercado de Quioto ser o principal mercado de carbono, há alguns outros mercados no mundo que permitem e propiciam a comercialização de carbono, dentre eles o European Union Emissions Trading Scheme (EU ETS), onde são comercializadas as permissões para emissão entre os países da União Europeia.

Em 2010, o mercado europeu de carbono representava sozinho 72% do valor total comercializado do mercado mundial de carbono. De acordo com os dados divulgados pelo sistema de transações de emissões da União Europeia, tais permissões que eram comercializadas foram diminuindo ao longo dos anos, entretanto verifica-se também uma diminuição das emissões nos países da União Europeia.

**Figura 2 - Relação de emissões de carbono, permissões verificadas e permissões comercializadas por ano na União Europeia.**



**Fonte: EU Emissions Trading System (ETS) data viewer, 2022**

Segundo o sistema de transações de emissões da União Europeia, a totalidade de permissões em uso no EU ETS diminuíram ao longo dos anos, bem como diminuíram as emissões totais. E por resultado, ou não, disso, aumentou o conjunto de permissões comercializadas no período.

O mercado de carbono baseia-se na comercialização de transações de Reduções Certificadas de Emissões (RCE). Uma “redução certificada de emissão” ou “RCE” é uma unidade emitida em conformidade com o Artigo 12 (do Protocolo de Quioto) e os seus requisitos, bem como às disposições pertinentes destas modalidades e procedimentos, e é igual a uma tonelada métrica equivalente de dióxido de carbono (tCO<sub>2</sub>), calculada com o uso dos potenciais de aquecimento global, definidos na decisão 2/CP.3 ou conforme revisados subsequentemente de acordo com o Artigo 5. Neste mercado faz-se a distinção entre a RCE primária (pRCE) e a RCE secundária (sRCE). Apesar de não existir uma definição oficial, usualmente entende-se por RCE primária aquela obtida através de contratos de investimento

<sup>18</sup> Na imagem verifica-se a existência de três colunas com dados anuais. A coluna laranja representa a quantidade de emissões verificadas no respectivo ano; a coluna rosa representa a totalidade de permissões alocadas e a coluna roxa representa as permissões auditadas ou vendidas no período.

direto nos projetos de mitigação e por RCE secundária aquela obtida através de portfólios de RCEs com entrega garantida, oferecidos por vendedores *blue-chip*, ou seja, empresas com alta credibilidade no mercado.

A principal vantagem apontada pela captação de uma RCE secundária ao invés de uma RCE primária é a segurança envolvida, já que existe a garantia da entrega, ou seja, o comprador está isento dos riscos de desempenho do projeto, e assim os preços cobrados tendem a ser maiores.

Outro ponto relevante no sistema de negociação de créditos de carbono é a precificação. De acordo com o Manual supracitado, entre 2008 e 2009, além das questões de dificuldades intrinsecamente envolvidas em um mercado novo, houve também a crise econômica no final de 2008, a qual contribuiu para a volatilidade do mercado.

Explorando dados mais recentes, é possível perceber que existem 92 iniciativas de precificação implementadas, agendadas ou em análise no mundo (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2020, p. 19). De acordo com a Nota Técnica EPE/DEA/GAB/014/2020, as diferentes iniciativas de precificação de carbono no mundo apresentam escopos, metas e setores distintos, além de dependerem de uma articulação política e institucional.

É preciso destacar que nem todos os países já definiram a forma regulada de precificar o carbono. A precificação do carbono é adotada como um instrumento de intervenção pública, o qual pode ser classificado em três principais categorias: preço negativo, implícito e explícito. O primeiro implica em subsídios ou suporte para a produção ou uso de combustíveis fósseis, que levam a emissões de carbono e acaba atuando de forma contrária à redução de emissão de GEE. O instrumento implícito, reflete em alterações de procedimentos que causam custos adicionais para o responsável pelas emissões ao serem estipuladas restrições de emissões pelo órgão competente. E a terceira categoria, implica em precificação direta que pode ser feita de duas formas: tributo sobre carbono ou pelo sistema de comércio de emissões (SCE). (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2020, p. 13)

Tem-se que ambas as formas de precificação explícita do carbono, tributação e SCE, partem do mesmo princípio, elas colocam um valor na emissão de carbono, a fim de alcançar o mesmo fim, a redução das emissões de GEE. Ambos são mecanismos econômicos, a diferença é que na tributação, o preço da emissão de uma tonelada de gás carbônico equivalente (tCO<sub>2</sub>eq) é definido pelo órgão competente, e após isso o mercado define a quantidade de GEE emitida, já no sistema de comércio de emissões, cabe ao órgão regulador definir a quantidade a ser



conveniente ao lidar com os grandes e sofisticados emissores do setor elétrico e da indústria de base.

Como é possível perceber, nem todos os países já implementaram um dos mecanismos para a precificação, entretanto das implementadas, 32 (trinta e duas) são de tributação de carbono e 28 (vinte e oito) de mercado de carbono. Segundo o Ministério de Minas e Energia (2019, p. 18), “O Brasil está listado como uma das quatro iniciativas cujo instrumento de precificação está indefinido, ainda constam o anúncio de duas iniciativas subnacionais de SCE para o Rio de Janeiro e São Paulo em análise e sem progresso no seu desenvolvimento”.

Cada um dos mecanismos adotados apresenta as suas respectivas vantagens e desvantagens, cabe a análise caso a caso do que seria mais benéfico para atingir o objetivo final: a redução efetiva de emissão de GEE e a manutenção do status econômico do país. Serão analisadas nos próximos capítulos a ocorrência destes mecanismos e o seu impacto no comércio de créditos de carbono.

Além da precificação, é necessário compreender quem são os agentes envolvidos no comércio de reduções de emissões de GEE. Ressalta-se que alguns são os agentes envolvidos que atuam para que o processo de compra e venda de créditos de carbono ocorra. De acordo com o Manual de Capacitação sobre mudanças climáticas, seis são apontados como os agentes principais.

O primeiro deles é o proprietário ou hospedeiro do Projeto, o qual é o operador da planta onde está localizado o projeto de redução de emissões instalado. Aliado a este, há o desenvolvedor do Projeto, que é o agente envolvido no desenvolvimento e elaboração do projeto de redução de emissões, podendo ser o mesmo que o proprietário do projeto ou um terceiro. Seu principal objetivo é a geração dos créditos de carbono.

Para que um projeto seja desenvolvido, é necessário que haja um financiador, aquela pessoa que fornece os recursos financeiros para a implantação do projeto. Este agente pode ser um banco, fundos de créditos de carbono, empresas privadas ou organizações sem fins lucrativos, estes podem apenas emprestar o dinheiro ou até se envolverem no projeto como sócios. Uma transação precisa do fornecedor e do comprador e para que os créditos cheguem até os compradores, um ator importante nesse processo é o corretor, aquele agente intermediário que facilita a transação, fazendo a ponte entre os vendedores e os compradores.

Por fim, os créditos de carbono são transacionados e vendidos, seja para os negociadores de créditos de carbono, seja para o comprador final. Os compradores finais são indivíduos ou organizações que comprem essas certificações para cumprir suas metas de

emissões de GEE, já os negociadores de créditos de carbono são empresas especializadas no mercado de carbono que adquirem créditos para posteriormente vendê-los, aproveitando-se das oportunidades do mercado para lucrar.

Destaca-se que uma vez de posse dos créditos de carbono, o vendedor pode negociá-los diretamente com o comprador.

As vendas diretas geralmente são realizadas por meio de compromissos de compra de reduções de emissões (ERPA – Emission Reduction Purchase Agreement). Na maioria das vezes, através deste compromisso o comprador espera receber créditos de carbono em troca de seu investimento e não dinheiro. Quando os créditos já estão emitidos, não há praticamente riscos, porém o cenário muda nos casos de venda antecipada. (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE), 2010, p. 119)

Assim como em praticamente todos os mercados, existem algumas barreiras que impedem ou prejudicam o desenvolvimento do comércio. Além das questões gerais, há também potenciais desafios específicos, tais como: metodologias de linha de base e de monitoramento, custos de transação e titularidade das RCE.

Uma das barreiras com potencial destaque é o estabelecimento da titularidade das reduções certificadas de emissões. Segundo o Manual (2010, p. 134) “Caso as divergências não sejam corrigidas a tempo, o projeto pode se tornar inviável, visto que o comprador ou os proponentes não terão interesse em desenvolver o projeto.”

Além dos mercados de participação obrigatória de carbono, existem também os mercados regulados de adesão voluntária, o chamado mercado voluntário de carbono. Um desses mercados é a Chicago *Climate Exchange*<sup>19</sup> (CCX), primeira bolsa a realizar transações de certificados de reduções de emissões de gases de efeito estufa (GEE).

De acordo com o Manual de Capacitação sobre mudanças climáticas (2010, p. 149), as estimativas do tamanho do mercado voluntário variam, já que não existe uma plataforma única para a comercialização e registro das reduções de emissões. Em comparação com o mercado obrigatório, a quantidade de créditos de carbono comercializados no Mercado Voluntário é menor, já que quem cria a demanda são pessoas que não possuem a obrigação de reduzir.

Percebe-se, portanto, que diferentes mercados coexistem paralelamente: os mandatórios, os regulados de adesão voluntária e o mercado voluntário propriamente dito. Um

---

<sup>19</sup> Bolsa do Clima de Chicago

aspecto importante sobre o mercado voluntário é que ele opera paralelamente ao mercado regulado mantendo com ele certa relação. Créditos comercializados no MCV incluem tanto RCEs provenientes do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) quanto Voluntary Emission Reductions (VERs)<sup>20</sup>.

A seguir será analisada a criação do Mercado Brasileiro de Emissões através da instituição da Política Nacional sobre Mudança do Clima.

## **2.4 A LEI Nº 12.187 DE 2009 E A POLÍTICA NACIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA - PNMC**

A redação da seção que segue é baseada na legislação que instituiu a Política Nacional sobre Mudança de Clima (PNMC) e busca destacar quais foram os desdobramentos ocasionados por tal instrumento legislativo.

A Conferência das Partes ocorrida em Quioto marcou o cenário mundial no que se refere às metas de redução das emissões totais de GEE a serem cumpridas pelos países desenvolvidos. As normativas ali desenvolvidas prestigiaram o já citado princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, que segundo Cornetta (2022) representa o reconhecimento das responsabilidades históricas que possuem os países do Norte e da condição de subdesenvolvidos dos países do Sul.

Cornetta (2022, p. 70) explica que é importante destacar a forma como os países foram divididos no Protocolo de Quioto - Anexo I, Anexo II e Não Anexo I - a qual estabelece que de um lado, os dois primeiros grupos, os quais sejam considerados os maiores poluidores, devem reduzir suas emissões e atingir as metas estabelecidas no protocolo. Já ao grupo dos países Não Anexo I cabe contribuir com a redução dos países do Norte por meio de práticas voluntárias, como os MDL.

O princípio das responsabilidades comuns, mas diferenciadas foi imprescindível para a criação de normas em relação às políticas ambientais e climáticas existentes. De acordo com o material desenvolvido pelo Senado Federal (2002) a respeito do Protocolo de Quioto e legislações correlatas, a responsabilidade é diferenciada já que a maior parcela das emissões globais, históricas e atuais de gases de efeito estufa é originária dos países pertencentes ao

---

<sup>20</sup> Reduções de Emissões Voluntárias ou Reduções de Emissões Verificadas são um tipo de compensação de carbono trocada no mercado voluntário ou de balcão por créditos de carbono.

Anexo I e consta que as emissões per capita dos países em desenvolvimento, à época de redação do material, eram relativamente baixas.

O que Ferreira, Souza e Correia (2022) destacam em relação a este princípio, é que o seu maior objetivo é, além de dividir as responsabilidades, também diminuir efetivamente a poluição em escala global. Entretanto percebe-se muitas vezes uma inversão de valores, já que, na prática, se dá maior ênfase à reparação histórica ou dá-se maior responsabilidades aos países desenvolvidos pela maior capacidade financeira e tecnológica, porém isso acaba validando o aumento das emissões de poluentes pelos países em desenvolvimento e aumentando conseqüentemente a degradação ambiental.

Segundo Canotilho (2002) os princípios possuem uma dimensão constitutiva, exprimindo uma compreensão da ordem global constitucional. Leite (2019) explica que os princípios possuem um papel definidor da identidade do direito ambiental brasileiro. O princípio das responsabilidades comuns, mas diferenciadas, vem de tratados internacionais, mas foi incorporado à legislação interna por meio da adoção de protocolos e convenções internacionais.

Trata-se adiante de como as Convenções internacionais sobre o clima influenciaram na elaboração e criação de Políticas internas sobre o clima e a mitigação de emissão de gases de efeito estufa.

A primeira Conferência Mundial sobre o Clima ocorreu em 1978, mas foi apenas em 1991 que a negociação formal sobre a Convenção do Clima foi iniciada. Tal Convenção foi aberta para assinaturas em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, durante a Cúpula da Terra<sup>21</sup>, momento o qual foi logrado a coleta de 166 assinaturas. Foi apenas em 1994, que a Convenção entrou em vigor. (CORNETTA, 2022)

A Convenção do Clima<sup>22</sup> (1998) reconheceu que apesar do comprometimento de países em desenvolvimento (países do Não Anexo I) para a redução das emissões ser de grande relevância, a atuação destes países neste ramo ficaria em segundo plano, já que as prioridades primordiais e absolutas seriam a erradicação da pobreza e o desenvolvimento econômico.

Os compromissos dos países Não Anexo I, incluindo o Brasil, são descritos primordialmente no Artigo 4, parágrafo 1º da Convenção, que estabelece obrigações comuns

---

<sup>21</sup> Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, também conhecida como Eco-92 ou Rio-92.

<sup>22</sup> No Brasil, foi aprovada pelo Congresso Nacional mediante o Decreto Legislativo Nº 1, de 03/02/1994 e promulgada pelo Decreto Nº 2.652, de 01/07/1998.

para todas as Partes assinantes, levando em conta as responsabilidades comuns porém diferenciadas dos países e suas prioridades de desenvolvimento, objetivos e circunstâncias específicas, nacionais e regionais, entre outros.

A Convenção-Quadro de 1992 foi incorporada à legislação brasileira por meio do decreto nº 2.652, de 1º de julho de 1998. Dentre os principais compromissos assumidos por todas as Partes, identificados no artigo 4º da Convenção, é possível destacar: (i) formular e atualizar regularmente os programas nacionais de mitigação de mudança de clima; (ii) elaborar planos específicos para as regiões costeiras a fim de prevenir processos de empobrecimento do solo como a desertificação; (iii) considerar os fatores climáticos nas políticas e medidas sociais internas; (iv) estimular a educação quanto às mudanças climáticas e outros compromissos

1. Todas as Partes, levando em conta suas responsabilidades comuns mas diferenciadas e suas prioridades de desenvolvimento, objetivos e circunstâncias específicos, nacionais e regionais, devem: [...] b) Formular, implementar, publicar e atualizar regularmente programas nacionais e, conforme o caso, regionais, que incluam medidas para mitigar a mudança do clima, enfrentando as emissões antrópicas por fontes e remoções por sumidouros de todos os gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal, bem como medidas para permitir adaptação adequada à mudança do clima; [...] e) Cooperar nos preparativos para a adaptação aos impactos da mudança do clima; desenvolver e elaborar planos adequados e integrados para a gestão de zonas costeiras, recursos hídricos e agricultura, e para a proteção e recuperação de regiões, particularmente na África, afetadas pela seca e desertificação, bem como por Inundações; f) Levar em conta, na medida do possível, os fatores relacionados com a mudança do clima em suas políticas e medidas sociais, econômicas e ambientais pertinentes, bem como empregar métodos adequados, tais como avaliações de impactos, formulados e definidos nacionalmente, com vistas a minimizar os efeitos negativos na economia, na saúde pública e na qualidade do meio ambiente, provocados por projetos ou medidas aplicadas pelas Partes para mitigarem a mudança do clima ou a ela se adaptarem; [...] i) Promover e cooperar na educação, treinamento e conscientização pública em relação à mudança do clima, e estimular a mais ampla participação nesse processo, inclusive a participação de organizações não-governamentais; [...] (BRASIL, 1998)

Pode-se dizer, que a Convenção do Clima foi o pontapé inicial para outros encontros e compromissos que iriam discutir o futuro climático do planeta. Um exemplo é a COP-15, ocorrida em Copenhague em 2009, na qual o Brasil se comprometeu voluntariamente a reduzir em até 38,9% suas emissões projetadas até 2020.

Logo após a Conferência, foi promulgada no Brasil a Lei nº 12.187, a qual cria e estabelece a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), tal Política integra nacionalmente o compromisso por ora assumido no âmbito internacional de redução das emissões de gases do efeito estufa. Tal acordo foi positivado através do artigo 12º da nova lei

Art. 12. Para alcançar os objetivos da PNMC, o País adotará, como compromisso nacional voluntário, ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa, com vistas em reduzir entre 36,1% (trinta e seis inteiros e um décimo por cento) e 38,9% (trinta e oito inteiros e nove décimos por cento) suas emissões projetadas até 2020. (BRASIL, 2009)

Os autores Gonçalves, Vecchia e Godward (2022) ressaltam que apesar do estabelecimento de objetivos, diretrizes, princípios e instrumentos de política para a mitigação das emissões de gases do efeito estufa com a criação da lei nº 12.187 em 2009, a lei não instituiu explicitamente instrumentos econômicos de precificação de carbono e prevê, genericamente, a criação do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE) em seu artigo 9º.

Apesar das faltas que tal legislação apresenta, há que se destacar também a sua importância. Ana Maria de Oliveira Nusdeo (2019, p. 7141), salienta: “Além de trazer para a legislação brasileira a meta assumida, a Lei 12.187/2009 buscou estabelecer um quadro institucional - vale dizer, um conjunto de instrumentos, mecanismos e o estabelecimento de competências - que desse suporte à meta de redução de emissões.”

Além de Nusdeo, Motta (2011, p. 31) também destaca a relevância de tal lei para o cenário brasileiro: “[...] um marco legal para a regulação das ações de mitigação e adaptação no país. Marco esse que dita princípios, diretrizes e instrumentos para a consecução dessas metas nacionais independentemente da evolução dos acordos globais de clima”.

De maneira geral, a lei que institui a PNMC é bem vista, entretanto muitas também são as críticas destinadas ao dispositivo legal. Os principais comentários negativos são no sentido da generalidade de suas normas e da falta de instrumentos legais mais claros, conforme destaca Nusdeo (2019, p. 7141)

Essa lei é criticada pela rapidez de sua aprovação e, conseqüentemente, ampla generalidade de suas normas, que se limita a expressar diretrizes, sem criar deveres jurídicos específicos aos setores público e privado. E embora estabeleça instrumentos, não os disciplinam com clareza.

Ao compreender um pouco mais sobre a criação da lei e o cenário em que se desenvolveu, cabe agora analisar quais foram os objetivos criados, quais instrumentos merecem destaque para a análise do presente trabalho e quais as conseqüências que a Política criou no cenário brasileiro.

Um dos instrumentos criados pela PNMC que merece destaque, é o Plano Nacional sobre Mudança do Clima. Tal instrumento foi instituído pelo artigo 6º da lei 12.187/09 e visa designar ações para a prevenção e controle do desmatamento, além de dispor sobre a

necessidade de criação de planos de mitigação setorial<sup>23</sup> para a consolidação de uma economia baseada em baixo consumo de carbono.

A Política Nacional de Mudança de Clima, além de ser bem ampla no que se refere aos deveres jurídicos estabelecidos, recorrentemente busca garantir a adoção de instrumentos de informação, que se estabeleça o avanço técnico na área e a produção de dados do setor. No artigo 6º são definidos de que forma dar-se-ia ocorrer tal coleta de dados e produção de conhecimento, o maior destaque vai para as medidas de divulgação, educação e conscientização, monitoramento climático nacional e os indicadores de sustentabilidade, previstos respectivamente nos incisos XIV, XV e XVI.

O surgimento da lei 12.187/2009 e do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, vem de encontro com as metas assumidas pelo Brasil na COP-15, em que foram assumidas as metas de redução do desmatamento dos biomas do Cerrado e Amazônico por meio de ações como os mecanismos de sequestro de carbono e de expansão da fixação de nitrogênio no solo. Motta (2011) destaca que embora a PNMC não tenha definido percentuais setoriais de mitigação, o Brasil assumiu no Acordo de Copenhague algumas metas setoriais de redução de emissão de carbono, tais como a redução do desmatamento em 24,7%, e as reduções nos setores energéticos em 7,7% e agropecuário em 6,1%.

Marta Inez Medeiros Marques (2022) sobre esse tema ressalta que foi em Copenhague na COP-15, que foi reconhecida a importância da redução das emissões por desmatamento e degradação florestal, ou REDD (sigla em inglês). A autora destaca que com a elaboração da PNMC, o Brasil previu a elaboração de planos setoriais para a consolidação de uma economia de baixo carbono, tais planos são focados nas áreas de uso da terra<sup>24</sup>, agropecuária, energia e siderurgia.

As metas brasileiras de redução de emissão de gases do efeito estufa giram em torno de ações de mitigação somente dos setores de uso da terra, de agropecuária e de energia, conforme indica o art. 11 da lei 12.187:

Art. 11. Os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos das políticas públicas e programas governamentais deverão compatibilizar-se com os princípios, objetivos,

---

<sup>23</sup> Os planos de mitigação setorial envolvem a criação de instrumentos específicos para cada setor. Os setores que foram incluídos como chave para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono foram o setor energético, agropecuário e florestal. O restante foi incluído na categoria “Outros”.

<sup>24</sup> Marques (2022, p. 150) ressalta que junto com China, Rússia e Estados Unidos, o Brasil figura entre os países que apresentam maior potencial para desempenhar o papel de “sumidouro de carbono” por meio da gestão de suas unidades de conservação e da manutenção da “floresta em pé”.

diretrizes e instrumentos desta Política Nacional sobre Mudança do Clima. (Regulamento) Parágrafo único. Decreto do Poder Executivo estabelecerá, em consonância com a Política Nacional sobre Mudança do Clima, os Planos setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas visando à consolidação de uma economia de baixo consumo de carbono, na geração e distribuição de energia elétrica, no transporte público urbano e nos sistemas modais de transporte interestadual de cargas e passageiros, na indústria de transformação e na de bens de consumo duráveis, nas indústrias químicas fina e de base, na indústria de papel e celulose, na mineração, na indústria da construção civil, nos serviços de saúde e na agropecuária, com vistas em atender metas gradativas de redução de emissões antrópicas quantificáveis e verificáveis, considerando as especificidades de cada setor, inclusive por meio do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL e das Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas – NAMAs. (BRASIL, 2009)

Como já abordado, para atingir a redução especificada, o Brasil dividiu as ações em setores, estabelecendo planos e objetivos quantificados em porcentagens para cada um. Setores como o energético e o de mudança no uso do solo, estabeleceram seus objetivos, os quais demandam o desenvolvimento de políticas públicas específicas. Para tanto, as políticas são elaboradas levando em consideração o quadro geral estabelecido na Lei 12.187/2009 e outras regulamentações mais específicas.

Um exemplo de um plano setorial criado a partir da PNMC foi o Plano Nacional sobre Mudança do Clima e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC). Marques (2022) ressalta que o Plano ABC tem como objetivo a promoção da redução das emissões de GEE na agricultura e de formas de adaptação das atividades agropecuárias às mudanças climáticas.

Esse Plano foi elaborado em forma de sete programas e em cada um deles foram previstos incentivos financeiros aos produtores para a implantação das novas atividades. Além disso, foram previstas diversas ações de capacitação e informação, assistência técnica, transferência de tecnologia e incentivos de mecanismos de certificação. (MARQUES, 2022)

Ao que se refere ao financiamento das metas estabelecidas por meio da Política Nacional, há um destaque bem importante. Embora não haja uma menção específica ao mercado de carbono entre os instrumentos da política, há o estímulo ao desenvolvimento do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE) como um dos objetivos da política.

Assim, a PNMC é utilizada para regulamentar de que maneira o MBRE será operacionalizado. Isto está previsto no art. 9º da legislação em debate:

Art. 9º O Mercado Brasileiro de Redução de Emissões - MBRE será operacionalizado em bolsas de mercadorias e futuros, bolsas de valores e entidades de balcão organizado, autorizadas pela Comissão de Valores Mobiliários - CVM, onde

se dará a negociação de títulos mobiliários representativos de emissões de gases de efeito estufa evitadas certificadas. (BRASIL, 2009)

Percebe-se, portanto, desde a incorporação inicial dos tratados internacionais um movimento do Brasil em direção ao Mercado Voluntário de Carbono. Nusdeo destaca que a partir da PNMC, desenvolveu-se um “[...] quadro extenso e amplo de instrumentos, que podem ser utilizados, mediante a regulamentação pertinente a cada qual, à medida que a política climática avançar”. (NUSDEO, 2019, p. 7212)

A partir do que foi abordado, faz-se necessário abordar a classificação do MBRE. Os autores, Gonçalves, Vecchia e Godward (2022) evidenciam que o MBRE não constitui um mercado de carbono de *cap and trade*<sup>25</sup>, já que para que isso ocorra, seria essencial a delimitação de um teto de emissões de determinados GEE, além de existir a possibilidade de comercialização das autorizações e dos créditos para o alcance de tais metas. Além disso, em um sistema de *cap and trade*, é essencial a existência de instituições reguladoras e mecanismos de monitoramento. Assim, os autores destacam que enquanto um sistema de *cap and trade*, cria um mercado de emissões, o “[...] o MBRE indica um mercado de “redução de emissões” certificado, sem estabelecimento de metas obrigatórias ou fixação de limites de emissões”. (apud INSTITUTO TALANOVA, 2020). (GONÇALVES; VECCHIA; GODWARD, 2022, p. 116)

Apesar das movimentações internas nos países, após o Protocolo de Quioto entrar em vigor (em 2005) e ter difundido os mercados de carbono no mundo, as nações tiveram alguma resistência para renovar o compromisso do Protocolo. Foi apenas em 2015, através do Acordo de Paris, que foi possível aprovar um novo quadro normativo, no qual foi previsto o objetivo de limitar o aumento da temperatura da Terra próximo a 1,5°C. (UN, 2015)

O Acordo (UN, 2015) não prevê obrigações fixas, porém criou um sistema em que cada país estabeleceu, de acordo com seus parâmetros próprios, quais seriam as suas contribuições para reduzir as emissões, é o chamado *Intended Nationally Determined Contributions* (INDCs).

---

<sup>25</sup> O sistema de *cap and trade*, consiste na precificação do carbono, através da designação por uma autoridade regulatória, de uma quantidade total de emissões permitidas (o *cap*) e pela distribuição de direitos de emissões entre os agentes poluidores, os quais são autorizados a comprar ou vender (*trade*) tais permissões. Considerando esse cenário, o controle das emissões se dá pelo *cap*, que mantém o controle das emissões de carbono por meio das permissões emitidas. (STAVINS, 2019).

A partir do Acordo de Paris novos mecanismos<sup>26</sup> foram criados para o alcance das metas estabelecidas pelos países. É possível citar algumas como a transferência internacional de resultados de mitigação; os mecanismos que contribuem para a mitigação de emissões e desenvolvimento sustentável e as abordagens alternativas ao mercado. Gonçalves, Vecchia e Godward (2022, p. 116) ressaltam que “O documento, ao prever que as reduções de emissão devem ser reais, mensuráveis, duráveis e não contabilizadas em duplicidade, busca responder às críticas sofridas pelos mecanismos de flexibilização de Quioto”. Algumas decisões ainda permanecem em aberto, por exemplo quanto à dupla contagem e a definição de parcela previsível de receita para os recursos do fundo de adaptação, porém os mecanismos previstos já são um grande avanço já que abarcam experiências de *cap and trade*, tributação e projetos *offset*.

Destaca-se ainda que a INDC brasileira prevê a redução de 37% nas emissões de GEE por unidade do PIB para 2025 e 50% para 2030, ambas com base no ano de 2005. (BRASIL, 2020) Gonçalves, Vecchia e Godward (2022) explicam que no que se refere ao mercado de carbono, a INDC brasileira não apresentou nenhuma meta quanto à criação ou fomento de um mercado nacional do setor.

A única menção a respeito do mercado de carbono na INDC brasileira diz respeito à possibilidade de utilização de qualquer mecanismo de mercado estabelecido no Acordo de Paris para o atingimento das metas. (BRASIL, 2015) Mesmo após a última versão da INDC do Brasil, submetida em 21 de março de 2022, não houve menção às regras de precificação do carbono no país. (UN, 2022)

Portanto, conforme citam Gonçalves, Vecchia e Godward (2022, p. 117) apesar do papel de destaque do Brasil na estruturação do MDL, o Brasil teve pouco avanço concreto nas últimas duas décadas no sentido de formulação de um mercado nacional de emissões. No capítulo 4, haverá uma abordagem mais profunda sobre a precificação do carbono e sua influência nas comercializações atuais.

No próximo capítulo, a abordagem feita é relacionada à natureza jurídica dos créditos de carbono e quais as possibilidades de comercialização destes no Brasil.

---

<sup>26</sup> Os citados mecanismos foram previstos no artigo 6º do Acordo de Paris.

### **3 A NATUREZA JURÍDICA E A COMERCIALIZAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO**

Após a abordagem realizada a respeito do surgimento do mercado de carbono no âmbito mundial, bem como a incorporação dos tratados e políticas ambientais e climáticas no Brasil, passa-se a analisar a essência do instituto jurídico dos créditos de carbono para que seja compreendida a sua existência no âmbito do Direito.

O capítulo que segue abordará uma análise acerca das possibilidades de emissão de créditos de carbono, bem como quais as maneiras existentes para que a sua comercialização seja efetiva e possível de acordo com a legislação vigente no Brasil.

#### **3.1 EMISSÃO E REGULARIZAÇÃO DOS CRÉDITOS DE CARBONO**

A fim de compreender de que forma são emitidos e regulados os créditos de carbono atualmente no Brasil, é necessário em um primeiro momento estabelecer o conceito atribuído a estes mecanismos. Os créditos de carbono são frutos das discussões ocorridas nas Convenções-Quadro e normalizados pelo Protocolo de Quioto.

Apesar de terem sido institucionalizados através do Protocolo de Quioto, “[...] muitos dos pormenores operacionais do Protocolo restaram indefinidos e tiveram sua negociação transferida para as Conferências das Partes e os Órgãos Subsidiários da Convenção” (BRASIL, 2002), inclusive as questões de emissão e regularização dos créditos de carbono.

Vidigal (2007, p.17) conceitua os créditos de carbono como “[...] certificados que autorizam o “direito de poluir”. O autor destaca que o termo crédito de carbono é utilizado para se referir às unidades de emissões de gases de efeito estufa (GEEs). A conceituação abordada pelo autor, apesar de interessante para o trabalho em tela, suscita uma série de questionamentos. A problemática principal encontrada vai de encontro com a principal crítica apresentada pela economia ecológica à internalização das externalidades, pois depende-se deste conceito que o agente poluidor poderia abrir mão da sustentabilidade e procura pela mitigação das emissões, apenas pelo simples fato de estar pagando por isso.

Segundo Vidigal (2007, p. 17), o mercado de redução de emissões de carbono é regulamentado por via de uma certificação

Por sua vez, o mercado de Certificado de Emissão Reduzida (CER) é o mercado gerado pelas transações de compra e venda de CER, que é uma unidade emitida pelo Conselho Executivo do MDL (ONU), em decorrência da atividade de um projeto de MDL.

O autor ainda destaca que é possível realizar essa transação por meio da bolsa de valores ou diretamente com as empresas que sequestram ou não emitiram o total de carbono permitido através do bônus.

Em sentido parecido, Bayon, Hawn e Hamilton (2007) referem-se ao mercado de carbono como sendo a compra e venda de licenças de emissão, licenças estas que tenham sido distribuídas por uma entidade reguladora ou geradas por projetos de redução de emissão de GEE.

Outra autora a explicar sobre a transformação da natureza em fontes de ativos por meio do mercado privado de capitais, tais como os créditos de carbono, é a Tatiana Oliveira (2021), a qual sustenta que a expansão no âmbito do desenvolvimento de ativos da natureza vem ganhando força através de agentes econômicos públicos e privados. Alguns projetos que merecem destaque segundo a autora são

[...] a Estratégia Nacional de Investimentos e Negócios de Impacto (ENIMPACTO), vinculada ao Ministério da Economia; a Bolsa de Valores do Brasil (B3), que opera créditos de carbono no país e elabora o índice de sustentabilidade empresarial; a cooperação entre os Ministérios da Infraestrutura, do Desenvolvimento Regional e da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e a *Climate Bonds Initiative* (CBI); a Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais (PNPSA); o Programa Floresta+ Carbono, que institui mercados nacionais voluntários de carbono por meio de uma parceria com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD); o Programa Adote Um Parque, que concede a gestão de Unidades de Conservação da Natureza a empresas e fundos de investimento; além das diversas iniciativas estaduais para a redução de emissões de gases de efeito estufa oriundas de desmatamento (REDD+). (OLIVEIRA, 2021, p. 55)

Oliveira (2021) explana que o objetivo no âmbito mundial de descarbonização e transição para uma economia verde e resiliente, impulsiona a construção de uma nova classe de ativos financeiros.

Além dos autores já citados, Andrei Cornetta (2022) também aborda a inclusão de novos ativos da natureza no mercado de comercialização por meio das Reduções Certificadas de Carbono. Com a implementação do MDL e mais tarde o comprometimento brasileiro com metas de redução de emissão de gases do efeito estufa, novas propostas de mitigação foram surgindo tanto no âmbito nacional quanto internacional. Em 2006, em Nairóbi, durante a COP-

12 o governo brasileiro apresentou uma proposta para tratar a questão do desmatamento. (CORNETTA, 2022)

A partir de então diversos outros mecanismos de financiamento e comercialização dos créditos de carbono foram sendo criados, principalmente provenientes de projetos florestais. Cornetta (2022, p. 75 e 76) destaca os principais fundos de financiamento direcionados a projetos de REDD<sup>27</sup>

[...] o *Forest Carbon Partnership Facility*, lançado pelo Banco Mundial durante a COP-13, o *UN-REDD Programme*, programa instituído por três agências vinculadas às Nações Unidas (FAO, UNEP e PNUD), no Brasil, o já citado Fundo Amazônia, gerenciado pelo BNDES e, mais recentemente, foi consolidada a Parceria Florestal Mundial de REDD+, com a participação de 58 países e que já conta com um fundo de 4 bilhões de dólares.

Paralelo aos fundos e mecanismos de financiamento já citados, há diversos outros projetos de REDD+ nos quais as regras de comercialização são acordadas pelas próprias partes contratantes. A maioria destes projetos foram sendo criados ao longo dos anos 1990, e segundo Cornetta (2022, p. 76) “[...] já envolviam esquemas de compra e venda de créditos de carbono mediados por ONG, corretores privados e, em alguns casos, por governos”.

Desde o início da comercialização dos créditos de carbono até 2013 não haviam regras de acesso aos pagamentos por resultados dos projetos de REDD+. Estas apenas foram criadas na COP-19 na Varsóvia, na qual foi definido que os países que desejarem receber pagamentos por resultados dos projetos REDD+, deveriam submeter seus níveis de referência de emissões florestais à avaliação de especialistas internacionais. (CORNETTA, 2022)

Marta Inez Medeiros Marques, conceitua os certificados ou créditos de carbono como sendo títulos que podem ser negociados no mercado sem a interferência estatal, mesmo que se refiram a um bem público. Marques (2022, p. 148) destaca: “Os certificados ou créditos de carbono são emitidos por agências de proteção ambiental das partes que compõem o Protocolo e legalmente registrados, correspondendo a uma cota de carbono ou a uma tonelada de CO<sub>2</sub> ou gases equivalentes”. Geralmente para que essa transação ocorra, existe a intermediação de entidades privadas as quais atuam como mediadoras para a geração, transferência e aquisição dos créditos de carbono.

Marques (2022) expõe que a internalização da natureza enquanto capital natural, requer a criação de novas formas de propriedade e títulos e está relacionada diretamente à

---

<sup>27</sup> Conferir vide seção 2.2.

estruturação de mecanismos para a circulação destes bens por meio das finanças. A autora defende que a atuação do Estado deva ser mínima, de forma a apenas monitorar os processos específicos e a certificação, os quais devem ser realizados por entidades privadas.

Apesar de algumas divergências, uma coisa é clara no mercado de carbono, um crédito de carbono equivale a redução ou ao sequestro de 1 tonelada métrica de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>e). Em suma, “As reduções de emissões de GEE são concentradas em CC, que representam a redução de GEE igual a uma tonelada métrica de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>e), considerado o GEE mais comum”. (LAMENZA, PEREIRA E JÚNIOR, 2017, p. 9)

Após compreender a conceituação dos créditos de carbono, algumas das formas de emissão e alguns problemas enfrentados pelos países, passaremos agora a uma análise da natureza jurídica de tais certificações, a fim de entender os créditos de carbono em sua essência jurídica.

### 3.1.1 Natureza jurídica dos Créditos de Carbono

Dentro das discussões existentes acerca dos créditos de carbono, uma das mais relevantes é no quesito de sua natureza jurídica. Com o intuito de explorar a natureza jurídica de tais certificações, é importante inicialmente apresentar uma conceituação de natureza jurídica em sua essência.

Já explica Antônio Álvares da Silva que a natureza jurídica de qualquer instituto definirá importantes funções e características para um grupo dentro do Direito:

[...] a natureza jurídica de um instituto é a atividade metodológica pela qual se determinam os seus elementos jurídicos essenciais e gerais, ou seja, aqueles elementos que se subtraem como denominador constante no elenco das normas que o definem no campo do Direito. (SILVA, 1986, p.52)

Indagado a respeito da natureza jurídica de determinada figura, deve o estudioso do direito apontar em qual categoria se enquadra, ressaltando as teorias explicativas de sua existência. (GAGLIANO e PAMPLONA FILHO, 2002)

A partir disto, faz-se necessário explorar a natureza jurídica das reduções certificadas de emissões ou créditos de carbono. Atualmente há certa divergência entre os doutrinadores no quesito da natureza jurídica de tais certificações.

Como bem aponta Medeiros (2008), há três correntes jurídicas que despontam: créditos de carbono como bens incorpóreos puros; créditos de carbono como ativos financeiros e; créditos de carbono como títulos de créditos simples. A definição da natureza jurídica do instituto é essencial, pois assim como pontua Medeiros, a natureza jurídica influencia diretamente na maneira como o Certificado será comercializado.

Há três principais correntes doutrinárias que tratam do tema: a primeira que afirma que estas seriam bens incorpóreos puros e que, portanto, a sua negociação seria consubstanciada através da cessão de direito; a segunda, que trata das REC's como derivativos (ativo financeiro), e as transações se dariam mediante contrato de hedge regulamentado pela Comissão de Valores Mobiliários – CVM e, por fim, uma terceira, que sustenta que os créditos de carbono seriam títulos de crédito simples, que seriam negociados sem qualquer regulamentação da CVM. (MEDEIROS, 2008, P. 44)

A fim do presente estudo, serão estudadas as duas principais correntes doutrinárias, a primeira que aborda os créditos de carbono como bens intangíveis puros e a segunda que os concebe enquanto derivativos, ou seja, ativos financeiros.

A primeira corrente percebe os créditos de carbono como bens intangíveis puros. Para compreender essa corrente de estudo, é importante conceituar o que são bens intangíveis e a partir disto, delimitar se as certificações de redução de emissões podem ser classificadas como tal.

Carlos Roberto Gonçalves (2021), aborda que no atual Código de Direito Civil, existe uma distinção entre o conceito de bens e o conceito de coisas, tendo o segundo um conceito mais amplo e geral, já o primeiro é uma derivação do segundo, abordado como sendo uma expressão utilizada para se referir a “[...] coisas materiais, concretas, úteis aos homens e de expressão econômica, suscetíveis de apropriação, bem como as de existência imaterial economicamente apreciáveis”. (GONÇALVES, 2021, 106)

Em sua doutrina, Gonçalves ainda destaca que uma distinção dos bens feita pelos romanos era a de bens corpóreos e de bens incorpóreos. Na legislação brasileira, tal classificação não foi acolhida, entretanto Gonçalves destaca a importância de tal divisão, principalmente no que tange à sua posterior comercialização.

Bens corpóreos são os que têm existência física, material e podem ser tangidos pelo homem. Incorpóreos são os que têm existência abstrata ou ideal, mas valor econômico, como o direito autoral, o crédito, a sucessão aberta, o fundo de comércio etc. São criações da mente reconhecidas pela ordem jurídica. (GONÇALVES, 2021, p. 107)

Para os romanos o critério de distinção era baseado na tangibilidade, isto é, na possibilidade dos bens serem tocados. Atualmente esse procedimento seria inexato, por excluir coisas perceptíveis em outros sentidos, que é o caso dos gases, da eletricidade e do vapor, que apesar de não poderem ser atingidos materialmente com as mãos, não deixam de ser corpóreos.

Apesar de não estar contemplado na lei com dispositivos específicos, a classificação de bens corpóreos e incorpóreos tem a sua importância, já que uma relação jurídica pode ter como objeto um bem de existência material ou existência abstrata. Gonçalves (2021) fala a respeito disso, ao explicar que alguns institutos são aplicados apenas a bens corpóreos e outros apenas a bens incorpóreos. Por exemplo, de maneira geral, os direitos reais possuem como objeto os bens com existência material e sua transferência se dá por meio da compra e venda, da doação ou da permuta. Já em relação aos bens de existência abstrata, de forma geral, sua alienação é feita por meio da cessão, seja a cessão de crédito, de direitos hereditários ou cessão de propriedade intelectual, por exemplo.

Compreendida a definição de bens intangíveis, passa-se a analisar a possibilidade de classificação dos créditos de carbono ou certificações de emissões enquanto bens de natureza abstrata. Perez, Souza Ribeiro, Alves da Cunha e Rezende (2008) em seu artigo para a Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade, destacam que as Reduções Certificadas de Emissões (RCE)<sup>28</sup> são bens incorpóreos e intangíveis, tendo em conta que não possuem existência física, porém são reconhecidos pela ordem jurídica (por meio do Protocolo de Quioto), possuindo valor econômico para o ser humano e são, portanto, passíveis de negociação.

Além dos supracitados autores, Mauro José Silva (2015), também analisa a natureza jurídica dos créditos de carbono. O autor concorda que as RCEs podem ser classificadas como bens intangíveis, já que existem para serem objeto de uma relação de direito entre a pessoa jurídica que gerou a redução de emissão de GEE e a empresa ou nação que possui a obrigação de reduzir as suas emissões.

Tomando como verdadeiras as análises realizadas pelos autores supracitados e as suas conclusões de classificação das RCEs como bens intangíveis, a negociação de um crédito de carbono dar-se-ia no âmbito do Direito Civil e a priori tratar-se-ia de uma cessão de direitos.

Ainda nesta seção, será abordada a escola teórica que classifica os créditos de carbono como ativos financeiros e a partir da seção 3.2, serão analisadas as negociações jurídicas envolvendo as certificações de carbono.

---

<sup>28</sup> Vide seção 2.3.

Como já abordado anteriormente, parte da doutrina jurídica classifica as Reduções Certificadas de Emissões como um derivativo ou ativo financeiro.

Assim cabe a análise sobre a classificação jurídica de um ativo financeiro. De acordo com a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) (2014), consideram-se ativos financeiros, dentre outros, os contratos derivativos; os ativos os quais a negociação tenha ocorrido com registro ou autorização da CVM; ações; títulos ou contratos de investimentos coletivos; certificados ou recibos de depósitos emitidos no exterior com lastro em valores mobiliários; *warrants*<sup>29</sup>; contratos mercantis de compra e venda de produtos, mercadorias ou serviços para entrega ou prestação futura; títulos ou certificados representativos desses contratos e quaisquer outros créditos, títulos, contratos e modalidades operacionais desde que expressamente previstos no regulamento.

Tal definição foi elencada pela CVM no artigo 2º, inciso V, da Instrução CVM nº 555, de 17 de Dezembro de 2014. Considerando tais conceituações, infere-se que ao contrário de propriedades ou *commodities*, esses ativos não são físicos tangíveis, são na realidade líquidos intangíveis, os quais o único aspecto físico existente é o papel da documentação.

Os ativos financeiros são ativos derivativos, ou seja, seus valores e características negociais derivam de um ativo que lhes dá referência. Segundo Almeida (2005), nas operações no mercado financeiro que envolvam derivativos, o valor da transação deriva do comportamento futuro de outros mercados, como por exemplo, o mercado de ações ou de juros. Apesar da predileção doutrinária quanto a classificação dos créditos de carbono como bens intangíveis puros, por não derivarem de outro ativo, há indícios internacionais e projetos de lei nacionais que sugerem o debate quanto ao entendimento de créditos de carbono como ativos financeiros.

Um bom exemplo quanto ao caso é a Bolsa Climática de Chicago (CCX<sup>30</sup>), um regime voluntário no qual são comercializadas em bolsa as reduções de emissões de acordo com regras específicas, distintas das propostas pelo Protocolo de Quioto. O Manual de Capacitação quanto à Mudança Climática e projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo (2020, p. 59), destaca que o “[...] regime do CCX exige que sejam demonstrados aumentos do estoque de carbono na área do projeto e que a empresa interessada adote metas ou de redução de emissões ou de sequestro de carbono”.

---

<sup>29</sup> Em finanças, um *warrant* é um título que dá direito ao titular de comprar ou vender ações, normalmente as ações da empresa emissora, a um preço fixo chamado preço de exercício.

<sup>30</sup> Sigla em inglês para *Chicago Climate Exchange*.

Além de Chicago, em Nova York e São Paulo também foram introduzidos índices de sustentabilidade nas suas respectivas bolsas de valores (*Dow Jones* e *Bovespa*). Nestes sistemas as empresas de capital aberto recebem uma classificação que vem influenciando investidores institucionais a tomarem suas decisões quanto à inversão em determinadas empresas de acordo com as suas políticas de mudança do clima. (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2020)

No Brasil, foi assinado em março de 2022 no estado do Rio de Janeiro, o Protocolo de intenções junto à Nasdaq<sup>31</sup> e à *Global Environmental Asset Platform*<sup>32</sup> (GEAP), o qual prevê a troca de informações entre o governo do Rio de Janeiro, a Nasdaq e a GEAP para a implementação de políticas públicas para certificar, emitir e negociar créditos de carbono. A partir de estudos de viabilidade seria implementada uma Bolsa de Ativos Ambientais no país. Caso realmente implementada a Bolsa de Ativos Ambientais, as RCEs seriam efetivamente consideradas verdadeiros derivativos, já que seu preço passaria a derivar dos preços do mercado à vista. (AGÊNCIA BRASIL, 2022)

Ressalta-se ainda, a comercialização dos créditos de carbono por meio da tecnologia *blockchain*<sup>33</sup>, que é criada com o intuito de solucionar problemas que decorrem dos instrumentos econômicos respaldados pelo dinheiro e crédito social, segundo Paiva, Garcia, Maia e Romero (2019), a tecnologia *blockchain* abre diversas possibilidades para a criação de criptoativos.

A análise da presente seção, pauta-se na natureza jurídica do instituto estudado, portanto o foco permanecerá na compreensão da classificação dos criptoativos, para no decorrer do trabalho sejam apresentadas as formas de comercialização das certificações de carbono, a segurança destas negociações e sua confiabilidade.

Quanto à natureza jurídica dos criptoativos, destaca-se que o Banco Central do Brasil e a Receita Federal não os consideram moeda, sendo que a Receita Federal trata os criptoativos como ativos financeiros. Pertencendo a classificação de ativos financeiros, os criptoativos estão subordinados ao tratamento jurídico dado aos bens móveis imateriais, e portanto, são passíveis de serem objeto de todos os contratos referentes a essa natureza jurídica. (VERÇOSA; PELIZZARO, 2022)

---

<sup>31</sup> A Nasdaq, Inc. é uma empresa multinacional norte-americana de serviços financeiros que opera no mercado de ações NASDAQ e em oito bolsas de valores europeias.

<sup>32</sup> Plataforma Global de Ativos Ambientais.

<sup>33</sup> Essa forma de comercialização será melhor explanada nas seções que seguem.

Conforme a Solução de Consulta DISIT/SRRF06 nº 6008, de 19 de maio de 2022, publicada pela Secretaria da Receita Federal do Brasil (SBR), não incidem sobre as criptomoedas o imposto sobre a renda obtido através da alienação delas, caso o valor em um mês seja igual ou inferior a R\$ 35.000,000 (trinta e cinco mil reais). De acordo com Verçosa e Pelizzaro (2022), embora a SBR não declare diretamente que as criptomoedas são ativos financeiros, ela o faz indiretamente ao considerá-las como bens passíveis de gerarem tributação do Imposto Sobre a Renda sobre os ganhos de capital na alienação de bens.

Assim, tendo em vista tudo o que foi explanado na seção, percebe-se que as discussões doutrinárias sobre a natureza jurídica dos créditos de carbono, são fundadas nas diversas possibilidades de classificação de bens e ativos na legislação brasileira. Percebe-se que ambas as classificações abordadas no trabalho em tela podem ser verdadeiras dentro do escopo jurídico existente e fundamentalmente a escolha de apenas uma como legítima, tomaria muito mais que apenas uma análise documental.

A abordagem de Marques (2022) a respeito do financiamento ambiental é interesse neste sentido, a autora enfatiza que a Constituição Federal do Brasil percebe os recursos naturais do país como bens de uso comum, sendo sua gestão de responsabilidade das instituições públicas. Diversas são as multas previstas em caso de danos ao patrimônio público, por exemplo, entretanto, ao contrário do que é visto com temas como a saúde e a educação, a carta magna brasileira não gera referências ao financiamento ambiental.

A partir disso, passamos a análise da emissão das certificações de carbono, como isso se conecta com a natureza jurídica dos ativos e qual a problematização em torno das Reduções Certificadas de Emissões.

### **3.1.2 A Emissão e o Controle dos Créditos de Carbono**

Após o debate sobre a natureza jurídica dos créditos de carbono, faz-se necessário falar a respeito dos requisitos para a sua emissão. Como bem comentado nas seções anteriores, o primeiro documento a criar instrumentos econômicos e ambientais que possibilitam a comprovação do sequestro ou redução de emissão de gases do efeito estufa foi o Protocolo de Quioto.

O principal instrumento utilizado para a redução das emissões e que possibilita tanto países desenvolvidos, quanto países em desenvolvimento trabalharem no âmbito das reduções de emissões de GEE foi o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). A criação do

mecanismo, seus objetivos e as regras para a aprovação de um projeto estão dispostas no artigo 12º do Protocolo de Quioto. O principal objetivo elencado no referido artigo, foi o atingimento do desenvolvimento sustentável para os países não incluídos no Anexo I do Protocolo e o estabelecimento de auxílio para as Partes incluídas no Anexo I. (BRASIL, 1998)

De forma resumida, sob o mecanismo de desenvolvimento limpo, os países não incluídos no Anexo I poderão se beneficiar de atividades de projetos que resultem em reduções certificadas de emissões e os países incluídos no Anexo I poderão utilizar tais certificações para contribuir com o cumprimento de parte dos seus compromissos de redução de emissões. O dispositivo elenca que tanto entidades públicas, quanto privadas poderão participar no mecanismo de desenvolvimento limpo e todas que optarem por essa participação voluntária, deverão se sujeitar às orientações advindas do conselho executivo do MDL. Além disso, conforme elenca o artigo, as reduções certificadas serão dadas por entidades operacionais designadas pela Conferência das Partes, conforme abaixo

ARTIGO 12 [...] 4. O mecanismo de desenvolvimento limpo deve sujeitar-se à autoridade e orientação da Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo e à supervisão de um conselho executivo do mecanismo de desenvolvimento limpo. 5. As reduções de emissões resultantes de cada atividade de projeto devem ser certificadas por entidades operacionais a serem designadas pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo, com base em: (a) Participação voluntária aprovada por cada Parte envolvida; (b) Benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo relacionados com a mitigação da mudança do clima, e (c) Reduções de emissões que sejam adicionais as que ocorreriam na ausência da atividade certificada de projeto. 6. O mecanismo de desenvolvimento limpo deve prestar assistência quanto à obtenção de fundos para atividades certificadas de projetos quando necessário. 7. A Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes deste Protocolo deve, em sua primeira sessão, elaborar modalidades e procedimentos com o objetivo de assegurar transparência, eficiência e prestação de contas das atividades de projetos por meio de auditorias e verificações independentes. (BRASIL, 1998)

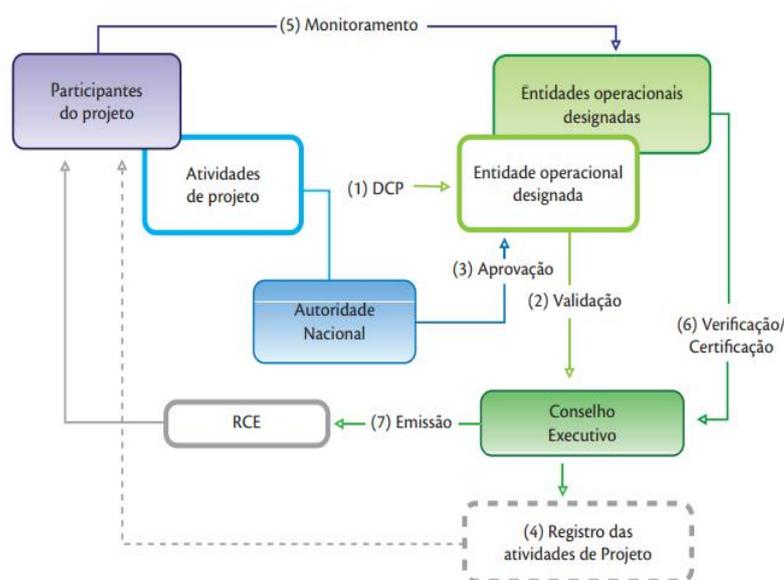
Foi a partir de 2001, na COP-07, que as regras e procedimentos para a aprovação de projetos de geração de créditos de carbono sob o MDL foram estabelecidas, por meio do Acordo de Marraquexe. Neste acordo ficaram estabelecidas as etapas necessárias para a geração dos créditos de carbono a serem utilizados pelos países do Anexo 1. Dentre tais etapas estão o monitoramento e a validação, nas quais há a intervenção de diversos agentes, entidades e órgãos, públicos e privados. (DECLARAÇÃO DE MARAQUexe, 1994)

De acordo com o Manual de Capacitação sobre Mudança climática e projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), as etapas necessárias para a aprovação de um projeto de MDL são as seguintes: (i) Elaboração do documento de concepção de projeto (DCP);

(ii) Validação; (iii) Aprovação; (iv) Submissão ao Conselho Executivo para registro; (v) Monitoramento; (vi) Verificação/Certificação e; (vii) Emissão de unidades segundo o acordo de projeto.

A fim de ser mais didático, segue abaixo imagem retratando o Ciclo do Projeto de MDL:

**Figura 4 – O Ciclo do Projeto de MDL**



**Fonte: Manual de Capacitação sobre Mudança climática e projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), 2010**

Como é possível perceber, uma das etapas envolve a atuação de um órgão governamental nacional, o qual deve analisar se a participação no projeto é realmente voluntária e se há contribuição para o desenvolvimento sustentável no país. Sobre o ciclo de um projeto de MDL Nusdeo (2019) destaca que no Brasil tal entidade seria a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), a qual foi criada pelo Decreto de 07 de julho de 1999. Foi a partir da criação desta comissão, que os projetos de MDL puderam ser aprovados no âmbito nacional.

A partir da criação das regras de implementação do MDL, os créditos de carbono puderam começar a ser contabilizados e transacionados tanto no mercado brasileiro quanto mundial. Nusdeo (2019) destaca que a partir disto, empreendedores podem criar projetos com

metodologias pré definidas pelo Conselho Executivo, passando para as etapas de validação e monitoramento, para que no final sejam emitidos os Certificados de Redução de Emissões.

Com a criação de processos mais definidos para a transmissão de certificados de redução de emissões de GEE, a preocupação das nações passou a ser a contabilização de tais certificados e o estabelecimento de um inventário de emissões. Uma das primeiras iniciativas neste âmbito foi o *GHG Protocol*, uma parceria entre todas as partes interessadas, incluindo organizações não-governamentais, governos e entidades privadas. O *GHG Protocol* foi iniciado em 1998 e sua missão é desenvolver normas internacionalmente aceitas de monitoramento e comunicação das emissões de GEE, a fim de promover sua aceitação global. (GHG Protocol, 2022)

Um inventário de emissões, conforme o que o *GHG Protocol* objetivou criar, é uma ferramenta útil para a identificação de oportunidades de redução e mitigação das emissões de GEE, podendo este ser estruturado de diversas formas. Segundo documentação desenvolvida pelo Ministério de Minas e Energia, o *GHG Protocol*, estruturou as emissões de GEE em três escopos distintos de mensuração

Escopo 1 (mensuração obrigatória): Emissões diretas de GEE provenientes de fontes que são de propriedade ou controladas pela empresa, como por exemplo, emissões da combustão em equipamentos da empresa, veículos, etc.; Escopo 2 (mensuração obrigatória): Emissões indiretas de GEE provenientes por exemplo da geração da energia elétrica comprada e consumida pela empresa; Escopo 3 (mensuração opcional): Outras emissões indiretas de GEE que ocorrem em outras empresas, porém são decorrentes da demanda por produtos e serviços e/ou da utilização dos produtos e serviços gerados. (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2020, p. 139)

Além de um inventário de emissões, ressalta-se a necessidade de evitar que diferentes organizações utilizassem o mesmo crédito para a neutralização de gases, ou seja, evitar uma dupla contagem. Para isso, os programas de padrões de certificação criaram sistemas de registro para o rastreamento das reduções certificadas de emissões. De acordo com o Manual do MDL (2020) existem 10 principais registros para a rastreabilidade de projetos, nenhum situado no Brasil. Em tais registros, cada crédito de carbono recebe um número de série específico e pode ser transferido entre vendedores e compradores que possuam contas dentro do registro, isto garante maior transparência e credibilidade nas transações ocorridas.

Em que pese o posicionamento assumido pelo Estado brasileiro tanto quanto ao MDL e outros programas de mudanças climáticas ter sido proativo e protagonista nos primeiros anos de vigência do Protocolo de Quioto e demais tratados, segundo Cornetta (2022) a inserção das

florestas nos mecanismos privados de comercialização de GEE merece uma análise mais aprofundada. O autor ressalta que houveram muitos retrocessos quanto aos compromissos assumidos nacionalmente e internacionalmente, já que a perspectiva de capitalizar a Amazônia se expressa como sendo uma política de reterritorialização, porém considerando o momento atual econômico de pós-pandemia, seria de certa forma uma transição justa.

Discordante de tal posição, Marques (2022) destaca que apesar da crise econômica motivada pela pandemia do Covid-19, no âmbito internacional surgiu com força a defesa do “*Green New Deal*”, uma proposta norte-americana de 2019 no sentido dos investimentos públicos serem dedicados a atividades econômicas sustentáveis, como estratégia para fortalecer o combate ao aquecimento global e simultaneamente impulsionar um novo ciclo de crescimento econômico. A autora ressalta que internamente o Brasil possui grande dependência de recursos públicos para o apoio a iniciativas de proteção ambiental e o apelo ao Estado oscila de acordo com as circunstâncias econômicas e sociais vigentes.

Nas próximas seções, serão analisadas as possíveis formas de comercialização dos créditos de carbono no âmbito brasileiro e de quais maneiras elas efetivamente ocorrem atualmente.

### 3.2 A COMERCIALIZAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL

Depois de realizadas as considerações acerca da natureza jurídica das reduções certificadas de emissões, percebe-se que a maior parte da doutrina brasileira considera os créditos de carbono em sua essência como bens intangíveis, sejam eles puros ou derivativos. Com base na análise anterior, inicia-se a partir desta seção, o desenvolvimento sobre as formas de comercialização de tais bens.

Tarcísio Teixeira (2019) escreve sobre a evolução do comércio destacando que outrora o comércio no geral era desenvolvido somente na modalidade física, porém a partir do século XX, com a criação da internet, o comércio eletrônico foi instituído, o que segundo o autor, representa o futuro do comércio.

De forma generalizada, segundo Teixeira (2019), tem-se que o comércio eletrônico representa as transações de mercadorias e/ou prestação de serviços por meio eletrônico.

No comércio eletrônico é possível ocorrer a contratação de bens corpóreos/materiais – com existência física – (utensílios domésticos, equipamentos de informática, livros etc.) e incorpóreos/imateriais (programas de computador, músicas, vídeos etc.).

Quando se trata de bens corpóreos, a negociação é feita por meio eletrônico, e a entrega do bem se dá fisicamente, pelas vias tradicionais, como o serviço postal. Sendo a compra de bens incorpóreos, além da negociação, a entrega do bem é feita diretamente ao comprador por meio eletrônico, como ocorre com o download de software. (TEIXEIRA, 2019, p. 65)

No Brasil, o comércio eletrônico e os contratos celebrados por meio deste, estão sujeitos às mesmas regras dos demais contratos celebrados no país, regidos pelo Código Civil e Código de Defesa do Consumidor (CDC), além do Decreto 7.962 de 2013, conhecido popularmente como a Lei do E-commerce.

No que diz respeito ao comércio eletrônico, o Decreto 7.962/2013 não discrimina os bens corpóreos e os bens incorpóreos, porém determinou regras básicas para que uma negociação eletrônica fosse tida como válida, tais como: “[...] quantidade mínima de consumidores para a efetivação do contrato; prazo para utilização da oferta pelo consumidor; e identificação do fornecedor responsável pelo sítio eletrônico e do fornecedor do produto” (BRASIL, 2013).

Carlos Eduardo do Nascimento (2008, p. 66), evidenciou em sua dissertação a imprevisão da tributação sobre operações ocorridas na rede, já que o sistema jurídico tributário no Brasil foi criado com base em uma economia que não era voltada para a produção e propriedade de bens imateriais.

Dentro do comércio eletrônico há desde a oferta de mercadorias e produtos físicos pelo meio digital, até a oferta de produtos digitais, que não possuem materialidade. Nascimento destaca

No comércio eletrônico há o mecanismo de venda online, o que seria uma negociação através da rede e na rede, ou seja, vender e comprar produtos e serviços que são oferecidos em “vitrines e cartazes Web”. Estes produtos podem ser físicos - carros, livros, cd's, etc.- ou serviços - consultas médicas, ler notícias, educação à distância e outros. Porém, podem ser também produtos digitais, tais como: notícias, imagens, sons, base de dados, software e todos os tipos de produtos relacionados à informação. (NASCIMENTO, 2008, p. 70)

Infere-se, portanto, que no comércio eletrônico não há apenas produtos que se encaixam como bem móvel, por isso existe a distinção entre o comércio eletrônico indireto e direto, que varia de acordo com a mercadoria comercializada.

A comercialização de bens intangíveis se dá por meio do comércio eletrônico direto. Essa espécie de comércio, segundo Nascimento (2008, p. 71), é mais complexa, “[...] uma vez que tanto a compra como a entrega do produto se realiza de forma on-line, ou seja, ocorre uma

entrega telemática”. Esse tipo de comércio apenas é possível por causa da natureza jurídica de tais bens ou direitos, que são coisas imateriais, como por exemplo, músicas, jogos, programas de informática/software, informações, cursos, certificados etc).

Assim, quando se fala a respeito dos créditos de carbono, dentre os limites de comercialização dos bens intangíveis, há algumas possibilidades de ocorrência. Em se tratando dos aspectos contratuais das transações de créditos de carbono, atenta-se que por serem considerados contratos de compra e venda<sup>34</sup>, ficam estes comércios sujeitos às regras do Protocolo de Quioto, das decisões das COP's e do Acordo de Marraquexe COP-7. (PLAZA; SANTOS; FARIAS, 2008, p. 2269)

Os supracitados acordos pressupõem a entrega futura de uma Redução Certificada de Emissão (RCE), as quais só serão emitidas após a aprovação do Relatório de Certificação pelo Conselho Executivo do MDL. Segundo Plaza, Santos e Farias (2008) trata-se de contratos de risco e portanto é de suma importância a especificação das responsabilidades das partes, as garantias e a exequibilidade do contrato.

Melo e Boratti (2022) ressaltam que haverá uma redefinição quanto aos direitos de propriedade ao firmarem contratos de pagamento por serviços ambientais, inclusive contratos de transmissão de créditos de carbono.

É preciso destacar aqui que são duas principais formas de comercialização que ocorrem no Brasil. A primeira, por meio da transação de criptoativos através do Mercado de Bitcoin e a segunda, mediante contratos mercantis, mais especificamente os contratos de compra e venda ou quando se trata de bens intangíveis, como é o caso, contratos de cessão.

Assim como afirma Andrade (2017) o mercado de criptoativos está crescendo no que se refere a comercialização e troca de dinheiro por bens, mercadorias e créditos. Como será visto na próxima seção, apesar de muito utilizado, muitas também são as críticas a esse mercado.

Em se tratando dos Contratos Mercantis, é possível limitar a análise aos Contratos de Compra e Venda. Tais contratos estão ligados desde à sua origem à troca, inicialmente à permuta de objetos, mas com o passar dos séculos e o desenvolvimento dos negócios, muitos outros bens passaram a ser cambiados, inclusive bens incorpóreos. Segundo Gonçalves (2021), para a alienação de bens incorpóreos há que se utilizar a expressão “Contratos de Cessão”.

---

<sup>34</sup> Questiona-se a terminologia, no decorrer da seção falar-se-á mais sobre isso.

Nas próximas seções, tratar-se-á de maneira mais profunda sobre a comercialização por meio do mercado de criptomoedas e mediante a celebração de contratos empresariais, conferindo a cada caso quais as vantagens desse tipo de comércio e quais as inconveniências desse tipo de negócio.

### 3.3 O MERCADO DE BITCOIN E A COMERCIALIZAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO

Em sequência será tratado mais especificamente de duas formas de comercialização de certificações de carbono que ocorrem atualmente no Brasil. A primeira delas, que ocorre nesta seção, é por meio do mercado de bitcoins e da bolsa de criptomoedas.

Como já comentado anteriormente, os autores Paiva Sobrinho, Garcia, Maia e Romero (2019), ressaltam que a utilização de criptoativos como forma de pagamento para serviços ambientais surgiu de uma necessidade social e econômica. Os autores concebem a ideia de melhora da gestão dos recursos hídricos por meio das criptomoedas e abrem a discussão para a utilização destas em demais pagamentos por serviços ambientais.

A tecnologia blockchain abre múltiplas possibilidades para a criação de criptomoedas para financiar atividades que levem à conservação dos recursos hídricos e a revitalização de bacias hidrográficas. Além disso, possibilita delinear criptomoedas respaldadas pela existência de áreas conservadas, assim como áreas que foram recuperadas. Dessa forma, abre-se a possibilidade de inserir a noção de riqueza natural para os que usarem as referidas criptomoedas. (PAIVA SOBRINHO; GARCIA; MAIA; ROMEIRO, 2019, p. 169)

A fim de compreender o uso de criptomoedas na economia atual, faz-se necessário voltar ao surgimento das moedas, sua utilização de antigamente e como se deu o desenvolvimento até o momento de criação dos criptoativos. Tarcísio Teixeira (2019) é um autor que fala sobre o surgimento da moeda e como a confiabilidade em moedas só existiu a partir do século XX, já que antes o que se tinha era a troca de metais preciosos e outras especiarias com grande valor.

A moeda foi evoluindo com o tempo, e com o advento da informática no século XX, “[...] a moeda evoluiu para um sistema quase inteiramente eletrônico, reduzindo a sua impressão a um simples número, desmaterializado”. (TEIXEIRA, 2019, p. 507). O autor ainda destaca que as transferências eletrônicas instantâneas de ativos que circulam, acabam gerando uma realidade alternativa, que supera a economia real e se reproduz independentemente.

Quais as consequências disto? Segundo Teixeira é a descentralização e a desregulação da economia, onde se abre espaço para novos agentes econômicos e novas formas de dinheiro. A partir desta desregulação surgiram as moedas digitais ou moedas criptografadas.

O modelo financeiro brasileiro é baseado na confiança que as pessoas possuem de que o BACEN desempenha a função de defesa do valor da moeda, e isto se torna fundamental para a aceitação e a aprovação do Real. É essa regulação que garante ao sistema financeiro brasileiro segurança e confiabilidade. (TEIXEIRA, 2019)

O Banco Central do Brasil vem acompanhando as moedas digitais e de tempos em tempos alerta sobre a utilização dessas moedas. Primeiro cabe destacar, que o BACEN distingue as moedas eletrônicas e as moedas virtuais, segundo a autarquia brasileira, as moedas eletrônicas seria a moeda real inserida em um sistema eletrônico, já as virtuais são moedas não emitidas por nenhum governo soberano, possuindo forma própria de dominação. Teixeira (2019, p. 509) explica: “[...] são criptografadas e não representam dispositivo ou sistema eletrônico para armazenamento em reais”.

Verçosa e Pelizzaro (2022) explicam que uma das características importantes das criptomonedas é que elas não possuem lastro, ou seja, não há um garantidor que fundamente a emissão desta moeda e nem que garanta o seu valor. Essa é uma das discussões envolvendo os criptoativos, já que não há nenhum órgão que garanta seu valor, sua emissão e a sua entrega. Inclusive os autores destacam que a falta de garantia, faz com que esses ativos não sejam seguros como reserva de valor, considerando a variação intensa de suas cotações. Teixeira (2019) em sentido complementar, explica que um dos principais problemas com as moedas virtuais e consequentemente os criptoativos são a sua instabilidade.

De acordo com Barossi-Filho e Sztajn (2018) o poder liberatório dos criptoativos como a bitcoin, decorre do pacto entre contratantes, resultado da autonomia privada. Para os autores o que mais falta às moedas virtuais é a liquidez típica das moedas de curso forçado, pois não há limite estabelecido para a criação dessa mercadoria.

A não autorização de trocas financeiras por meio de criptoativos pelo BACEN, corrobora essa instabilidade, pois em que pese as moedas virtuais, aparentemente, se classificarem como objeto de atividade de instituição financeira, prevista no art. 17 da Lei nº 4.595/64, elas ainda não estão autorizadas pelo órgão regulador, portanto, o emitente de uma moeda virtual não se enquadra como instituição financeira e sua circulação não pode ser tida como atividade bancária. (BRASIL, 1964)

Entretanto, para além dos problemas e/ou dificuldades encontradas na utilização de moedas virtuais, muitas são as vantagens também. Segundo Paiva Sobrinho, Garcia, Maia e Romeiro, 2019, é possível atuar com um recurso monetário independente frente ao sistema bancário e ao setor público, além de ser uma fonte alternativa isenta das tradicionais crises econômicas. Os autores ainda destacam alguns outros desafios neste tipo de comercialização:

Os principais desafios comuns e que serão superados ao longo do tempo são: (1) assimilação da ideia de usar uma criptomoeda como meio de troca, que envolve mostrar aos diferentes stakeholders que isso é uma prática comum em várias partes do mundo e que estão se beneficiando; (2) se necessário, institucionalizar o uso da criptomoeda, por exemplo, em algumas cidades os prefeitos passaram a aceitar e outros estão estudando a possibilidade de aceitar criptomoedas como meio de pagamento de impostos. Ainda que essa condição não seja necessária para a implementação do sistema, se ocorrer pode contribuir para a maior aceitação da criptomoeda pelos diferentes stakeholders; (3) estimular a participação da comunidade e dos estabelecimentos econômicos; (4) implantação do sistema; (5) treinamento de recursos humanos; (6) discutir os potenciais efeitos inflacionários locais. (PAIVA SOBRINHO; GARCIA; MAIA; ROMEIRO, 2019, p. 168)

No mundo atual, a necessidade de renovação processual cumpre um papel essencial na formulação dos procedimentos normalmente adotados. Nunca é demais lembrar o peso e o significado destes problemas, uma vez que a adoção de políticas descentralizadoras não pode mais se dissociar de alternativas às soluções ortodoxas. Neste sentido, o acompanhamento das preferências de consumo oferece uma interessante oportunidade para verificação do sistema de formação de quadros que corresponde às necessidades.

Assim, cumprindo com as necessidades e preferências de consumo, percebe-se a crescente utilização do mercado de criptoativos como forma de comércio de bens intangíveis. É o que ocorre também no caso do mercado voluntário de carbono, no qual a tecnologia de *bitcoins*, uma espécie de criptomoeda, é utilizado como forma de comercialização de reduções certificadas de emissões.

O aumento do diálogo entre os diferentes setores produtivos possibilita uma melhor visão global da gestão inovadora dos mercados atuais. O mercado voluntário de carbono abrange tamanha competitividade nas transações comerciais e assume importantes posições no estabelecimento do orçamento setorial. Em um estudo conduzido por Pedro Henrique de Moraes Olímpio, intitulado: “O Princípio da Autonomia da Vontade Privada nas Relações Comerciais cujos Objetos não são regulamentados ainda pelo Estado em razão do atraso Legislativo brasileiro”, o autor destacou o papel dos criptoativos neste tipo de comercialização

Criptoativos são ativos virtuais (criptomoedas; tokens) expressos por meio de códigos de computação, códigos estes que representam a propriedade dos ativos. A validade de cada ativo possui base em criptografia de ponta. Alguns criptoativos famosos e com grande notoriedade no mercado são: Bitcoin; Ethereum; MossCarbon Credit (MCO2 – Token de Crédito – Criação brasileira); Cardano entre outras. Tais criptoativos são transacionados sem a necessidade da intermediação de um órgão central, seja banco ou sistemas de meios de pagamento. E para ofertar segurança, imutabilidade e validade, é utilizado a estrutura de criptografia e sistema de validação matemático pelos sistemas tecnológicos como o Blockchain para fazer toda a transação. (OLIMPIO, 2021, p. 12)

No caso mencionado acima, temos a participação de uma empresa que comercializa créditos de carbono, a Moss, e o faz por meio de criptoativos. Olimpio ensina que a criação dos supracitados ativos se dá por meio do *Initial Coin Offering* (ICO), o qual funciona de maneira parecida com o IPO (*Initial Public Offering*), no qual as empresas dão início à oferta de suas ações no mercado de investimentos abrindo seu capital à terceiros.

De acordo com o ofício-circular CVM/SER no 01/18, publicado em fevereiro de 2018, os ICOs podem ser entendidos como captações públicas de recursos, que possui como contrapartida a emissão de ativos virtuais, também chamados de *tokens* ou *coins*. Esses ativos virtuais, segundo o ofício circular, dependendo do contexto econômico de sua emissão, podem ser tidos como direitos conferidos aos investidores, encaixando-se na definição ampla de valores mobiliários disposta no inciso IX do art. 2º, da Lei nº 6.385/1976. (CVM, 2018)

Importante destacar o que aborda Andrade (2017) sobre o assunto. A autora destaca o fato das criptomoedas terem sido pouco analisadas no âmbito jurídico, não se sabe a fundo qual tratamento dar a elas, quais as implicações de seu comércio ou mesmo as consequências jurídicas sobre o uso dessa tecnologia.

Conforme explica Olimpio (2021), isso foi o que ocorreu com o *token* MCO2, o qual é um *token* de crédito de carbono que visa contribuir para a preservação da biodiversidade e a mitigação das mudanças climáticas. O citado *token* é uma parceria entre a empresa Moss Amazônia LLC e o Mercado de Bitcoin, que visa a comercialização de créditos de carbono por meio da tecnologia *blockchain*<sup>35</sup>.

A empresa MOSS AMAZÔNIA LLC, sociedade por ações sediada nas Ilhas Cayman e por suas controladas (“MOSS”), inscrita no CNPJ sob nº 37.660.333/0001-57, é sociedade detentora de créditos de carbono registrado na Verra Registry<sup>36</sup>, um dos programas de padrão

---

<sup>35</sup> A *blockchain* é um livro-razão compartilhado e imutável que facilita o processo de registro de transações e o rastreamento de ativos em uma rede empresarial.

<sup>36</sup> The Verra Registry was launched in April 2020 and is the cornerstone for the implementation of Verra’s standards and programs. It facilitates the transparent listing of information on certified projects, issued and

de certificação existentes no mundo, quantidade que representa a totalidade de créditos de carbono tokenizados no *blockchain* Ethereum<sup>37</sup>.

A empresa Moss é considerada uma Climatech, isto é, uma empresa tecnológica em que os serviços são focados na manutenção climática, ela une soluções ambientais com a tecnologia *blockchain*. De acordo com os seus Termos de Uso, a empresa desenvolveu e emitiu representações tokenizadas de créditos de carbono, os quais foram chamados de “Token MCO2”. Tal Token é um token digital “ERC-20” emitido pela MOSS que opera na rede de *blockchain* Ethereum.

Para conseguir o registro na Verra e para posterior transformação dos créditos de carbono em *token*, a Moss financia projetos e organizações especializadas no replantio e manutenção de áreas florestais. De acordo com o site Mbco2<sup>38</sup>, os projetos apoiados e financiados pela Moss são: Ituxi, Agrocortex, Madre de Dios e Amazon IFM. A partir destes projetos, os créditos de carbono são emitidos, nos moldes descritos na seção 2.1.2 do presente trabalho e então transformados em *token*, por meio da tecnologia *Ethereum (ETH)*. (MOSS, MANAGEMENT AND AUTHORIZED USERS, 2021)

Para a aquisição de um *Token MCO2*, a empresa Moss estabelece em seus Termos de Uso alguns requisitos, bem como responsabilidades para o usuário. Ressalta-se que é de única e inteira responsabilidade do Usuário a aquisição, venda, aposentadoria ou outra transação com o *Token MCO2*, bem como a empresa não garante a manutenção de preços, prevendo a volatilidade do mercado.

A criptografia passou a ganhar maior presença no mundo virtual, por justamente ser uma nova forma de troca de dinheiro por bens, ações, produtos, serviços e mesmo os certificados de carbono, sem que houvesse a necessidade de uma agência reguladora que estabelecesse tributação sobre tais operações financeiras. Andrade (2017) ressalta que a falta

---

retired units, and enables the trading of units. It is the central repository for all information and documentation relating to Verra projects and credits. The Verra Registry also ensures the uniqueness of projects and credits in the system. Tradução livre: O Verra Registry foi lançado em abril de 2020 e é a base para a implementação dos padrões e programas da Verra. O sistema facilita a listagem transparente de informações sobre projetos certificados, unidades emitidas e aposentadas, e possibilita a negociação de unidades (de créditos de carbono). É o repositório central de toda a informação e documentação relativa aos projetos e créditos Verra. O Cadastro Verra também garante a exclusividade dos projetos e créditos no sistema.

<sup>37</sup> O Ethereum (ETH) é a segunda maior criptomoeda do mundo, atrás apenas do Bitcoin. Lançada em 2015, conta com uma tecnologia mais avançada do que as primeiras criptomoedas. Seu grande diferencial em relação ao Bitcoin é que o Ethereum tem como objetivo usar a tecnologia do Blockchain para qualquer tipo de informação que possa ser armazenada digitalmente: contratos, registros e votações, por exemplo, além das transferências financeiras "tradicionais" das criptomoedas.

<sup>38</sup> Disponível em: <https://www.mbco2.com.br/>

de regulamentação econômica por parte de um órgão como o Banco Central, expressa dois principais fatores bem controversos: a ausência de tributação, que é ideal para os negócios maximizarem seus lucros e a vulnerabilidade à segurança dos negócios, já que pode abrir um espaço para práticas ilícitas.

A autora aponta que essa falta de regulação, apesar de transformar os criptoativos em mais atraentes, por não incidirem tributos sobre eles e torná-los mais baratos, também transforma o ambiente de negociação das criptomoedas propício para qualquer tipo de pessoa, inclusive os maliciosos. (ANDRADE, 2017)

Assim, cabe aos agentes envolvidos nas transações certo grau de confiança com quem se irá fazer as transações. A Moss se precaveu principalmente através dos seus Termos de Uso, no qual exime-se de grande parte das responsabilidades quanto aos créditos transacionados. Um exemplo é a responsabilização do usuário quanto ao cumprimento da lei aplicável, incluindo a questão de pagamento de impostos, títulos, *commodities*, derivativos, regulamentação financeira, ambiental, energética ou quaisquer outras leis e regulamentos aplicáveis. (MOSS AMBIENTAL SERVICOS DE TECNOLOGIA FINANCEIRA LTDA, 2022)

É importante ainda salientar o fato das redes estarem sendo utilizadas para a transgressão de leis que ainda não podem ser reguladas no mundo dos bitcoins. Andrade (2017) explicita que há um temor quanto a facilitação a crimes como lavagem de dinheiro, pirâmides financeiras, invasão de sistemas bancários ou outros que as moedas virtuais podem proporcionar. A autora destaca que a facilidade em abrir uma conta virtual<sup>39</sup> para a transação de criptoativos pode ser vista como uma faca de dois gumes.

A transação referente ao criptoativo “Token MCO2” merece que se dê destaque à algumas concordâncias que o usuário deve dar para poder adquirir o token. O usuário deverá concordar e reconhecer as seguintes declarações: (i) os Tokens MCO2 são destinados exclusivamente ao seu próprio uso; (ii) os Tokens MCO2 não são, e não há nenhuma garantia de que os Tokens MCO2 um dia serão, reconhecidos como compensações válidas de créditos de carbono sob as regras ou exigências de qualquer programa regulatório ou voluntário de créditos de carbono pelo próprio regulador ou administrador de tal programa; e (iii) os Tokens

---

<sup>39</sup> Para abrir uma conta bancária convencional, por exemplo, são necessários vários documentos, como uma identificação válida e uma prova de residência, ao passo que, para se registrar em um sistema que transaciona por meio de moedas digitais, basta um endereço IP válido. No entanto, existem várias técnicas para ocultar o endereço IP real, como o uso de proxies, o que dificulta o rastreamento de usuários maliciosos. (ANDRADE, 2017, p. 51)

MCO2 não contêm garantias expressas ou implícitas. (MOSS AMBIENTAL SERVICOS DE TECNOLOGIA FINANCEIRA LTDA, 2022)

A Moss ao redigir seus Termos e Condições de Uso, resguardou-se bem quanto às transações realizadas, já que eximiu-se de grande parte das responsabilidades com o seu cliente. E por isso, é importante evidenciar, criticamente, que a empresa exime-se de qualquer responsabilidade quanto à efetiva compensação dos gases de efeito estufa que supostamente um token garante ao seu possuidor.

Um dos principais pontos a serem referenciados em relação a comercialização realizada pela Moss, é que esta se baseia em um Registro ou em terceiros independentes que verificam se os créditos de carbono nas subcontas estão em conformidade com os requisitos legais. Como visto, essa verificação não ocorre no Brasil por meio de algum órgão público especializado, porém a legislação brasileira, fornece normas e regulamentações a fim de garantir com que os créditos de carbono atendam a mínimos específicos. É o caso da ISO 14.064, a qual fornece a indústria e ao governo um conjunto de ferramentas para desenvolver programas focados na redução das emissões de GEE, aumentando a credibilidade dos projetos de carbono. (ABNT, 2016)

A segunda parte da supracitada norma técnica é a que deve ser seguida pelas empresas detentoras de projetos de compensação de emissões, já que é a que traz as especificações com orientações no nível de projeto para quantificação, monitoramento e divulgação de reduções de emissões e remoções de GEE (ABNT, 2016). Uma análise mais profunda sobre as formas de comercialização da empresa seria necessária para apontar se as normas técnicas contidas na ISO 14.064 estão sendo seguidas pela empresa.

A tecnologia empregada para a tokenização dos créditos de carbono foi o *Ethereum*, uma criptomoeda lançada em 2014, utilizada para executar contratos inteligentes. Tais contratos inteligentes, como aponta Andrade (2017), são executados em bloco, por meio de uma infraestrutura global compartilhada, permitindo aos desenvolvedores criar mercados, armazenar registros de dívidas ou promessas de pagamento, por exemplo.

O controle das transações de créditos de carbono expedidos pela Moss, é realizado por meio do inventário disponibilizado pela *Etherscan*<sup>40</sup>, o endereço na web por meio do qual é possível explorar as transações, os blocos, os endereços de carteira, bem como os contratos inteligentes da rede *Ethereum*. É por meio da *Etherscan*, que a Armanino, empresa responsável

---

<sup>40</sup> Acesso através de: <https://etherscan.io/>

por lançar os relatórios financeiros da Moss, acessou o inventário de Créditos de Carbono de contratos inteligentes. (MOSS, MANAGEMENT AND AUTHORIZED USERS, 2021)

Através do processo de tokenização de créditos de carbono, o Token MCO2, é possível dizer que os ativos passaram a ser vendidos de forma mais segura e dinâmica, por conta da segurança apresentada pela tecnologia de criptografia. Aparte da segurança envolvida na transação com os criptoativos, já que não há inviolabilidade do livro de registros, é necessário ressaltar que as transações com bitcoins são irreversíveis, ou seja, podem ser reembolsadas apenas por quem receber os valores, exigindo boa-fé e confiança do usuário que deseja realizar esse tipo de transação. Andrade (2017) evidencia que por conta da falta de regularização e controle pelo Banco Central, existe uma lacuna de proteção ao consumidor, que não pode recorrer a nenhum órgão especializado para garantir seu direito.

Segundo o site institucional da Moss<sup>41</sup>, alguns players de mercado atuam com a empresa a fim de compensar os gases de efeito estufa lançados na atmosfera por meio de sua operação, tais como a linha aérea Gol, o iFood, a Hering e a Arrezo. Através destas empresas conhecidas, a Moss vai ganhando credibilidade no mercado, porém como já abordado ao longo da seção, inúmeras são as consequências negativas advindas das transações pelo Mercado de Bitcoins.

Como destacado anteriormente, a comercialização de créditos de carbono pode ocorrer por inúmeros meios. Na próxima seção será analisada a relação de comércio de créditos de carbono por meio de Contratos Empresariais, utilizando-se de um exemplo que ocorre atualmente no sistema jurídico brasileiro.

### 3.4 CONTRATOS DE REDUÇÕES DE EMISSÕES DE GEE

Considerando que bens intangíveis, além de poderem ser comercializados através de criptoativos, são passíveis de serem comercializados por meio de Contratos Empresariais, como o de Cessão de Direitos ou o de Compra e Venda, passar-se-á ao estudo sobre este tipo de transação.

É possível compreender os créditos de carbono como bens intangíveis, ou seja, que não possuem propriedade material, porém que possuem valor econômico. Tais bens podem ser comercializados por meio de contratos empresariais. Nascimento (2008, p. 59), afirma: “A

---

<sup>41</sup> Acesso através de: <https://moss.earth/pt-br/#quem-somos>

título de exemplo podemos citar o valor de uma “marca” que detém uma indústria de refrigerante comercializado no mundo todo e o valor de uma de suas fábricas em uma ótima localização e muito bem equipada”, como o autor destaca, uma propriedade imaterial, pode ter valor superior inclusive ao patrimônio físico de determinada empresa.

A transação de bens intangíveis pode se dar por meio de contratos. No Brasil não temos um conceito legal definido para contratos, porém encontramos no Direito Italiano uma definição que casa bem com o nosso direito: o contrato é um acordo de duas ou mais partes para constituir, regular ou extinguir entre elas uma relação jurídica patrimonial. É a partir desta definição que a doutrina brasileira conceitua e classifica os contratos. (GONÇALVES, 2021)

Apesar dos contratos mercantis serem regulados pelo Código Civil, Teixeira destaca que as contratações empresariais devem levar em consideração os princípios do Direito Empresarial, já que as relações jurídica firmadas no âmbito do Direito Empresarial guardam especificações que não correspondem aos negócios jurídicos firmados no âmbito do Direito Civil: “Na atividade mercantil, as relações econômicas apresentam-se e são reguladas em razão da sua dinâmica, não sendo estática sua posição”. (TEIXEIRA, 2019, p. 552)

Neste sentido, Paula Forgione (2016) desenvolve em sua obra que como o vínculo existente nos contratos empresariais é desenvolvido apenas entre pessoas jurídicas, tecnicamente não haveria a incidência da legislação de suporte aos direitos dos consumidores, por exemplo. A autora ainda escreve que é por meio do comércio eletrônico, que se dá o comércio de bens intangíveis. Após a declaração de vontade de duas ou mais pessoas, percebe-se que teremos um contrato e essa negociação passa a existir no mundo jurídico. É importante destacar o que a autora aborda como sendo contratos interempresariais, ou seja, contratos elaborados entre polos movidos pela busca pelo lucro, assim percebe-se uma lacuna entre algumas relações contratuais, nas quais há relações interempresariais em que é possível perceber a existência de uma relação de consumo.

Forgione (2016) aborda essa teoria ao trazer para a discussão o que o Código de Defesa do Consumidor traz em seu artigo 2º que qualquer pessoa física ou jurídica pode ser tida como consumidor, desde que adquira ou utilize produto ou serviço como destinatário final.

No âmbito das relações de certificação de emissões, pode-se inferir conforme abordado na seção 3.2, que por se tratar de bens intangíveis, os créditos de carbono podem ser comercializados por meio de Contratos de Cessão de Direitos, abordados dentro da doutrina jurídica como uma ramificação dos Contratos de Compra e Venda. Tais contratos poderão ocorrer tanto apenas entre pessoas jurídicas, quanto entre pessoas físicas e jurídicas.

Melo e Boratti (2022) ao abordarem o assunto, destacam que embora a transação de créditos de carbono possa não ocorrer baseada apenas em mercados, na grande maioria dos casos o é. Conforme abordam as autoras, geralmente essa transação ocorre por meio de contratos escritos, facilitados por intermediadores.

Segundo Gonçalves (2021), a origem dos contratos de compra e venda remonta à troca, em que num momento primitivo da civilização, trocava-se aquilo que precisava pelo que o outro tinha. Após anos de desenvolvimento, a definição de um contrato de compra e venda passou a ser a transferência de domínio de uma coisa à outra, seja um bem corpóreo ou incorpóreo. Entretanto quando se fala especificamente destes últimos (bens incorpóreos), segundo o Gonçalves (2021) há que se tratar de cessão.

Um Contrato de Cessão de Crédito de Carbono pressupõe a emissão das Reduções Certificadas de Emissão pelo Conselho Executivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança de Clima (UNFCCC). Monteiro sobre esse tipo de Contrato, destaca

Necessariamente, intervenção de duas ou mais pessoas, que se põem de acordo a respeito de determinada coisa. Não será discutido ou modificado o objeto do contrato-base, bem como, suas cláusulas, detendo-se tão somente aos aspectos da cessão, sendo uma negociação apartada. (MONTEIRO, 2001, p. 19)

Karina Caldeira Toledo (2021) ainda sobre os Contratos de Cessão de Créditos de Carbono destaca que estes são feitos entre o proprietário das Reduções Certificadas de Emissão e a pessoa, física ou jurídica, que adquire tal certidão. Através deste contrato são estabelecidos o valor a ser pago pelo crédito e o montante de créditos adquiridos. Assim, percebe-se que as RCEs são comercializadas tanto por instrumentos particulares como públicos, dependendo se a pessoa a adquirir ou a transmitir é uma entidade privada ou pública.

A grande maioria das comercializações que ocorrem por meio de contratos de cessão são através de projetos de MDL no setor florestal ou agropecuário. Entre as principais ações propostas no plano setorial da agricultura<sup>42</sup>, é importante destacar a regularização ambiental das propriedades rurais e a intensificação das ações do Programa Terra Legal, visando efetivar a regularização fundiária dos imóveis na Amazônia Legal. (MOTTA, 2011)

Para além disto, concebe-se a partir de diversos estudos que as florestas constituem um fator de suma importância na regulação climática do planeta, já que além de funcionarem como grandes sumidouros de carbono atmosférico também são reguladoras do ciclo

---

<sup>42</sup> Através do Protocolo de Quioto, desenvolvido no capítulo 2.

hidrológico. De forma contrária, em caso de desmatamento, pode haver uma reversão dos benefícios anteriormente alcançados. “Enormes quantidades de GEE são emitidas para a atmosfera, principalmente quando o desmatamento é seguido de queimada” (MANUAL MDL, 2010, p. 229).

Percebendo isto, foram criadas modalidades e procedimento para a criação de um MDL florestal durante a COP-9, realizada em Milão em 2003. Destaca-se que são encontradas algumas dificuldades científicas no que tange a aceitação do setor florestal no MDL, pelo fato do carbono estocado nas florestas possuir uma permanência incerta em relação às reduções que são obtidas através dos demais setores. (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE), 2010, p. 230)

Assim surge o programa REDD+ (Reduções de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal), instrumento desenvolvido no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima que visa recompensar financeiramente países em desenvolvimento por seus resultados em relação à preservação florestal. Este incentivo inclui o papel da conservação florestal, do manejo sustentável de florestas e do aumento dos estoques de carbono florestal. (BRASIL, 2020, p. 47 e 48)

Atualmente, o REDD+ está inserido em uma abordagem de não-mercado e segue as regras estabelecidas na COP-19, ocorrida em 2013, que resultou no Marco de Varsóvia (*Warsaw Framework for REDD+*), mecanismo voluntário, em que doações são realizadas em função da redução de emissões já medidas, reportadas e verificadas (MRV), porém sem previsão de abatimento de metas dos países doadores dos recursos. (BRASIL, 2020, p. 47 e 48)

É interessante destacar que o REDD+ não gera direitos de qualquer natureza a seu comprador e a conservação de florestas não pode ser utilizada como *offset* de outros países. (BRASIL, 2020) Percebendo esse tipo de movimentação internacional, surge no Brasil em 2010, a Carbonext Tecnologia em Soluções Ambientais Ltda, sociedade empresarial limitada, sediada em São Paulo/SP, inscrita no CNPJ sob nº 12.028.178.0001/20, empresa que atua no mercado de proteção florestal por meio de créditos de carbono.

Segundo a Carbonext, seus serviços incluem: (i) desenvolvimento do Documento do Projeto (DP) nos padrões e metodologias de acordo com o *standard* indicado e selecionado como melhor alternativa no estudo de viabilidade (documentos gerados e entregues na língua para os órgãos de verificação inglesa); (ii) registro do Projeto na instituição certificadora selecionada; (iii) abertura e pagamento das taxas de abertura de conta na instituição de registro do projeto; (iv) contratação de Entidade Operacional Designada (EOD) para a validação do

projeto; (v) respostas aos questionamentos da EOD e acompanhamento da validação do projeto junto a entidade certificadora; (vi) acompanhamento da visita de campo durante a validação; (vii) consultas públicas (caso necessário); (viii) viagens da equipe à área do projeto; (ix) desenvolvimento de relatórios de monitoramento; (x) gestão das auditorias anuais da instituição certificadora; (xi) contratação de marketing, fotos e vídeos para promoção do projeto; (xii) viagens internacionais, caso necessárias, para divulgação e venda dos créditos de carbono do projeto; e por fim, (xiii) comercialização dos créditos gerados no mercado nacional e internacional. (CARBONEXT TECNOLOGIA EM SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA, 2022)

Vale salientar que as transações intermediadas pela Carbonext são baseadas em projetos de MDL florestais, os quais implicam em sistemas complexos de contabilização e monitoramento. “Toda a área de reflorestamento deve estar georreferenciada e as parcelas de monitoramento estabelecidas, além de que o próprio esforço amostral exige tempo, dinheiro e esforço de gerenciamento” (CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE), 2010, p. 231).

Segundo o site institucional da empresa, a medição da quantidade de CO<sub>2</sub> estocado na área do projeto é de responsabilidade da própria Carbonext, a qual levanta informações sobre a biodiversidade local e proporciona uma vida digna e mais sustentável para as comunidades presentes nos projetos. (CARBONEXT TECNOLOGIA EM SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA, 2022)

É necessário que se entenda que inicialmente os projetos de MDL com foco na conservação de florestas foram excluídos dos mecanismos válidos no período de vigência do Protocolo de Quioto. Uma das principais justificativas para que isso ocorresse está no argumento de que tal atividade poderia comprometer a soberania nacional e o direito ao desenvolvimento dos países detentores de florestas. (CORNETTA, 2022)

Foi a partir da COP-15, em Copenhague, que temas como o desmatamento e a degradação florestal passaram a ser tema dos planos de ação das políticas internacionais criadas. No Brasil, conforme já retratado no Capítulo 2, criou-se a partir da PNMC o Plano ABC, o qual prevê incentivos para a instituição de uma agricultura de baixo carbono e também incentivos para o sequestro de carbono no setor florestal.

Apesar do papel de destaque assumido pelo Brasil na estruturação do MDL, que segundo Gonçalves, Vecchia e Godward (2022) foi o mecanismo base para a formação de um mercado de carbono internacional, o Brasil teve pouco avanço ao longo das últimas duas décadas no que se refere a criação de um mercado nacional de emissões.

Compreendidas as formas de comercialização dos créditos de carbono, as principais dificuldades nas transações, seus aspectos positivos e negativos, é importante passar agora a uma análise que leve à compreensão da precificação de tais certificações para compreender o impacto nas negociações jurídicas realizadas.

#### **4 A PRECIFICAÇÃO DOS CRÉDITOS DE CARBONO E O CUSTO-EFETIVIDADE DE SUAS TRANSAÇÕES**

Por fim, após compreender de que forma surgiu o mercado voluntário de carbono, quais as suas raízes teóricas e suas aplicações práticas, nos resta realizar uma análise sobre a precificação do carbono no intuito de analisar em termos de custo-efetividade às comercializações de redução de emissão de gases do efeito estufa.

O objetivo deste capítulo, é apontar os principais resultados e dificuldades encontradas nas formas de precificação de carbono utilizadas em outros países do mundo e a partir desta análise, concluir se a instituição de um Sistema de Comércio de Emissões traria o maior custo-efetividade ao Brasil.

A análise dar-se-á por meio de documentos técnicos desenvolvidos por autoridades e organizações brasileiras, pesquisa bibliográfica e documental e de uma crítica sobre o espectro econômico, ambiental e social.

##### **4.1 PRECIFICAÇÃO DO CARBONO – O SISTEMA DE TRIBUTAÇÃO E O SISTEMA DE COMÉRCIO DE EMISSÕES**

A fim de compreender a precificação dos créditos de carbono no Brasil, faz-se necessário retomar a explicação teórica realizada no primeiro capítulo do trabalho em tela, sobre a externalidade e a maneira que ela afeta a eficiência econômica.

Como analisados nos capítulos anteriores, as externalidades levam em consideração as diferenças entre o custo marginal privado<sup>43</sup> e o custo social<sup>44</sup> que determinado produto ou serviço apresenta, elas podem ser descritas como os danos causados por alguma atividade a terceiros, e que não necessariamente são incorporados ao sistema de preços. O princípio base da teoria econômica ambiental é o do Poluidor Pagador<sup>45</sup>, o qual preza pela internalização das externalidades. Leite (2019, p. 1979) já escreveu sobre, abordando que ao internalizar os custos sociais, o que ocorre não é a reparação de um dano já causado, mas sim a implementação de

---

<sup>43</sup> O custo marginal privado é a mudança no custo total quando se aumenta ou diminui a produção total de bens ou serviços em uma unidade. (WESSELS, 2010)

<sup>44</sup> O custo social se refere aos efeitos que a sociedade enfrenta decorrente da produção de uma empresa ou organização. (WESSELS, 2010)

<sup>45</sup> Vide Capítulo 2.

medidas que buscam evitar o dano, ou seja, medidas de mitigação suportadas primeiro pelo poluidor.

O objetivo em toda política ambiental e climática é a de diminuir significativamente a diferença entre os custos marginais privados (decorrentes da produção e mitigação da poluição causada pelo agente econômico) e os custos sociais, resultando em uma quantidade de poluição ótima, ou seja, quantidade de poluição que se diz socialmente aceitável. Mueller (2004) trata essa diferença entre os custos marginais privados e os custos sociais como falha de mercado, ou seja, quando ocorre uma situação em que a solução de mercado não cria um ótimo social.

Alfred Marshall (1890) foi um dos primeiros especialistas a marcar a existência de relação entre externalidades e as falhas de mercado. O autor explanou que a atividade industrial pode apresentar tanto custos internos à produção, quanto custos externos a ela, segundo o autor, o primeiro tipo de custo levaria à concentração ou não de capital e à diferenciação entre poder econômico entre as indústrias. Já o segundo tipo, revela consequências mais sociais que econômicas, como por exemplo, a concentração de uma atividade econômica em uma região específica.

De modo complementar, Pigou (1932) realizou uma análise a respeito da poluição enquanto externalidade. Alfred Pigou influenciou de forma significativa o estudo da Economia Ambiental<sup>46</sup> ao elaborar a Teoria do Bem Estar Social e a tratar as externalidades como efeitos exercidos pela produção de uma empresa ou pelo consumo de indivíduos sobre terceiros.

Pigou (1932, p. 22) ressaltou que de maneira geral, os empresários industriais estão apenas interessados nos custos privados de produção, de maneira a diminuí-los ao máximo para que os lucros sejam maximizados, pouco se importando com os custos sociais que determinada produção gera. O autor cita que o interesse próprio tenderá a levar igualdade nos valores dos produtos líquidos marginais privados e os recursos investidos, porém no que tange ao equilíbrio nos valores dos produtos líquidos sociais, isso não ocorrerá sem interferências no processo econômico.

Assim, o que pregava Alfred Pigou (1932) é que o objetivo da Economia é maximizar o valor real da renda social com o estabelecimento de uma correlação direta entre bem-estar econômico e bem-estar social. Pigou e os demais autores de sua corrente teórica, consideram então as externalidades como falhas de mercado e apontam as políticas públicas e o poder Estatal como um todo como formas de se corrigir essas falhas.

---

<sup>46</sup> Vide Capítulo 2.

Por outro lado, de maneira alternativa, a teoria de Ronald Coase (1960) defende que a negociação por meio dos agentes de mercado, fará com que o custo social seja efetivamente satisfeito e os custos de transação sejam menores, desde que os direitos de propriedade sejam bem definidos e transferíveis. Em sua obra, *O Problema do Custo Social*, Coase defende que não haveria a necessidade de intervenção estatal para a correção de externalidades.

Sem custo de transação, o governo não precisaria intervir para corrigir as externalidades. A solução proposta pelo Coase é que os agentes econômicos resolveriam as externalidades por meio de soluções de mercado, como pagamento para que ‘pudessem poluir’ ou pagamento para que as fábricas poluíssem menos, por exemplo. (COASE, 1960)

O Teorema de Coase defende que independente de quem sejam os direitos de propriedade, poluidor ou os que sofrem a poluição, estes deverão negociar até que se chegue a um acordo que seja bilateralmente benéfico, sendo o resultado econômica e socialmente eficiente. (COASE, 1960)

Soares, Silva e Terrazan (2016, p. 3 e 4) destacam que a principal divergência entre Pigou e Coase está na forma de lidar com as externalidades negativas, o primeiro propunha a intervenção estatal para que este atribua um preço ao bem utilizado, já Coase defende que esse tipo de intervenção não seria eficiente, já que cada situação resultaria em um tributo distinto e, portanto, a solução do autor estaria de acordo entre as partes atingidas. Suas ideias são atreladas a dois pilares principais: “[...] os custos de transação e a noção de direitos de propriedade, que permitiriam um controle das externalidades sem o uso de tributação”.

As abordagens de Pigou e Coase são, ainda hoje, as bases que sustentam as políticas públicas atuais do tema, mesmo que à época de suas elaborações, a poluição era tida como um incômodo e não uma barreira ao crescimento econômico. (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2020, p. 10)

Contemporaneamente à Pigou e Coase, Nicholas Stern também se dedicou a estudar e a escrever a respeito da melhor alocação dos recursos ambientais através do mercado e dos sistemas de preços. O economista reflete que “[...] as mudanças do clima são a maior falha de mercado de todos os tempos” (STERN, 2006, p. 11).

A teoria de Stern se baseia na necessidade de existência de um objetivo específico de nível de concentração de carbono para que o custo social de emissão de carbono seja baseado nisso. O autor defende que “O custo social do carbono será mais baixo a qualquer momento com políticas sensatas de mudança climática do que sob “negócios como de costume””. (STERN, 2006, p. 301)

Apesar de Stern (2006) reconhecer a importância da precificação do carbono para a mitigação das emissões de carbono, o autor identifica que somente isso não fará com que o nível ótimo de concentração de carbono seja atingido. Ele afirma que as políticas de mudanças climáticas devem garantir que os esforços de redução se intensifiquem ao longo do tempo, pois as emissões devem ser conduzidas até o ponto em que os custos marginais acompanhem o aumento do custo social do carbono.

Santos (2018, p. 44) destaca que a abordagem teórica que propõe mecanismos de ação influenciada por Pigou, Coase e Stern domina a ideia de desenvolvimento sustentável e de maneira conjunta propõe mecanismos de ação. A teoria convencional, conforme apontada por Santos, considera os mecanismos de mercado como a forma mais efetiva de gerir recursos naturais e lidar com a poluição. Isto ocorre pois, no sentido estrito, no sistema capitalista, precificar os bens faz com que se dê a eles certo valor, e ao configurar valor a eles, poder-se-ia dizer que a gestão ambiental estaria ocorrendo da maneira correta.

O autor destaca que a decisão de precificar o carbono vem no sentido de introduzir um mecanismo de redução de emissões de GEE, o que gera um movimento de internalização das externalidades, já que as emissões de gases são no geral gratuitas, entretanto geram um custo social a toda a população. (SANTOS, 2018)

Na Nota Técnica EPE/DEA/GAB/014/2020, a internalização das externalidades é percebida como sendo uma clássica análise de custo-benefício dos mecanismos de controle e definição do mecanismo institucional a ser adotado. Ou seja, a presença das externalidades tende a distorcer o sistema de incentivos de mitigação de emissões que constitui o sistema de preços. Assim, as externalidades são apontadas como sendo a fonte de ineficiência na alocação de recursos naturais. (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2020, p. 9)

As políticas ambientais e climáticas atuais estão deixando de se basear unicamente nos mecanismos econômicos de comando e controle e passaram a utilizar bem mais os mecanismos econômicos, já que estes últimos fornecem maior flexibilidade e efetividade para o alcance das metas. (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2020, p. 11)

Pode-se apontar atualmente duas principais alternativas de mercado no que se refere aos incentivos à redução de emissões de gases do efeito estufa: a taxação e o Sistema de Comércio de Emissões (SCE). Santos (2018) aponta ambas as alternativas como sendo equivalentes teóricas por se tratarem de mecanismos que buscam o mesmo fim, a redução das emissões dos GEE por meio do equilíbrio entre os custos marginais e os custos sociais. Ao longo desta seção busca-se compreender melhor as alternativas e suas particularidades.

Nicolletti e Lefèvre (2016) abordam a precificação do carbono como sendo parte das estratégias de intervenção pública. A precificação do carbono, conforme brevemente abordado no Capítulo 1, pode ocorrer por meio do preço negativo, preço implícito ou explícito. Entretanto a precificação como estratégia de intervenção pública ocorre apenas de maneira implícita ou explícita.

Na primeira, restrições de emissão estipuladas pelo órgão competente representam, implicitamente, um custo sobre a emissão, na medida em que demandam alterações em tecnologias, combustíveis ou processos, que implicam um gasto adicional para o responsabilizado pelas emissões. Na segunda, a precificação é direta e possui dois principais formatos: (1) tributação e (2) sistema de comércio de emissões (SCE). (NICOLLETTI & LEFÈVRE, 2016, p. 146)

Tanto a precificação por meio da tributação quanto por meio do SCE são mecanismos de mercado. A principal diferença entre eles é por quem será definido o valor de uma tCO<sub>2</sub>e (tonelada de carbono equivalente). Na tributação o preço da emissão é definido pelo órgão competente e a partir dele a quantidade de GEE é definida pelo mercado. Já no SCE, cabe ao órgão regulador definir a quantidade máxima a ser emitida e ao mercado cabe regular o preço da tonelada conforme a oferta e demanda. (NICOLETTI & LEFÈVRE, 2016, p. 146 e 147)

A conclusão apontada pelos autores é que o preço do carbono visa gerar incentivos para mudar o comportamento dos agentes econômicos, objetivando induzi-los a escolher produtos e/ou serviços menos carbono intensivos.

Atribuir preços a um dano ecológico causado é algo extremamente difícil de ser feito. São diversas as perspectivas encontradas para vislumbrar o assunto, Melo e Boratti (2022) abordam o tema ao destacar que pela ausência de parâmetros seguros para a valoração de serviços ambientais, os benefícios também serão arbitrários.

O fato disso acontecer é baseado no princípio do poluidor pagador, sendo um mecanismo para compensar as externalidades negativas relacionadas à emissão de GEE. A ideia de precificar o carbono e incentivar a compensação ou redução de emissão é mudar o comportamento dos agentes econômicos e estimulá-los a produzir de forma menos carbono-intensiva. (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2020)

A ideia de tributação das emissões de carbono é fundamentada na Teoria do Bem-Estar Social de Pigou (1928) nos moldes do imposto pigouviano, em que o gerador da externalidade negativa é obrigado a pagar uma taxa que equilibre o custo marginal social e o custo privado. Já a ideia de criação de um Sistema de Comércio de Emissões, é baseada em teóricos como R.

Coase (1960), o qual defende que a negociação deve acontecer de forma direta entre os agentes econômicos, em que os direitos de propriedade devem ser bem definidos e transferíveis, buscando o mesmo objetivo que a ferramenta anterior: o equilíbrio entre os custos marginais sociais e os custos privados. (SANTOS, 2018)

De acordo com o relatório desenvolvido pela Cooperação Econômica Ásia-Pacífico (APEC)<sup>47</sup>, o principal benefício proposto pela tributação é a redução sobre custos e redução de riscos para os investidores, porém o resultado ambiental almejado tende a ser menor. Já quando se fala do SCE, destaca-se que os resultados ambientais são assegurados por meio do estabelecimento de um teto de emissões, porém existe uma grande volatilidade de preços e os riscos são maiores para os atores envolvidos. (APEC, 2011)

Em relatório emitido pelo Banco Mundial e parceiros externos em 2015, tem-se que 35 países e 22 jurisdições subnacionais haviam optado pela precificação das emissões de GEE por meio do SCE, sendo que tais territórios cobriam 8% das emissões globais do citado ano. Por outro lado, eram 15 jurisdições nacionais e subnacionais as quais haviam optado pela precificação das emissões por meio da tributação, o que correspondia por 4% das emissões do globo. (KOSSOY, 2015)

É importante ressaltar o que Nicholas Stern (2006) aborda em sua pesquisa sobre a credibilidade da precificação do carbono. O autor ressalta que estabelecer um sistema de precificação do carbono, seja por meio da tributação ou do mercado, é essencial para o desenvolvimento de qualquer política climática, mas que estabelecer a credibilidade de tal precificação levará um tempo. Stern (2006, p. 324) explica

Durante o período de transição, os governos devem considerar como lidar com investimentos em ativos de longa duração que correm o risco de prender as economias em uma trajetória de alto carbono. Para colher os benefícios do comércio de emissões, mercados profundos e líquidos e regras bem elaboradas são importantes. A ampliação do escopo dos esquemas tenderá a reduzir os custos e reduzir a volatilidade.

Ele ainda destaca que a precificação do carbono dá um incentivo para o investimento em novas tecnologias para a redução do uso do carbono. Entretanto, conforme o autor destaca, o investimento em novas tecnologias de baixo carbono traz riscos. A principal preocupação das empresas atuais é o fato de não existir mercado para o seu novo produto, caso as políticas de precificação de carbono não sejam mantidas a longo prazo. (STERN, 2006)

---

<sup>47</sup> Sigla em inglês: Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC)

Ainda é importante citar algumas perspectivas mais atuais sobre o tema, tal como o programa *Green New Deal*, apresentado nos Estados Unidos em 2019 pelo Partido Democrata. Esse programa tem forte inspiração no *New Deal* original, porém com foco maior no meio ambiente. A proposta aprovada em 2019 pelo congresso norte-americano sustenta que os investimentos públicos devem ser destinados a atividades econômicas sustentáveis com o propósito de reduzir o uso de combustíveis fósseis e a emissão de gases nocivos na atmosfera que causam o aquecimento global. (COSTA; PEREZ, 2021)

Além da iniciativa estadunidense, a União Europeia também apresentou um programa para superar os desafios ambientais e climáticos a partir do contexto econômico. O Pacto Ecológico Europeu busca transformar a economia europeia em eficiente na utilização dos recursos e mais competitiva, garantindo que as emissões líquidas de gases do efeito estufa sejam nulas até 2050 e que o crescimento econômico esteja dissociado da utilização dos recursos. (COMISSÃO EUROPEIA, 2022)

Nas subseções seguintes, serão tratados mais especificamente os casos de precificação das emissões de carbono por meio da tributação e pelo Sistema de Comercialização de Emissões e quais as principais diferenças encontradas em ambos os sistemas, suas vantagens e desvantagens, a fim de identificar o sistema com maior custo-efetividade econômica e socioambientalmente.

#### **4.1.1 A tributação como forma de precificação do carbono**

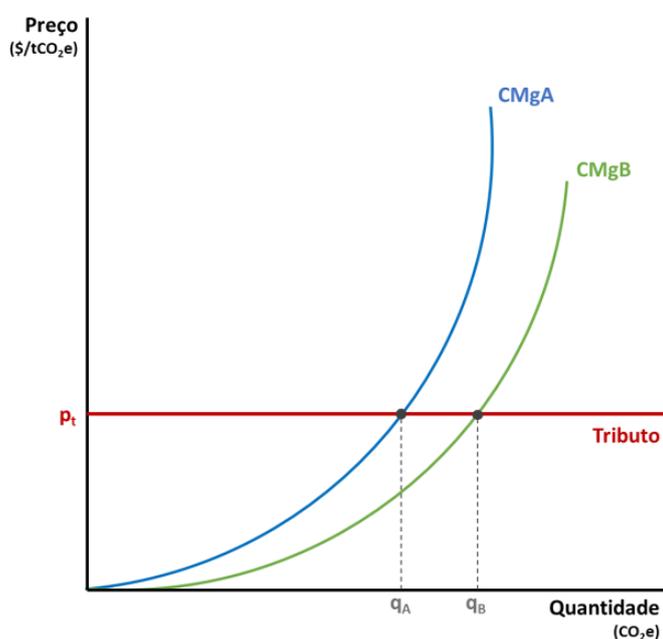
Após a análise feita sobre as possibilidades de precificação do carbono, faz-se necessário compreender teoricamente como a precificação ocorre por meio da tributação em um país. Destaca-se ainda que não cabe ao trabalho em tela, refletir sobre a possibilidade ou não da tributação ser inserida como um sistema de precificação do carbono nos moldes da legislação brasileira atual, mas analisar sua efetividade enquanto mitigador das emissões totais de gases do efeito estufa enquanto mecanismo econômico de uma política climática.

Frederico Seifert dos Santos (2018) realizou uma análise sobre a redução das emissões de gases do efeito estufa por meio da tributação do carbono. Em sua análise, o autor utilizou um sistema com duas empresas na qual o custo de compensação das emissões da Empresa A (CMgA) é sempre superior ao da Empresa B (CMgB).

No gráfico desenvolvido pelo autor, é possível observar que as duas empresas reduzirão suas emissões até o momento que  $CMaA$  e  $CMgB$  é menor que  $p_t^{48}$ , a partir deste ponto, torna-se mais vantajoso para as corporações pagar tributos para continuar emitindo GEE, ao invés de realizar novas iniciativas de mitigação de emissões de gases poluentes.

A análise do autor revela que como a Empresa B desprende menos custos para as reduções de emissões, poderá diminuir mais seus lançamentos de GEE em relação à Empresa A, dado o mesmo preço do carbono. Santos (2018, p. 57) destaca: “De qualquer forma, a tributação realiza a equalização dos custos marginais de abatimento. Assim, temos que a quantidade total de emissões evitadas é de  $q_A + q_B$ ”.

**Figura 5 - Redução das emissões de GEE através da tributação de carbono em sistema com duas empresas**



Fonte: GVCes (2017); Elaboração: Autor

Fonte: SANTOS, 2018, p. 57

A análise proposta por Santos (2018), é conforme já explicado, uma representação da teoria no que se refere aos sistemas de precificação do carbono. O gráfico representa de que

<sup>48</sup> Ponto traçado pelo autor como valor pago em tributos.

forma ocorreria a redução das emissões dos gases de efeito estufa através da equalização dos custos marginais privados e dos custos sociais de produção.

Como será visto na próxima subseção, na teoria, o sistema de comércio de emissões e o sistema de tributação, são equivalentes teóricos, ou seja, o total de emissões evitadas, é o mesmo para ambos os sistemas, caso seja considerado um ambiente livre de interferências externas. A principal diferença entre ambos está em quem definirá o valor pago pelas emissões compensadas, neste primeiro caso o tributo sobre o carbono teria sido criado por um órgão regulador, o qual definiu um preço para as emissões. Já no caso a ser visto a seguir, o mercado é quem definirá o valor pago às emissões, dependendo do teto estabelecido pelo órgão responsável.

#### 4.1.2 O Sistema de Comércio de Emissões como Forma de Precificação do Carbono

A criação de um Sistema de Comércio de Emissões aborda a criação de um mercado em que as negociações das emissões de carbono ocorrem entre os agentes econômicos e o preço é definido por um teto máximo de emissões permitido.

Santos (2018) realizou uma análise acerca da redução das emissões de GEE em um SCE, considerando duas empresas (vide Figura 6), que como no exemplo anterior, a Empresa A possui custos marginais de compensação maiores à Empresa B. Neste sistema de precificação, existe o estabelecimento de um teto de emissões<sup>49</sup>, o qual é definido por um órgão regulador, porém não há um preço para as emissões de carbono, este é definido pelo mercado.

Considerando o exposto, percebe-se que ambas as empresas enfrentam custos diferentes para a adequação ao limite imposto ( $p_A$  e  $p_B$ ). Sobre os preços enfrentados pelas empresas, Santos (2018, p. 58) afirma: “A existência da possibilidade de transação de cotas de emissão possibilita a determinação de um preço intermediário entre tais valores – exatamente o preço de mercado”.

As empresas abaterão suas emissões de carbono até o limite de  $CMg_A$  e  $CMg_B$  ser menor que o  $p_m$ <sup>50</sup>. Assim, considerando o caso apresentado pelo autor, a Empresa A terá um déficit em relação à redução de emissões necessária, já a Empresa B terá um superávit, possibilitando assim a comercialização de permissões entre as empresas, neste caso de B para A. A conclusão que é possível chegar em relação ao caso é que as empresas terão maiores

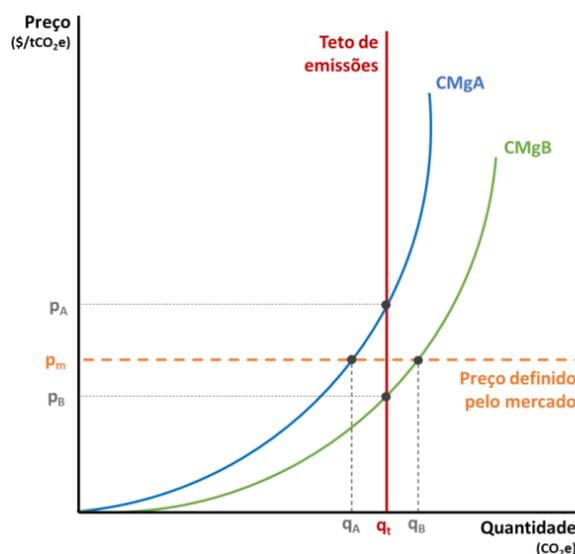
---

<sup>49</sup> O teto de emissões é chamado de *cap* (tradução do inglês).

<sup>50</sup> Preço definido pelo mercado.

diversidades de custos, mas que no final resulta em uma equivalência teórica no total de emissões de carbono evitadas em relação ao sistema de tributação. (SANTOS, 2018)

**Figura 6 - Redução das emissões de GEE em um sistema de comércio de emissões de carbono com duas empresas**



Fonte: GVCes (2017); Elaboração: Autor

Fonte: SANTOS, 2018, p. 58

É interessante destacar que apesar de existir uma equivalência teórica em termos de custo-efetividade das reduções de emissões pelos sistemas de tributação e SCE, ocorre na prática diversos desafios de implementação dos sistemas. Em ambos os casos, percebe-se uma dificuldade quanto ao estabelecimento por parte do órgão regulador, seja do preço das emissões, seja da quantidade de emissões máxima permitida. Santos (2018) ressalta que, um valor muito alto para o tributo, pode comprometer a competitividade na indústria, por sua vez, a definição de um teto de emissões muito alto no SCE, pode não gerar incentivos para a redução de emissões em escala.

Na próxima subseção, serão abordadas as principais diferenças encontradas entre ambos os sistemas de precificação a partir do estudo promovido por Robert Stavins em 2019. A apresentação deste estudo, visa uma análise teórica quanto aos mecanismos econômicos propostos para a redução de emissões, para que a partir dele seja possível chegar a conclusões mais precisas quanto ao sistema que melhor conversa com a legislação pátria.

### 4.1.3 Análise sobre as principais diferenças encontradas entre os sistemas de precificação de carbono de acordo com a teoria de Stavins

Robert N. Stavins (2019) elaborou o Projeto sobre Acordos Climáticos de Harvard, um artigo analisando as principais diferenças encontradas nos sistemas de tributação e SCE (chamada por Stavins de *Cap and Trade*). Nesta subseção analisaremos apenas a parte teórica em se tratando das diferenças dos mecanismos econômicos abordados.

Conforme explica Stavins (2019, p. 10), na teoria há diversas diferenças entre ambos os mecanismos de precificação do carbono. O autor realizou uma análise em nove áreas diferentes, a ser: (i) desempenho na presença de incerteza sobre os benefícios e os custos, (ii) volatilidade de preços, (iii) interações com políticas complementares, (iv) manipulação de mercado potencial, (v) custos de transação, (vi) implicações macroeconômicas, (vii) facilidade de vinculação com políticas em outras jurisdições, (viii) complexidade e administração e (ix) resistência política às formas mais simples de ambos os instrumentos.

De forma sucinta, serão abordados os nove pontos discutidos por Stavins, a fim de compreender teoricamente os impactos dos supracitados mecanismos econômicos. Quando se fala sobre o (i) desempenho na presença de incerteza sobre os benefícios e os custos, destaca-se que a incerteza dos benefícios por si só não tem efeito sobre qual instrumento é o mais eficiente, mas essa incerteza de custo pode ter efeitos significativos, a depender das inclinações relativas às funções de benefício marginal (dano) e custo marginal. Após analisar diversas teorias, formuladas por distintos autores, dentre eles Karp e Traeger,<sup>51</sup> Stavins (2019, p. 13) conclui que os instrumentos de quantidade podem ser (mas não são necessariamente) superiores em termos de eficiência aos instrumentos econômicos para lidar com a mudança de clima. Assim, ele conclui que em termos de eficiência, os impostos se apresentam como uma solução “mais fraca” que o sistema de comércio de emissões.

No que tange à (ii) volatilidade do preço do carbono, o autor afirma que o mecanismo de tributação do carbono elimina o potencial de volatilidade de preços no curto prazo, volatilidade esta que certamente pode existir sob um sistema de *cap-and-trade*. Isto ocorre, pois

---

<sup>51</sup> Análise da obra “Karp, Larry, and Christian Traeger. 2018. **Prices versus Quantities Reassessed.**” CESifo Working Paper 7331. Munich Society for the Promotion of Economic Research, November” feita por Stavins em seu periódico.

um imposto de carbono pode empregar medidas para ajustar automaticamente o valor a fim de atender a uma quantidade alvo. (STAVINS, 2019, p. 14)

Sobre as (iii) interações com outras políticas regulatórias, o autor destaca que raramente uma política de precificação de carbono será implementada isoladamente, ela certamente será parte de uma vasta política climática. Neste ponto, Stavins (2019) descreve que há uma série de variáveis a serem consideradas, principalmente no que se refere ao tipo de política climática adotada e o local de sua jurisdição. Em relação apenas ao custo-efetividade, conclui-se que custaria menos abandonar as políticas complementares e, em vez disso, confiar em uma taxa de imposto de carbono ampliada para alcançar o mesmo grau de redução de emissões agregadas. (STAVINS, 2019, p. 15)

O quarto ponto estudado por Stavins, diz respeito à (iv) manipulação de mercado e à corrupção, Stavins (2019, p. 15) destaca que um sistema de comércio de emissões necessita uma supervisão regulatória a fim de impedir a manipulação de mercado por empresas privadas. Em paralelo a isto, há a preocupação da evasão fiscal no sistema tributário de carbono, um problema significativo em muitos países. Assim a conclusão neste tópico, é de que existem riscos iminentes em ambos os mecanismos.

No que concerne aos (v) custos de transação, o principal ponto abordado são os custos de transação envolvidos no sistema de *cap and trade*, os quais aumentariam os custos agregados para a compensação. Porém Stavins também destaca que historicamente os mercados privados tendem a diminuir a um mínimo tais custos de transação, o que não necessariamente interferiria no custo final do mecanismo.

Em relação aos (vi) fatores macroeconômicos, há uma série de diferenças entre os dois mecanismos de precificação, tais como crescimento econômico, inflação geral dos preços e mudança tecnológica exógena.

Sobre a (vii) facilidade de vinculação com políticas em outras jurisdições, o autor revela que os sistemas de *cap-and-trade* geram uma unidade natural de troca para ligação, por isso seria mais fácil ligar um sistema de comércio de emissões interno com outros países, apesar de haver também a possibilidade de vinculação de políticas de tributação de carbono entre jurisdições, mesmo que de maneira mais desafiadora.

Acerca da (viii) complexidade e administração dos mecanismos econômicos, o sistema de comércio de emissões mais simples envolverá maior complexidade do que o mais simples sistema de tributação de carbono. Para além da complexidade relativa de ambas as

abordagens, é importante ressaltar que a maior complexidade nos elementos de configuração frequentemente se traduz em maior carga administrativa para a implementação do sistema.

Por último, quanto à (ix) resistência política e apoio aos dois instrumentos, Stavins (2019) é firme ao evidenciar que versões realistas de políticas alternativas devem ser analisadas e comparadas a fim de compreender os mecanismos e escolher o que melhor se encaixa a jurisdição a qual será implementado.

Na próxima seção, serão analisados os mecanismos econômicos no que tange à sua aplicação no Brasil, estudos promovidos por atores econômicos e quais os agentes envolvidos na defesa por um ou outro mecanismo.

## 4.2 A PRECIFICAÇÃO DO CARBONO NO BRASIL

Após a análise sobre os mecanismos de precificação de carbono existentes, faz-se imprescindível analisar como o Brasil encara tal precificação. Como já apontado no Capítulo 1, o Brasil é listado como uma das nações que ainda não definiu qual instrumento de precificação será adotado, entretanto já foram realizados alguns estudos, propostos projetos de lei e declarações de órgãos públicos e privados sobre o assunto.

Em 2016, o Ministério da Fazenda em parceria com o Banco Mundial, iniciou um estudo sobre a viabilidade de implementação de instrumentos econômicos sobre a precificação do carbono. O projeto chamado Partnership for Market Readiness (PMR Brasil), foi concluído em 2020 e gerou um documento elaborado com a colaboração da Confederação Nacional das Indústrias (CNI) e da Associação Brasileira do Alumínio (ABAL).

O PMR Brasil analisou, com base em análises sobre o perfil econômico e de emissões no país, os setores de Energia, Indústria, Florestal e Agropecuária a fim de elaborar proposição de opções de desenho de instrumentos de precificação de carbono. O Projeto buscou responder duas questões norteadoras: (i) Seria viável e conveniente ter um instrumento de precificação de carbono como parte da política climática nacional no período pós-2020?; (ii) Em caso afirmativo, quais são as principais características que o instrumento deve ter para otimizar a relação entre o cumprimento dos objetivos climáticos e o desenvolvimento socioeconômico do País?. (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2021)

As conclusões acerca da pesquisa realizada pelo PMR Brasil foram no sentido positivo quanto à primeira pergunta norteadora, ou seja, seria desejável para o país ter um instrumento de precificação de carbono compondo a política climática nacional no período pós-2020. Tais

conclusões levam a resposta da segunda pergunta norteadora, a qual, de acordo com as análises realizadas pelo projeto (2020, p. 31): “[...] sugerem que as escolhas de desenho analisadas no Projeto PMR Brasil favorecem o cumprimento eficiente de metas de mitigação enquanto preservam a competitividade da economia nacional e viabilizam oportunidades de desenvolvimento”.

Portanto, o relatório base do projeto indica que o Brasil deva estabelecer seu instrumento de precificação do carbono priorizando o Sistema de Comércio de Emissões, sem a elevação de sua carga fiscal. É preciso destacar que o PMR Brasil não apresenta propostas para a implementação de tais instrumentos, apenas subsídios para a construção de tais propostas. (PMR, 2020)

Além disso, o Projeto PMR Brasil focou em uma análise jurídico-institucional a fim de discutir e definir alternativas práticas para a implementação e operacionalização de um sistema de comércio de emissões. A análise abordou três temas principais: (i) a forma de criação do marco regulatório; (ii) a natureza jurídica dos direitos de emissão (‘permissões’) e; (iii) o arranjo institucional-regulatório para operação do sistema. Tal análise concluiu que o instrumento legal mais indicado para a criação de um marco regulatório de um SCE no Brasil seria um Projeto de Lei, além de indicar que para a operacionalização do sistema seria necessária a instituição de um órgão implementador e/ou regulador, estabelecido por meio de lei. (PMR, 2020)

Nesse sentido, Gonçalves, Vecchia e Godward (2022) destacam que o PMR é atualmente o projeto mais avançado para a formatação de uma proposta de precificação de carbono, porém paralelo ao projeto há diversas discussões e outras iniciativas nos setores público e privado.

A Confederação Nacional das Indústrias (CNI) também contribuiu para o debate sobre a precificação do carbono. Em documentos lançados em 2020 sobre a precificação de carbono e os impactos na competitividade na indústria, a Confederação avaliou as contribuições da Indústria nas emissões de gases de efeito estufa e os impactos das estratégias para promover ações de mitigação de emissões de GEE. A CNI analisou tanto pelos meios não econômicos (políticas de comando e controle), quanto por meios econômicos (tributação do carbono, sistema de comércio de emissões e um sistema híbrido). (CNI, 2020)

Por mais que a CNI tenha se mostrado favorável à criação de um mercado de carbono no Brasil, reiteradamente destaca a importância da manutenção da competitividade no âmbito das indústrias e destaca sua relutância quanto aos efeitos recessivos na economia. Além disso,

ressaltou que há diversos ônus que devem ser considerados para a precificação do carbono no país tais como o aumento nos custos na cadeia produtiva, o aumento de preços de insumos no setor industrial, a perda de competitividade, o menor aumento do Produto Interno Bruto (PIB) e a diminuição na geração de empregos. (CNI, 2020)

Além da CNI, a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp) também realizou um estudo sobre os reflexos das metas de Reduções de Emissões sobre a Economia e a Indústria Brasileira, este realizado em 2017. O documento, apesar de mais enxuto em relação ao estudo realizado pela CNI, chegou a conclusões parecidas no sentido da necessidade da preservação da competitividade das indústrias e que são muitos os desafios a serem enfrentados para a transição para uma economia de baixo carbono. (FIESP, 2017)

Ademais, o relatório conclui que a criação de instrumentos e instituições para a implementação de um mercado de carbono do tipo *cap and trade* no Brasil seria benéfico, segundo a federação, a implementação deste mercado (2017, p. 15): “[...] pode ser a medida mais custo-efetiva e a de menor impacto na competitividade do país em direção a uma economia de baixo carbono”.

Outros atores envolvidos nos debates sobre a precificação das emissões de carbono no Brasil são os deputados federais, os quais buscam pautar a agenda climática no Congresso através de instrumentos econômicos. Segundo Gonçalves, Vecchia e Godward (2022), não há articulação partidária explícita em relação à pauta ou mesmo uma centralidade da agenda dos partidos, existe apenas a vinculação discursiva à agenda econômica verde.

Apesar de não haver nenhuma articulação partidária explícita, uma série de Projetos de Lei (PL) vem sendo propostos com o intuito de mitigar as emissões de efeito de estufa e cumprir com os compromissos brasileiros no âmbito internacional. Dentre eles, vale o destaque para quatro projetos de lei, ainda não votados, e a lei que aprovou o PSA em 2021.

O primeiro deles é o PL 73/2007<sup>52</sup>, o qual foi apresentado pelo deputado Antônio Carlos Mendes Thame em 12 de junho de 2007. O Projeto de Lei propõe a reformulação tributária ecológica, com o propósito de regulamentar o artigo 146-A, da Constituição Federal, instituir os princípios da essencialidade e do diferencial tributário pela sustentabilidade ambiental e oneração das emissões de gases de efeito estufa, e criar a taxa sobre o carbono ("carbon tax"), na forma de Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico, para a

---

<sup>52</sup> Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=354998>

sustentabilidade ambiental e a mitigação do aquecimento global. A situação do projeto está aguardando a designação de relator na Comissão de Finanças e Tributação (CFT).

O segundo foi apresentado pelo deputado Jaime Martins do PSD/MG em 30 de junho de 2015. O Projeto de Lei foi divulgado com a seguinte emenda: “Estabelece redução de tributos para produtos adequados à economia verde de baixo carbono”, o PL/2148/2015<sup>53</sup>. O PL está pronto para ser pauta em Plenário.

Apensado a este encontra-se o PL 290/2020<sup>54</sup> proposto pelo deputado Léo Moraes do PODE/RO. O projeto foi apresentado em 12 de fevereiro de 2020 e dispõe sobre a compensação ambiental da geração de energia elétrica e a certificação de créditos de carbono para empreendimentos de geração por fontes alternativas.

Por fim, apensado ao projeto 290/2020 há o Projeto de Lei de autoria do deputado Marcelo Ramos do PL/AM, apresentado em 23 de fevereiro de 2021, o qual dispõe sobre a regulamentação do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE).

O PL 528/2021<sup>55</sup>, busca regulamentar os principais pontos para a criação do mercado de carbono, incluindo a natureza jurídica, o registro, a certificação e a contabilização dos créditos de carbono. Além disso, ele fixa um prazo de cinco anos para o governo regulamentar o programa nacional obrigatório de compensação de emissões de GEE.

O texto prevê a criação de um mercado voluntário de créditos de carbono, o qual se destina à negociação com empresas ou governos não possuidores de objetivos obrigatórios de redução de GEE, porém possuem interesse em compensar seu impacto ambiental.

Um ponto interessante do projeto é a isenção de PIS, Cofins e CSLL às transações no mercado voluntário. Todos os projetos de redução de GEE e as negociações dos créditos de carbono serão registrados por um sistema eletrônico, gerido pelo Instituto Nacional de Registro de Dados Climáticos (INRDC), órgão de natureza privada fiscalizado pelo Ministério da Economia, que indicará parte da diretoria.

Segundo o PL em questão, caberá ao Ministério da Economia gerir e definir as regras de organização do INRDC, sendo que para fins de custeio tal órgão poderá cobrar taxas de registros de projetos.

O Projeto de Lei se apresenta como uma boa alternativa no quesito de regulamentação do mercado de carbono no Brasil. Como o próprio deputado Marcelo Ramos destaca, o país

---

<sup>53</sup> Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=1548579&ord=1>

<sup>54</sup> Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2237082&ord=1>

<sup>55</sup> Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2270639>

possui uma grande capacidade natural de gerar créditos de carbono e precisa implementar leis que regulam e incentivem esse tipo de projeto.

O Brasil é um país com ampla capacidade natural de gerar ativos ambientais, principalmente créditos de carbono, passíveis de transações nacionais e internacionais. O não aproveitamento das oportunidades e capacidades de nosso país é um desatendimento ao comando de nossa Constituição Federal, naquilo em que trata expressamente do desenvolvimento econômico, social e ambiental, além dos tratados internacionais e da legislação pátria. (BRASIL, 2021)

O PL proposto pelo Deputado Ramos estava previsto para ser votado no dia 8 de Novembro de 2021, entretanto o projeto saiu da pauta da Câmara dos Deputados a pedido do Ministério do Meio Ambiente. Segundo matéria veiculada na Folha de São Paulo, o ministro Joaquim Leite, em reunião com a CNI, apoiadora do projeto, e a deputada federal Carla Zambelli (PSL-SP), relatora da matéria, comunicou a decisão de adiar a votação do PL até a regulamentação de um mercado de carbono global. (AMARAL, 2021)

O Brasil caminha para o estabelecimento de instrumentos econômicos como a precificação do carbono a fim de incentivar a mitigação das emissões de gases do efeito estufa. É preciso ressaltar a aprovação da lei nº 14.119/2021, a qual instituiu a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais.

A Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA) foi um avanço no desenvolvimento legislativo no Brasil. Como já comentado anteriormente no Capítulo 1, a PNPSA instituiu objetivos essenciais para a manutenção e recuperação dos ecossistemas no território nacional. Essa lei reconhece a importância das comunidades tradicionais, dos povos indígenas e dos agricultores familiares no provimento dos serviços ambientais, dando-lhes local de destaque. (BRASIL, 2021)

Por meio da PNPSA, foram previstos diversos tipos de pagadores, como o poder público, organizações da sociedade civil ou agentes privados, pessoas física ou jurídica, podendo ser tanto do âmbito nacional ou internacional. Além disso, foram estabelecidas algumas modalidades de pagamento pelo serviços ambientais: pagamento direto, monetário ou não monetário; prestação de melhorias sociais a comunidades rurais e urbanas; compensação vinculada a certificado de redução de emissões por desmatamento e degradação; títulos verdes; comodato; e Cota de Reserva Ambiental (CRA). (BRASIL, 2021)

Percebe-se, portanto, que o Brasil caminha para o desenvolvimento ecológico e ambiental com financiamento por meio do mercado privado de capitais. (OLIVEIRA, 2022)

São diversas as iniciativas encontradas tanto públicas, quanto privadas que buscam fomentar a preservação dos ecossistemas e dos recursos naturais nacionais.

Na próxima e última seção, analisaremos sob uma perspectiva social e ambiental quais os impactos que a instituição de um mercado de carbono pode trazer para o Brasil.

#### 4.3 O CUSTO SOCIAL E AMBIENTAL ENVOLVIDO NA INSTITUIÇÃO DE UM MERCADO DE CARBONO NO BRASIL

Após realizada uma análise voltada majoritariamente aos impactos econômicos e jurídicos que o mercado voluntário de carbono pode provocar ao Brasil e aos atores econômicos envolvidos, passar-se-á agora a uma análise voltada aos custos sociais envolvidos na instituição de um mercado de carbono no país.

O objetivo da presente seção é fazer uma abordagem crítica quanto a instituição de um mercado de carbono no Brasil e compreender a partir das formas de comercialização existentes, quais os custos sociais e ambientais enfrentados.

Como bem retratado nos capítulos anteriores, os instrumentos econômicos passaram a ser mais utilizados a partir da década de 1990, momento em que as autoridades nacionais começaram a prever a promoção da internalização dos custos ambientais e do uso dos supracitados instrumentos. (MELO; BORATTI, 2022)

Há atualmente no Brasil alguns mecanismos econômicos para a gestão dos ecossistemas no intuito de promover a proteção ambiental no Brasil. O destaque vai para, os já citados no trabalho em tela, a Política Nacional de Mudança Climática (PNMC) e seus planos para a mitigação aos impactos ambientais nocivos; o Plano ABC, que objetiva promover a redução das emissões de GEE na agricultura e; a mais recentemente instituída Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA).

Apesar de buscarem a promoção da internalização das externalidades ambientais, tais mecanismos ainda apresentam falhas estruturais e são voltados majoritariamente à apresentação de uma solução econômica.

A principal crítica abordada por Melo e Boratti (2022) quanto à política nacional de PSA instituída pela lei 14.119 em janeiro de 2021, diz respeito aos cuidados com os interesses ambientais e sociais envolvidos, já que tal instrumento à mercê apenas dos interesses do mercado, poderia gerar inúmeras consequências à comunidade. As autoras destacam que é de

suma importância a regulação e participação Estatal na execução dos projetos de PSA e no apoio técnico a eles.

De acordo com a lei que inaugura o PSA, as transações de pagamento por serviços ambientais possuem natureza voluntária, porém o que se verifica na prática, é justamente uma forte dependência da presença do Estado e do engajamento da comunidade para que tais transações possam efetivamente ocorrer.

A partir da crítica elencada pelas supracitadas autoras, faz-se necessário compreender o conceito de sustentabilidade, o qual de acordo com Daly (2005), está pautado no tripé: ambiental, social e econômico. De acordo com o autor, desenvolver uma economia sustentada dentro de um ecossistema finito, exige novas formas de pensar, e pensar em políticas climáticas sustentáveis sem a articulação com os pilares ambiental e social, significa promover políticas que não atendam ao requisito básico para que elas sejam duradouras.

Daly (2005) destaca que o *status quo* econômico não poderia ser mantido por muito tempo no futuro, caso mudanças radicais não ocorressem, haveria uma catástrofe ecológica e grande perda de bem-estar social. Segundo o autor, algumas mudanças sociais já eram percebidas à época, como o aumento dos impostos, aumento na idade para se aposentar e redução nas pensões. Melo e Boratti (2022) ao abordarem Daly em sua obra, ressaltam que no contexto ambiental é preciso delimitar a partir de noções científicas, qual a escala ambiental sustentável e a partir dela criar incentivos econômicos.

Até então no presente trabalho, pautou-se a análise no âmbito econômico e em como a economia se comportaria caso houvesse a adoção de determinados mecanismos para a mitigação de emissão de gases de efeito estufa. Partir-se-á agora a uma análise à teoria que se contrapõe a adoção dos mecanismos econômicos como são feitos na atualidade, a teoria da Economia Ecológica, ramo das ciências sociais que revê importantes questões em relação aos problemas de criação do PSA e precificação do carbono não abordadas pela Economia Ambiental.

Em sua tese, Melo (2016) aborda a Economia Ecológica como sendo a ciência que estuda o enfrentamento entre a expansão econômica e a conservação ambiental. Os principais autores que representam essa corrente teórica são: Martínez Alier, Herman Daly e Georgescu Roegen.

Martínez Alier (2012), escreve que a Economia está inserida no ecossistema social, ou seja, se transforma de acordo com as mudanças ocorridas na sociedade. Além disso, o autor

descreve que a estrutura em que a economia está inserida parte da definição dos direitos de propriedade sobre os recursos e os serviços ecossistêmicos.

De maneira bastante resumida, a economia ecológica é apontada como um contraponto à economia ambiental no sentido de evitar a transformação estrita da natureza em mercadoria. Apesar dos mecanismos econômicos já apontados serem considerados benéficos em certo sentido para a redução de emissão dos gases de efeito estufa, há que se falar que a precificação de bens públicos, como a atmosfera, é no mínimo, controverso.

Para além disto, tem-se que uma das características que diferencia a economia ecológica é o reconhecimento que o capital natural e o artificial são complementares e não substitutos perfeitos. Assim, alguns recursos naturais e serviços ecossistêmicos, não poderão ser completamente substituídos por recursos tecnológicos, ou poderão ser substituídos parcialmente, mas com custo elevado. Um exemplo de sistema ecossistêmico insubstituível é a regulação climática e um exemplo de sistema ecossistêmico que pode ser parcialmente substituído é a despoluição da água e a recuperação da fertilidade do solo. (SIMÕES; ANDRADE, 2013, p. 68)

Em função do caráter complementar dos recursos naturais e artificiais, a Economia Ecológica possui uma posição cética quanto ao alcance da sustentabilidade e por isso defende que é necessário que haja uma abordagem especial da teoria econômica quanto aos ecossistemas e aos processos de manutenção dos serviços ecossistêmicos. (SIMÕES; ANDRADE, 2013)

A teoria defendida por Simões e Andrade (2013), aborda que a interdependência entre os efeitos de eficiência e de equidade deve ser considerada como uma característica essencial dos mecanismos econômicos de mitigação dos efeitos nocivos no meio ambiente. Os autores destacam, que seria dever do Estado, como agente intermediário nas relações de compra e oferta dos serviços ambientais, a função de conciliar os interesses e expectativas das partes por meio da justiça distributiva.

Ademais, na obra é destacada a necessidade de reconhecimento dos valores sociais singulares a cada contexto e como estes influenciam quais resoluções de conflitos ambientais são consideradas justas. Simões e Andrade (2013) salientam que os critérios de justiça são uma construção social, portanto, a percepção dos agentes em relação ao pagamento dos serviços ambientais se torna um aspecto essencial.

Sobre a intermediação dos serviços ambientais e a sua regulação, Melo e Boratti (2022) afirmam que a demanda pelos serviços ambientais no âmbito de promover a mitigação dos efeitos nocivos ao meio ambiente pode surgir de duas formas principais. A primeira é por

meio do Estado, quando este assume o papel de comprador, cria as leis e programas e atua como sendo a fonte principal dos recursos. Já a segunda, vem no sentido de definição, pelo meio legislativo, dos direitos de propriedade para as externalidades, através do qual são impostos os limites para a atuação da sociedade no mercado.

Em qualquer uma das formas de promoção do uso do pagamento por serviços ambientais o fator preço é considerado e debatido, transformando-se num dos principais pontos de discussão teórica. Conforme o *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB)<sup>56</sup>, o valor econômico de um serviço ambiental é dado a partir dos custos comparativos entre o custo do projeto PSA e o custo de não tê-lo. (TEEB, 2010)

A definição de um valor certo, como aponta Aragão (2011), é de extrema importância para que não seja configurada uma taxa desnecessária e desproporcionalmente alta, nem por outro lado uma taxa muito baixa e por consequência ineficaz. A autora defende que a valoração de serviços ambientais deva variar entre um mínimo e um máximo, sendo o mínimo o valor investido na benfeitoria para a execução do serviço ambiental.

É importante considerar que dentre os serviços de regulação citados pela PNPSA está o sequestro de carbono que visa a mitigação das emissões de gases de efeito estufa na atmosfera. No âmbito da precificação do carbono, Stavins (2019) reconhece, conforme abordado na seção 4.1, que os sistemas de tributação do carbono e o Sistema de Comércio de Emissões são desenhados de maneira a fazê-los serem comparáveis, suas características são similares e as consequências equivalentes, inclusive no que diz respeito aos resultados das reduções de emissões e em custos de implementação.

De acordo com o estudo desenvolvido pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), “O custo social do carbono: uma visão adicional sobre a América Latina”<sup>57</sup>, o conceito do custo social do carbono é fundamental para análise da mudança do clima, já que as mudanças climáticas são entendidas como externalidades negativas que requerem a aplicação de diversas políticas públicas para sua solução. (ALATORRE et al., 2019)

De acordo com o relatório desenvolvido sob a supervisão da CEPAL (2019), o custo social do carbono corresponde às consequências adicionais das alterações climáticas num cenário de maior emissão de gases de efeito estufa em referência a um cenário de linha de base. Através do estudo concluiu-se que as estimativas disponíveis do custo social do carbono são muito variadas e heterogêneas, havendo inclusive uma multiplicidade de estimativas derivadas

---

<sup>56</sup> O TEEB é uma iniciativa global focada em “tornar os valores da natureza visíveis”. (TEEB, *s.i*)

<sup>57</sup> Tradução do título da obra: El costo social del carbono: una visión agregada desde América Latina.

dos mesmos modelos aplicando diferentes premissas. Ou seja, o ambiente no qual a emissão do carbono ocorre altera diretamente os resultados quanto ao custo social e ambiental envolvido, o que torna a padronização de tal custo uma tarefa difícil.

Melo e Boratti (2022) fazem uma análise crítica quanto à discussão da implementação do Pagamento por Serviços Ambientais. Segundo as autoras, no contexto de tal implementação é necessário que sejam ponderados os efeitos ecológicos da aplicação deste instrumento.

Ao que se refere aos sistemas de precificação de carbono, uma enorme discussão existente diz respeito à transposição de mecanismos que funcionam bem em outros países para a legislação nacional. Assim como afirma Melo (2016), apesar da estrutura do sistema de *cap-and-trade* funcionar bem na cultura jurídica norte-americana, a qual possui um viés liberal, nem sempre em países que possuem como base a *civil law*, como o Brasil, a tutela ambiental poderá ser deslocada aos cuidados da autorregulação do mercado. Melo (2016, p. 276) destaca que “[...] deslocar-se a tutela ambiental das leis gerais do ordenamento jurídico passando para a autorregulação do mercado significa uma brusca alteração em todo o sistema jurídico e, em específico, para a matéria ambiental”.

Destaca-se que o PSA desenvolvido com base na teoria de Coase, a qual defende que as negociações devam ocorrer por meio dos agentes de mercado, não deixa claras as relações entre ecossistemas, intervenções humanas e a provisão dos serviços ambientais, o que dificulta a aferição de eficiência quanto aos objetivos do PSA, considerando a ausência de capacitação técnica e os altos custos de monitoramento. Considerando isto, o posicionamento de Melo e Boratti (2022) quanto à instituição de PSA em países em desenvolvimento, tal como o Brasil, é no sentido de que tal mecanismo não deva ocorrer nos termos de autorregulação do mercado, mas sim sob o acompanhamento Estatal.

Por tal razão, corroborando-se com o posicionamento dos autores, acredita-se que, ao menos nos países em desenvolvimento, os programas de PSA devem fazer parte de um portfólio de programas e projetos de desenvolvimento rural, em vez de ser compreendido como uma ferramenta econômica usada tão somente para garantir proteção ambiental da forma mais eficiente. (MELO; BORATTI, 2022, p. 249)

As autoras ainda destacam que sem a existência de procedimentos seguros para a precificação, os benefícios pecuniários serão arbitrários. Tal característica é apresentada como uma barreira à criação de um sistema de negociações diretas, tal como o Sistema de Comércio de Emissões nos termos existentes em outros países. (MELO; BORATTI, 2022)

Atualmente há no Brasil a instituição de algumas regulações quanto ao que é possível ou não realizar em relação à precificação de serviços ambientais e conseqüentemente das reduções certificadas de carbono. Entretanto, conforme visto nesta seção, ainda há muitas variáveis não consideradas para a determinação de um mecanismo que cumpra com o tripé da sustentabilidade: ambiental, social e econômico.

As externalidades que levam às diferenças entre o custo marginal privado e o custo social sucedem uma série de conseqüências ambientais e sociais que necessitam de um olhar mais profundo e especializado para que um sistema que tenha um bom custo, também seja efetivo ambientalmente e não gere conseqüências sociais irremediáveis.

## 5 CONCLUSÃO

Em função das transformações de paradigmas sociais e a maior preocupação mundial com as mudanças climáticas e as emissões de gases causadores do efeito estufa, países do mundo todo se reuniram a fim de debater e aplicar soluções em conjunto a fim de maximizar as suas consequências. No decorrer do presente trabalho, o mercado de carbono foi analisado desde a sua concepção a partir do Protocolo de Quioto, passando pelo seu desenvolvimento no âmbito internacional e nacional. Além disso, foi realizada uma análise sobre as principais formas existentes de comercialização de créditos de carbono no Brasil, quais as suas consequências no mundo prático e de que forma essa discussão pode levar a uma melhor regulação do mercado de carbono no país.

Apesar de ser um tema em alta há alguns anos, ainda há uma lacuna teórica quanto aos estudos sobre a melhor forma de comercializar e negociar esses ativos. A abordagem econômica-ambiental na área jurídica da comercialização dos créditos de carbono ainda pouco explorada academicamente, demonstrou a necessidade e justificou a realização do trabalho em tela.

No decorrer da monografia desenvolvida, foi analisado o surgimento dos mercados, regulados e voluntários, de carbono a partir da agenda internacional liderada pelos países partes da Organização das Nações Unidas. As discussões ocorridas entre os países tiveram como pano de fundo as teorias da Economia Ambiental, sub ramo da economia que pauta suas soluções em mecanismos de mercado, como taxações e negociações econômicas sobre bens públicos como o meio ambiente.

A análise deste trabalho, em um primeiro momento, compreendeu os mecanismos de mercado criados e difundidos internacionalmente no sentido de solucionar questões climáticas que há tempos preocupam especialistas e autoridades no mundo todo. Identificou-se através da análise documental realizada, que o Protocolo de Quioto foi um dos propulsores para o estabelecimento de medidas coletivas em que vários países se comprometeram a realizar iniciativas internas para o atingimento de metas estabelecidas em conjunto. A partir deste, novas regulações e tratados internacionais foram suscitados e legislações nacionais pautadas na melhora climática passaram a ser adotadas pelos países.

A presente monografia possibilitou entender de que forma a comercialização de créditos de carbono ocorre no Brasil e quais as possibilidades encontradas juridicamente para que o Mercado Voluntário de Carbono continue sendo operado no país. Entretanto também

demonstrou que ainda há muitas lacunas no contexto socioambiental para determinar o impacto das comercializações de reduções certificadas de carbono.

A questão norteadora deste trabalho foi se a instituição de um Sistema de Comércio de Emissões é configurado como sendo a melhor alternativa, em termos de custo-eficiência, para a comercialização de créditos de carbono no mercado voluntário de carbono no Brasil.

Para se atingir uma compreensão desta realidade, definiram-se três objetivos específicos. O primeiro, de explicar o que são créditos de carbono, bem como o seu vínculo com o Direito Ambiental e a Economia, além de apresentar o desenvolvimento do Mercado Voluntário de Carbono no Brasil. Percebeu-se que as circunstâncias que levaram ao surgimento do Mercado de Carbono, no Brasil e no mundo, foram majoritariamente pautadas em princípios do Direito Ambiental, tal como o Princípio do Poluidor Pagador, sob a ótica da teoria econômica, em que foram criados instrumentos de mercado para o atingimento de metas estabelecidas.

Entendeu-se que a instituição da PNMC no Brasil, foi um marco regulatório no âmbito dos instrumentos econômicos destinados à mitigação da emissão de GEE e que a partir deste marco, em 2009, houve o estímulo para o desenvolvimento do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões. Além disso, através da análise dos sistemas de emissão de créditos de carbono, percebeu-se, que diferentes mercados coexistem paralelamente: os mandatórios, os regulados de adesão voluntária e o mercado voluntário propriamente dito.

Após a compreensão do surgimento do mercado de carbono no âmbito mundial, bem como a incorporação dos tratados e políticas ambientais e climáticas no Brasil, recorreu-se a análise da essência do instituto jurídico dos créditos de carbono. O segundo procedimento atendia ao segundo objetivo específico: identificar as formas jurídicas de comercialização de créditos de carbono em âmbito nacional, e abordar suas duas principais modalidades: a comercialização por meio de bitcoin e via cessão de direitos — ambas a partir de casos práticos. A inserção de tal objetivo na pesquisa, foi no sentido de reconhecer as possibilidades de comércio de tais certificações, através da legislação vigente, e contextualizar de que forma ocorrem atualmente as comercializações no país.

Observou-se que as discussões doutrinárias foram fundadas nas diversas possibilidades de classificação de bens e ativos na legislação brasileira. Percebeu-se que ambas as classificações abordadas no trabalho, bens intangíveis no sentido puro e ativos financeiros, poderiam ser verdadeiras dentro do escopo jurídico existente e fundamentalmente a escolha de apenas uma como legítima, necessitaria muito mais que apenas uma análise documental.

Posterior a investigação sobre a natureza jurídica dos créditos de carbono, foram consideradas as formas de comercialização que ocorrem no Brasil, a primeira apontada foi a por meio de *criptoativos*, transação ocorrida principalmente por meio do Mercado de Bitcoin, Por outro lado, depreendeu-se a partir da constatação que apesar da imaterialidade dos créditos de carbono, estes possuem valor econômico e portanto, são passíveis de serem comercializados por meio de contratos mercantis, mais especificamente os contratos de cessão de direitos.

Além disso, verificou-se que para que haja a comercialização destes ativos, alguns requisitos para a sua emissão precisariam ser atendidos. A partir desta análise, necessidades foram apontadas dentro da criação de um sistema de comércio de carbono, tais como a criação de registros para a rastreabilidade de projetos e inventários de emissões para que as mesmas compensações não fossem utilizadas mais de uma vez.

Após restringir as formas de comercialização, passou-se a análise sobre a precificação do carbono no intuito de analisar em termos de custo-efetividade às comercializações de redução de emissão de gases do efeito estufa e identificar qual sistema de precificação atenderia melhor as necessidades brasileiras. Tal procedimento atendeu ao terceiro objetivo: apontar os principais resultados e dificuldades encontrados nas duas formas jurídicas de comercialização dos créditos de carbono e partir desta análise, indicar qual traria a melhor custo-eficiência ao Brasil.

Deduziu-se por meio de documentos técnicos desenvolvidos por autoridades e organizações brasileiras, pesquisa bibliográfica e documental e de uma crítica sobre o espectro econômico, ambiental e social, que o preço do carbono visa gerar incentivos para mudar o comportamento dos agentes econômicos, objetivando induzi-los a escolher produtos e/ou serviços menos carbono intensivos.

Entretanto, atribuir preços a um dano ecológico causado é algo extremamente difícil de ser feito, já que a ausência de parâmetros seguros para a valoração de serviços ambientais gera benefícios arbitrários. Como já esmiuçado nos capítulos, ainda há muitas variáveis não consideradas para a determinação de um mecanismo que cumpra com o tripé da sustentabilidade: ambiental, social e econômico.

As externalidades que levam às diferenças entre o custo marginal privado e o custo social sucedem uma série de consequências ambientais e sociais que necessitam de um olhar mais profundo e especializado.

Quanto à pergunta problema, “A instituição de um Sistema de Comércio de Emissões é a melhor alternativa, em termos de custo-efetividade, para a comercialização de créditos de

carbono no mercado voluntário no Brasil?” Percebe-se que a resposta apresentada não chega a ser tão objetiva, para tanto desenvolve-se abaixo a solução encontrada para o problema em debate.

Os padrões de compensação criados pelos MDL ganharam prestígio no cenário internacional e nacional de forma que os mecanismos privados de compensação de carbono começaram a utilizar os mesmos padrões estabelecidos pelo mecanismo de desenvolvimento limpo a fim de aumentar a credibilidade frente aos consumidores. (GREEN, 2013) Dessa forma, assim como destaca Gonçalves, Vecchia e Godward (2022), o MDL impulsionou a criação de consultorias profissionais com especialização em mercado de carbono, os quais, junto a outros atores privados, são os responsáveis pela criação de padrões de compensação de carbono, mesmo sem um mercado de carbono regulado estabelecido.

Como comentado ao longo do desenvolvimento, o MBRE não criou um mercado de carbono nos moldes de um SCE, já que não criou instituições reguladoras, mecanismos de monitoramento ou mesmo estabeleceu um limite de emissões de GEE. O mercado criado no Brasil indica um mercado de “[...] “redução de emissões” certificado, sem estabelecimento de metas obrigatórias ou fixação de limite de emissões” (GONÇALVES; VECCHIA E GODWARD, 2022, p. 115), porém mesmo assim possibilitou a comercialização de créditos de carbono entre os agentes econômicos privados.

A análise realizada na seção 4.1 deste trabalho, buscou identificar os atores envolvidos na precificação do carbono no Brasil, bem como reconhecer qual mecanismo econômico traria maior custo-efetividade ao país no que tange a redução de emissões totais, sem que ocorresse a perda de competitividade das indústrias ou algum tipo de recessão econômica. Como destacado por Gonçalves, Vecchia e Godward (2022) e pelo próprio Ministério da Economia (2021), o PMR Brasil é apresentado como o catalisador fundamental para a precificação de carbono nacional.

O Projeto PMR sugere que seja estabelecido como mecanismo econômico de precificação de carbono um Sistema de Comércio de Emissões, considerando que o sistema permitiria o cumprimento das metas de mitigação de emissões e seria mais efetivo no que tange à competitividade econômica. (PMR Brasil, 2020) Entretanto, mesmo que haja a necessidade de regulação governamental quanto à precificação de carbono a longo prazo, no curto prazo, segundo o relatório do PMR Brasil, a precificação e a comercialização de carbono da forma que está sucedendo atinge os objetivos de reduções de emissões nacionais.

Considerando que, pelas propostas e recomendações dos agentes econômicos envolvidos na agenda climática do país, a serem “[...] organizações internacionais, academia, governo federal, legislativo federal, ONGs, empresas (aqui incluídas associações setoriais), entidades de classes e movimentos sociais” (GONÇALVES; VECCHIA; GODWARD, 2022, p. 117), a melhor alternativa para o país, em termos econômicos, é a abordagem de autorregulação do mercado, pois ela reflete uma solução com maior custo-efetividade para lidar com as mudanças climáticas, já que permite alcançar o objetivo de mitigação ao menor custo. (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2020)

Todavia, no âmbito socioambiental ainda não há certeza sobre qual seria a maneira mais efetiva para lidar com tal problemática. Conforme o que foi desenvolvido na seção 4.3, percebe-se que há diversas dúvidas quanto a instituição do Sistema de Comércio de Emissões no Brasil, primeiramente quanto à necessidade de ponderação dos efeitos ecológicos da aplicação deste instrumento e, em um segundo momento, pelas diferenças encontradas entre o sistema jurídico do qual se transporia o SCE e a legislação nacional.

Ainda não há estudos suficientes que comprovem que o Sistema de Comércio de Emissões não geraria consequências irremediáveis no âmbito social e ambiental e, em que pese, economicamente se tratar de um sistema mais custo-efetivo, na esfera da sustentabilidade, que envolve a convergência dos aspectos econômicos, ambientais e sociais, ele não pode ser validado como sendo a melhor alternativa para o Brasil.

Sugere-se a partir do desenvolvimento deste trabalho, um aprofundamento quanto às consequências sócio ambientais na instituição de um Sistema de Comércio de Emissões, com um viés mais específico quanto aos efeitos sociais para compreender qual sistema se apresenta como sendo mais benéfico no que se refere ao contexto econômico, social e ambiental.

## 6 REFERÊNCIAS

ALATORRE, José Eduardo *et al.* **El Costo Social del Carbono**: una visión agregada desde america latina. Santiago: Cepal, 2019. 50 p. Disponível em: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44423-costo-social-carbono-vision-agregada-america-latina#:~:text=El%20CSC%20identifica%20el%20costo,bienestar%20social%20y%20los%20ecosistemas..> Acesso em: 06 jul. 2022.

ALEDO, Antônio; GOMÉZ, José Andrés Dominguéz. **Sociología ambiental**. Alicante: Grupo Editorial Universitario, 2001. Disponível em: <https://www.cervantesvirtual.com/obra/sociologia-ambiental-983657/>. Acesso em: 07 Jun. 2022.

ALMEIDA, Hugo Netto Natrielli de . **Créditos de carbono**.: Natureza jurídica e tratamento tributário. Revista Jus Navigandi, ISSN 1518-4862, Teresina, ano 10 , n. 809, 20 set. 2005 . Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/7307>. Acesso em: 9 jul. 2022.

AMARAL, Ana Carolina. Governo Bolsonaro barra votação sobre mercado de carbono na Câmara. Folha de S. Paulo, [s. l.], 12 nov. 2021. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2021/11/governo-bolsonaro-barra-votacao-sobre-mercado-de-carbono-na-camara.shtml>. Acesso em: 06 de Jul. 2022.

ANDRADE, Mariana Dionísio de. **TRATAMENTO JURÍDICO DAS CRIPTOMOEDAS: A DINÂMICA DOS BITCOINS E O CRIME DE LAVAGEM DE DINHEIRO**. Revista Brasileira de Políticas Públicas, [s. l.], v. 7, n. 3, p. 44-59, dez. 2017.

APEC. Climate Change and Fiscal Policy: **A Report for APEC**. Cooperação Econômica Ásia-Pacífico, 2011. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/2734?show=full>. Acesso em: 02. Jul 2022.

ARAGÃO, Maria Alexandra de Sousa. **Direito Comunitário do Ambiente**. In: . Cadernos CEDOUA Direito Comunitário Parte I. Coimbra: Almedina, 2002. p. 09-26. Disponível em: [https://eg.uc.pt/bitstream/10316/15282/1/cadernos%20CEDOUA%20direito%20comunitario%20\\_Parte%20I\\_.pdf](https://eg.uc.pt/bitstream/10316/15282/1/cadernos%20CEDOUA%20direito%20comunitario%20_Parte%20I_.pdf). Acesso em: 19 maio 2022.

Banco Central do Brasil. **Banco Central inclui dimensão Sustentabilidade na Agenda BC**. 2020. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/detalhenoticia/485/noticia>. Acesso em: 02 jul. 2022.

BAROSSO-FILHO, Milton; SZTAJN, Rachel. **Natureza Jurídica da Moeda e Desafios da Moeda Virtual**. Justitia: A Revista do Ministério Público de São Paulo, São Paulo, v. 79, n. 205, p. 251-268, 01 fev. 2018.

BAROSSO-FILHO, Milton; SZTAJN, Rachel. Natureza Jurídica da Moeda e Desafios da Moeda Virtual. **Justitia**, São Paulo, v. , n. , p. 251-268, jan. 2015.

BITCOIN TRADE (org.). **Entenda mais sobre Ethereum (ETH)**. 2022. Disponível em: <https://www.bitcointrade.com.br/criptomoedas/ethereum/>. Acesso em: 10 jun. 2022.

BRASIL. Camila de Araujo Ferraz. Ministério de Minas e Energia. **PRECIFICAÇÃO DE CARBONO: RISCOS E OPORTUNIDADES PARA O BRASIL**: nota técnica epe/dea/gab/014/2020. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2020.

BRASIL. Congresso. Senado. Promulga a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, assinada em Nova York, em 9 de maio de 1992.. **Decreto Nº 2.652**. Brasília, Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d2652.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2652.htm). Acesso em: 01 jun. 2022.

BRASIL. Constituição (2021). **Projeto de Lei nº 528/2021, de 23 de fevereiro de 2021**. Regulamenta o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE), determinado pela Política Nacional de Mudança do Clima – Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009.. Pl 528/2021. Brasília, 23 fev. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 6.527**, de 01 de agosto de 2008. Dispõe sobre o estabelecimento do Fundo Amazônia pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES. Brasília, 2008.

BRASIL. Decreto nº 7.962, de 15 de março de 2013. Regulamenta a Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, para dispor sobre a contratação no comércio eletrônico. **Decreto Nº 7.962**. Brasília, 2013.

BRASIL. Diário Oficial da União nº 6008, de 19 de maio de 2022. **ALIENAÇÃO DE CRIPTOMOEDAS - INCIDÊNCIA. ISENÇÃO - OPERAÇÕES DE PEQUENO VALOR. R\$ 35.000,00.. Disit/Srrf06 Nº 6008**. Brasília , 24 maio 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências.. Brasília, 29 dez. 2009. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm). Acesso em: 01 jun. 2022.

BRASIL. Lei nº 4.595, de 1964. Dispõe sobre a Política e as Instituições Monetárias, Bancárias e Creditícias, Cria o Conselho Monetário Nacional e dá outras providências. **Lei Nº 4.595, de 31 de Dezembro de 1964**. Brasília, 1964.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Protocolo de Quioto: a convenção sobre mudança do clima : O Brasil e a convenção – quadro das nações unidas**. Brasília: MCT, [200-].

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Protocolo de Quioto: a convenção sobre mudança do clima : O Brasil e a convenção – quadro das nações unidas**.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. **Direito Constitucional e Teoria da Constituição**. 6. Ed. Coimbra: Almedina, 2002.

CARBONEXT TECNOLOGIA EM SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA. **Site institucional da Carbonext**. 2022. Disponível em: <https://carbonext.com.br/>. Acesso em: 17 jun. 2022.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE). Ministério da Ciência e Tecnologia - McT. **Manual de Capacitação: mudança climática e projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo**. Brasília: Cgee, 2010. 271 p.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **A Precificação de Carbono e os Impactos na Competitividade da Cadeia de Valor da Indústria**. Brasília, 2020.

COASE, Ronald. **The problem of social cost**. Chicago: Journal of Law and Economics, 1-44, 1960. Disponível em: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/466560>. Acesso em 28 Jun. 2022.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS SUPERINTENDÊNCIA DE REGISTRO DE VALORES MOBILIÁRIOS (CVM), SRE N° 01., 2018, Rio de Janeiro, Superintendente de Registro de Valores Mobiliários, 2018.

Comissão Europeia. **Pacto Ecológico Europeu**. 2022. Disponível em: [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_pt](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pt). Acesso em: 12 jul. 2022.

CORNETTA, Andrei. FLORESTAS E FINANÇAS VERDES: UMA DISCUSSÃO SOBRE REGIME POLÍTICO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS. In: MIOLA, Iagê Z.; JUNQUEIRA, Gabriela de Oliveira; COUTINHO, Diogo R.; PROL, Flávio M.; VECCHIONE-GONÇALVES, Marcela; FERRANDO, Tomaso. **Finanças verdes no Brasil: perspectivas multidisciplinares sobre o financiamento da transição verde**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2022. p. 63-84.

COSTA, André Galindo da; PEREZ, Ursula Dias. **A Proposta do Green New Deal em 6 pontos**. 2021. Disponível em: <https://pp.nexojornal.com.br/perguntas-que-a-ciencia-ja-respondeu/2021/A-proposta-do-Green-New-Deal-em-6-pontos>. Acesso em: 05 jul. 2022.  
DALY, Herman E. **Economics in a full word**. In: Scientific American, September, p. 100-107, 2005. Disponível em: [https://steadystate.org/wp-content/uploads/Daly\\_SciAmerican\\_FullWorldEconomics\(1\).pdf](https://steadystate.org/wp-content/uploads/Daly_SciAmerican_FullWorldEconomics(1).pdf). Acesso em: 10. Jul. 2022.

EARTH OVERSHOOT DAY. **Country Overshoot Days**. 2022. Disponível em: <https://www.overshootday.org/newsroom/country-overshoot-days/>. Acesso em: 29 maio 2022.

FIELD, Barry C.; FIELD, Martha K.. **Introdução à Economia do Meio Ambiente**. 6. ed. New York: Amgh Editora Ltda, 2014. 363 p. Disponível em: [https://www.google.com.br/books/edition/Introdu%C3%A7%C3%A3o\\_%C3%A0\\_Economia\\_do\\_Meio\\_Ambient/1Ni5AwAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=direito+ambiental+e+o+mercado+de+carbono&printsec=frontcover](https://www.google.com.br/books/edition/Introdu%C3%A7%C3%A3o_%C3%A0_Economia_do_Meio_Ambient/1Ni5AwAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=direito+ambiental+e+o+mercado+de+carbono&printsec=frontcover). Acesso em: 13 maio 2022.

FIESP – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (org.). Comitê de Mudança do Clima. **Mudança do Clima: Avaliação dos reflexos das metas de redução de emissões sobre a economia e a indústria brasileira**. São Paulo: FIESP, 2017.

FORGIONE, Paula A. **Contratos Empresariais: teoria geral e aplicação**. 2ª edição. Revisado e Atualizado. São Paulo. Editora: Revista dos Tribunais, 2016.

FUNDO MUNDIAL PARA A NATUREZA. **Dia da Sobrecarga na Terra | The Overshoot Day**. 2021. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/overshootday/>. Acesso em: 29 maio 2022.

GARRIDO, Luan Dantas. Pagamento por Serviços Ambientais. In: FONTGALLAND, Isabel Lausanne (org.). **Sustentabilidade em Quatro Tons**. Campina Grande: Amplla, 2022. p. 72-85.

GONÇALVES, Carlos Roberto. **Direito Civil Brasileiro: parte geral**. 19. ed. São Paulo: Saraiva, 2021.

GONÇALVES, Veronica Korber; VECCHIA, Veridiana dalla; GODWARD, Marina. DEBATE SOBRE PRECIFICAÇÃO DE CARBONO NO BRASIL: ATORES E POSICIONAMENTOS. In: MIOLA, Iagê Z.; JUNQUEIRA, Gabriela de Oliveira; COUTINHO, Diogo R.; PROL, Flávio M.; VECCHIONE-GONÇALVES, Marcela; FERRANDO, Tomaso (ed.). **Finanças verdes no Brasil: perspectivas multidisciplinares sobre o financiamento da transição verde**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2022. p. 111-142. GREEN, Jessica F. Beyond Carbon Pricing: **Tax reform is climate policy**. *Global Policy*, v. 12, n. 3, p. 372-379, 2021.

Grupo Banco Mundial. **Síntese das análises e resultados do Projeto PMR Brasil**. S.I, 2020. 41 p. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/competitividade-industrial/pmr/relatorio-sintese-pmr.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2022.

INSTITUTO BRIDJE. **SISNAMA: conheça o sistema de órgãos públicos para a defesa do meio ambiente**. 2021. Disponível em: <https://www.politize.com.br/sisnama-o-que-e/>. Acesso em: 08 jul. 2022.

IPAM – INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA; CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS; SAE/PR – SECRETARIA DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **REDD no Brasil: Um enfoque amazônico – Fundamentos, critérios e estruturas institucionais para um regime nacional de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal – REDD**. 3. ed. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2011.

KOSSOY, A., PESZKO, G., OPPERMAN, K., PRYTZ, N., KLEIN, N., BLOK, K., BoORKENT, B. **State and Trends of Carbon Pricing 2015**. World Bank, Washington, DC, 2015. Disponível em: <https://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/Climate/State-and-Trend-Report-2015.pdf>. Acesso em: 04 de Jul. 2022.

LAMENZA, Ademir; DA SILVA PEREIRA, Raquel; BRAGA JÚNIOR, Sérgio. **COMERCIALIZAÇÃO E GESTÃO DE PROJETOS DE CRÉDITOS DE CARBONO NO BRASIL**. Revista de Administração da Unimep, vol. 15, núm. 1, janeiro-abril, 2017, pp. 100-127. Universidade Metodista de Piracicaba. São Paulo, Brasil.

LEITE, José Rubens Morato (org.). **Manual de Direito Ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2015.

MARQUES, Marta Inez Medeiros. FINANCIAMENTO AMBIENTAL, MUDANÇAS CLIMÁTICAS E O AGRONEGÓCIO NO BRASIL. In: MIOLA, Iagê Z.; JUNQUEIRA, Gabriela de Oliveira; COUTINHO, Diogo R.; PROL, Flávio M.; VECCHIONE-GONÇALVES, Marcela; FERRANDO, Tomaso (ed.). **Finanças verdes no Brasil::** perspectivas multidisciplinares sobre o financiamento da transição verde. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2022. p. 143-170.

MARSHALL, Alfred. “**Some Aspects of Competition.**’ The Address of the President of Section F-- Economic Science and Statistics--of the British Association, at the Sixtiet Meeting, Held at Leeds, in September, 1890.” Journal of the Royal Statistical Society, vol. 53, no. 4, 1890, pp. 612–43. JSTOR, <https://doi.org/10.2307/2979546>. Accessed 28 Jun. 2022.

MARTÍNEZ ALIER, Joan. **O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração**. Tradução Maurício Waldman. São Paulo: Contexto, 2012.

MELO, Melissa Ely. **PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA): entre a proteção e a mercantilização dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental**. 2016. 494 f. Tese (Doutorado) - Curso de Direito, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/Sc, 2016. Cap. 02. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/171710/342722.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 18 maio 2022.

MELO, Melissa Ely; BORATTI, Larissa Verri. PAGAMENTOS POR SERVIÇOS AMBIENTAIS: DOS FUNDAMENTOS JURÍDICOS À LEI N.º 14.119/2021. In: MIOLA, Iagê Z.; JUNQUEIRA, Gabriela de Oliveira; COUTINHO, Diogo R.; PROL, Flávio M.; VECCHIONE-GONÇALVES, Marcela; FERRANDO, Tomaso (ed.). **Finanças verdes no Brasil::** perspectivas multidisciplinares sobre o financiamento da transição verde. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2022. p. 233-266.

Ministério da Economia. **Partnership for Market Readiness (PMR)**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/competitividade-industrial/pmr/partnership-for-market-readines-pmr>. Acesso em: 04 jul. 2022.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **PRECIFICAÇÃO DE CARBONO: RISCOS E OPORTUNIDADES PARA O BRASIL**. Brasília: Empresa de Pesquisa Técnica, 2020.

Ministério do Meio Ambiente. REDD+. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/redd#:~:text=REDD%2B%20%20C3%A9%20um%20instrumen to%20desenvolvido,e%20conserva%20C3%A7%C3%A3o%20de%20suas%20florestas..> Acesso em: 10 jul. 2022.

MOSS AMBIENTAL SERVICOS DE TECNOLOGIA FINANCEIRA LTDA. **Site Institucional da Moss**. 2022. Disponível em: <https://moss.earth/pt-br/confie-e-conheca-a-moss-earth/>. Acesso em: 10 jun. 2022.

MOSS, MANAGEMENT AND AUTHORIZED USERS. **Agreed-Upon Procedures Report, 2021**. San Jose, California, 2021. 15p.

MOTTA, Ronaldo Seroa. **A Política nacional sobre mudança do clima: aspectos regulatórios e de governança**. In: MOTTA, Ronaldo Seroa da et al. *Mudança do Clima no Brasil: Aspectos Econômicos, Sociais e Regulatórios*. Brasília: Ipea, 2011. p. 31-43.

MUELLER, Charles C.. **OS ECONOMISTAS E AS INTER-RELAÇÕES ENTRE O SISTEMA ECONÔMICO E O MEIO-AMBIENTE**. Brasília: Nepama, 2004. 297 p.

Museu do Amanhã. **O que é o dia da sobrecarga na Terra?** 2016. Disponível em: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/sobrecarga-da-terra-entenda>. Acesso em: 15 jun. 2022.

NASCIMENTO, Carlos Eduardo do. **O COMÉRCIO DE BENS INTANGÍVEIS NO MERCADO VIRTUAL E A PROBLEMÁTICA DE SUA TRIBUTAÇÃO**. 2008. 272 f. Tese (Doutorado) - Curso de Direito, Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2008. **NEGOCIAÇÕES COMERCIAIS MULTILATERAIS DA RODADA URUGUAI**, abril 1994, Marraquexe; Organização Mundial do Comércio, 1994.

NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. **Mudanças climáticas e os instrumentos jurídicos adotados pela legislação brasileira para o seu combate**. In: NUSDEO, Ana Maria de Oliveira; TRENNEPOHL, Terence. **Temas de Direito Ambiental Econômico**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2019. p. 6798-7455.

OLIMPIO, Pedro Henrique de Moraes. **O PRINCÍPIO DA AUTONOMIA DA VONTADE E PRIVADA NAS RELAÇÕES COMERCIAIS CUJOS OBJETOS NÃO SÃO REGULAMENTADOS AINDA PELO ESTADO EM RAZÃO DO ATRASO LEGISLATIVO BRASILEIRO**. 2021. 22 f. TCC (Graduação) - Curso de Direito, Centro Universitário Eurípedes de Marília – Univem, Marília/SP, 2021.

OLIVEIRA, Tatiana. **ASSETIZAÇÃO DA NATUREZA COMO RAZÃO DA EX-APROPRIAÇÃO NEOLIBERAL**. In: MIOLA, Iagê Z.; JUNQUEIRA, Gabriela de Oliveira; COUTINHO, Diogo R.; PROL, Flávio M.; VECCHIONE-GONÇALVES, Marcela; FERRANDO, Tomaso (ed.). **Finanças verdes no Brasil: perspectivas multidisciplinares sobre o financiamento da transição verde**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2022. p. 27-62.

PAIVA SOBRINHO, Ranulfo; GARCIA, Junior Ruiz; MAIA, Alexandre Gori; ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Tecnologia Blockchain: inovação em Pagamentos por Serviços Ambientais**. In: \_\_\_\_\_. *Estudos Avançados* 33. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 2019. p. 151-175.

PEREZ, R. A., SOUZA RIBEIRO, M. de, ALVES DA CUNHA, J. V., & REZENDE, A. J. (2009). **REFLEXOS CONTÁBEIS E SOCIOAMBIENTAIS DOS CRÉDITOS DE CARBONO BRASILEIROS**. *Revista De Educação E Pesquisa Em Contabilidade (REPeC)*, 2(3), 56–83. <https://doi.org/10.17524/repec.v2i3.34>.

PEREZ, R. A., SOUZA RIBEIRO, M. de, ALVES DA CUNHA, J. V., & REZENDE, A. J. (2009). **REFLEXOS CONTÁBEIS E SOCIOAMBIENTAIS DOS CRÉDITOS DE CARBONO BRASILEIROS**. *Revista De Educação E Pesquisa Em Contabilidade (REPeC)*, 2(3), 56–83.

PIGOU, Arthur C.. **The Economics of Welfare**. 4. ed. Londres: Macmillan And Co., 1932. 71 p.

PIRES, H. F. **Bitcoin: a moeda do ciberespaço**. *Geosp – Espaço e Tempo (Online)*, v. 21, n. 2, p. 407-424, agosto. 2017. ISSN 2179-0892. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/geosp/article/view/134538>>. doi: 10.11606/issn.2179-0892.geosp.2017.134538. Acesso em 09 de jul. 2022.

PLAZA, Charlene Maria Coradini de Ávila; SANTOS, Nivaldo dos; FARIAS, Ludmilla Evelin. **A NATUREZA JURIDICA E CONTRATUAL DOS CREDITOS DE CARBONO E A APLICABILIDADE DO DIREITO TRIBUTÁRIO PÁTRIO: INCERTEZAS E INDEFINIÇÕES**. In: CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, Não use números Romanos ou letras, use somente números Arábicos., 2008, Brasília. Anais [...]. Brasília: Conpedi, 2008. p. 2265-2283.

REDONDO, Oscar Carpintero. ECONOMIA Y CIENCIAS DE LA NATURALEZA: ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL LEGADO DE NICHOLAS GEORGESCU-ROEGEN. **Tribuna da Economia**, [s. l], v. 779, n. 1, p. 127-142, ago. 1999.

RIBEIRO, Maurício Andrés. **O princípio do protetor-recebedor**. 2005. Disponível em: [http://www.penseambientalmente.com/disciplinas/gestaoamb/ga1/Principios\\_Ambientais.pdf](http://www.penseambientalmente.com/disciplinas/gestaoamb/ga1/Principios_Ambientais.pdf). Acesso em: 13 de Jul. 2022.

SACRAMONE, Marcelo Barbosa. **Manual de Direito Empresarial**. 3. ed. São Paulo: Saraiva Jur, 2022. 850 p.

SANTOS, Frederico Seifert dos. **Mudanças climáticas e Marx: o fetichismo do carbono e os sistemas de comercialização de emissões**. 2018. 163 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Políticas Públicas, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

SANTOS, Sérgio. Água: *Commodity* do próximo século. Resenha BM&F nº 141. São Paulo: BM&F, p. 65 a 68, 2003.

SENADO Federal: Secretaria Especial de Editoração e Publicações. In: **COLEÇÃO Ambiental - Volume III Protocolo de Quioto e Legislação Correlata**. Brasília: Senado Federal, 2004. v. III. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70328/693406.pdf?sequence=2>. Acesso em: 14 maio 2022.

SILVA, Antônio Álvares da, apud PICARELLI, Márcia Flávia Santini. **A convenção coletiva de trabalho**. São Paulo: LTr, 1986. p. 52.

SILVA, Carolina Schaufert Ávila da; LEITE, José Rubens Morato. O Crescimento sustentável a longo prazo na economia global e a era do antropoceno: breve reflexão sobre a teoria de William D. Nordhaus e Paul M. Romer. In: NUSDEO, Ana Maria de Oliveira; TRENNEPOHL, Terence. **Temas de Direito Ambiental Econômico**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2019. p. 859-1336.

SILVA, Mauro José. **A natureza jurídica e a incidência de tributos federais sobre os negócios jurídicos envolvendo as reduções certificadas de emissão (RCE) (créditos de carbono)**. In: BRASIL, Secretaria da Receita Federal do (org.). Revista da Receita Federal: estudos tributários e aduaneiros. 02. ed. Brasília: Receita Federal, 2015. p. 183-207.

SIMÕES, Marcelo; ANDRADE, Daniel Caixeta. Limitações da abordagem coaseana à definição do instrumento de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). **Sustentabilidade em Debate**, Uberlândia, v. 1, n. 4, p. 59-78, Jun. 2013.

SOARES, Danielle de Almeida Mota; SILVA, Guilherme da; TORREZAN, Raphael Guilherme Araujo. **APLICAÇÃO AMBIENTAL DO TEOREMA DE COASE: O CASO DO MERCADO DE CRÉDITOS DE CARBONO**. Revista Iniciativa Econômica, Araraquara, v. 2, n. 2, p. 1-17, 29 nov. 2016.

STAVINS, Robert. “**Carbon Taxes vs Cap and Trade: Theory and Practice**.” Discussion Paper ES 2019-9. Cambridge, Mass.: Harvard Project on Climate Agreements, November 2019. Disponível em: [https://www.belfercenter.org/sites/default/files/files/publication/es-09\\_stavins\\_vers2.pdf](https://www.belfercenter.org/sites/default/files/files/publication/es-09_stavins_vers2.pdf). Acesso em: 01 de Jul 2022.

STERN, N. Stern Review: **The economics of climate change**. London: HM treasury, 2006. Disponível em: [https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20100407172811/https://www.hm-treasury.gov.uk/stern\\_review\\_report.htm](https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20100407172811/https://www.hm-treasury.gov.uk/stern_review_report.htm). Acesso em 28 Jun. 2022.

TEEB THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY, [S.I], Disponível em: <http://teebweb.org/>. Acesso em: 12 Jul. 2022.

TEEB. The Economics Of Ecosystems And Biodiversity (Teeb). **A economia dos ecossistemas e da biodiversidade**: integrando a economia da natureza. Copenhagen: Unep, 2010. 51 p. Disponível em: [http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Synthesis%20report/TEEB\\_Sintese-Portugues.pdf](http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Synthesis%20report/TEEB_Sintese-Portugues.pdf). Acesso em: 06 jul. 2022.

TEIXEIRA, Tarcísio. **Direito Empresarial Sistematizado**: doutrina, jurisprudência e prática. 8. ed. São Paulo: Saraiva Jur, 2019. 1110 p.

UNIÃO EUROPEIA. **EU Emissions Trading System (ETS) data viewer**. 2022. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/emissions-trading-viewer-1>. Acesso em: 10 jun. 2022.

UNITED NATIONS. **Nationally Determined Contributions (NDCs)**. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/nationally-determined-contributions-ndcs/nationally-determined-contributions-ndcs#eq-2>. Acesso em: 01 jul. 2022.

VERÇOSA, Haroldo Malheiros Duclerc; PELIZZARO, Renato Stephan. **A natureza jurídica dos criptoativos e a sua utilização nos contratos**. 2022. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/359147/a-natureza-juridica-dos-criptoativos-e-sua-utilizacao-nos-contratos>. Acesso em: 09 jul. 2022.

VERRA (org.). **Verra Registry**. 2022. Disponível em: <https://verra.org/registry-system/>. Acesso em: 12 jun. 2022.

WESSELS, Walter J. **Microeconomia**: teoria e aplicações. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.  
WHAT IS GHG PROTOCOL?. GHG Protocol, 2022. Disponível em: <https://ghgprotocol.org/about-us>. Acesso em: 09 de jul. 2022.

VIDIGAL, Flávio Augusto Marinho. “**Formas de Comercialização de MDL**”. Aquecimento global e créditos de carbono. Coordenador Raphael Pereira de Souza. São Paulo: Quartier Latin, 2007, p. 258.