

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM DIREITO AMBIENTAL

ALBERT SILVA RODRIGUES

**O MERCADO BRASILEIRO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES:  
A ELEGIBILIDADE DO EXCEDENTE DE RESERVA LEGAL COMO  
ATIVIDADE GERADORA DE CRÉDITOS DE CARBONO**

SANTOS

2023

**ALBERT SILVA RODRIGUES**

**O MERCADO BRASILEIRO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES: A  
ELEGIBILIDADE DO EXCEDENTE DE RESERVA LEGAL COMO  
ATIVIDADE GERADORA DE CRÉDITOS DE CARBONO**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Universidade Católica de Santos (UNISANTOS), como exigência final para obtenção do título de Mestre em Direito Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Alcindo Fernandes Gonçalves

SANTOS

2023

R696m Rodrigues, Albert Silva

O mercado brasileiro de redução de emissões : a elegibilidade do excedente de reserva legal como atividade geradora de créditos de carbono / Albert Silva Rodrigues ; orientador Alcindo Fernandes Gonçalves. -- 2023.  
88 f.; 30 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Católica de Santos, Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Direito, 2023

Inclui bibliografia

1. Mercado de carbono. 2. MBRE. 3. Reserva legal.
- I. Gonçalves, Alcindo Fernandes - 1952. II. Título.

CDU: Ed. 1997 -- 340(043.3)

**Universidade Católica de Santos**  
**Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Direito Ambiental**

Dissertação intitulada “O mercado brasileiro de redução de emissões: a elegibilidade do excedente de reserva legal como atividade geradora de créditos de carbono”, de autoria do mestrando Albert Silva Rodrigues, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Dr. Alcindo Fernandes Gonçalves (Orientador) – UNISANTOS

---

Dra. Gabriela Soldano Garcez - UNISANTOS

---

Dra. Danielle Mendes Thame Denny - FAAP

SANTOS/SP, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Universidade Católica de Santos – UniSantos e seu corpo docente, pelo comprometimento em sempre oferecer aprendizado acadêmico com qualidade e excelência de ensino.

Agradeço à minha primeira orientadora, professora Doutora Maria Luiza Granziera, que cordial e pacientemente me conduziu nos primeiros meses de desenvolvimento deste trabalho, mas que por motivos alheios à nossa vontade, não pôde me acompanhar até este derradeiro momento.

Agradeço ao meu orientador, professor Doutor Alcindo Fernandes Gonçalves, por sua generosidade em ter me aceitado como orientando e me conduzido à conclusão deste trabalho com dedicação e cordialidade.

Agradeço aos professores do Programa de Mestrado em Direito, cujas aulas foram inspiradoras e trouxeram aprendizados que serão levados para o meio acadêmico e também para a vida.

Agradeço ao corpo de funcionários da UniSantos, sempre atenciosos e eficientes.

## RESUMO

O Protocolo de Quioto (1998) trouxe três mecanismos importantes para a redução de emissões de forma integrada com a economia, buscando-se, assim, um desenvolvimento sustentável. A Implementação Conjunta, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e o Sistema de Comercio de Emissões foram implantados com sucesso e representam modelos bem-sucedidos de mercado de carbono. Contudo, esses mercados sofreram com limitações impostas pela própria Convenção, abrindo espaço para novos mercados, regulados ou voluntários, independentes do cumprimento de qualquer meta e que, associados com a busca pela neutralização das emissões de carbono, possibilitaram a expansão do mercado de carbono. O Brasil, que outrora foi um grande anfitrião de projetos para o MDL, vem buscando a criação de um mercado próprio, o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE). A regulamentação desse mercado ainda é objeto do Projeto de Lei nº 528/21, de modo que a sua implantação se encontra em fase incipiente. Contudo, há um enorme potencial de produção de créditos de carbono no país, sobretudo em relação às áreas de vegetação nativa preservadas nos imóveis rurais. Esses imóveis, que se submetem a uma quota mínima de conservação de reserva legal, tem o potencial de produzirem créditos de carbono e fomentar um mercado nacional. Embora a elegibilidade da reserva legal como geradora de créditos de carbono seja discutível e comporte muitas nuances, a elegibilidade do seu excedente possuiu inegável adicionalidade, sobretudo considerando que já existem outros instrumentos mercadológicos relacionados com esse excedente, como o CRA e a servidão ambiental. Outra vantagem é que a Reserva Legal está associada com o Cadastro Ambiental Rural (CAR), formando uma relevante base de dados sobre os imóveis rurais brasileiros. Dessa forma, associando o CAR com o MBRE, bem como ao Serviço Eletrônico de Registros Públicos, a implantação de um mercado brasileiro de carbono tem um grande potencial econômico e socioambiental, sobretudo no âmbito dos créditos florestais.

**Palavras-chave:** Mercado de carbono; MBRE; Reserva legal.

## **ABSTRACT**

The Kyoto Protocol (1998) introduced three important mechanisms for reducing emissions in an integrated manner with the economy, thus seeking sustainable development. The Joint Implementation, the Clean Development Mechanism and the Emissions Trading System were successfully implemented and represent successful carbon market models. However, these markets suffered from limitations imposed by the Convention itself, opening space for new, voluntary or regulated markets, independent of the fulfillment of any goal and which, associated with the search for the neutralization of carbon emissions, made possible the expansion of the carbon market. Brazil, which was once a great host of projects for the CDM, has been seeking to create its own market, the Brazilian Market for Emissions Reduction (BMER). The regulation of this market is still the object of Bill No. 528/21, so its implementation is in its infancy. However, there is enormous potential to produce carbon credits in the country, especially in areas of native vegetation preserved in rural properties. These properties, which are subject to a minimum legal reserve conservation quota, have the potential to produce carbon credits and foster a national market. Although the eligibility of the legal reserve as a generator of carbon credits is debatable and involves many nuances, the eligibility of its surplus has an undeniable additionality, especially considering that there are already other marketing instruments related to this surplus, such as the CRA and environmental easement. Another advantage is that the Legal Reserve is associated with the Rural Environmental Registry (RER), forming a relevant database on Brazilian rural properties. Thus, by associating the RER with the BMER, as well as with the Electronic Public Records Service, the implementation of a Brazilian carbon market has great economic and socio-environmental potential, especially in the scope of forestry credits.

**Keywords:** carbon market; BMER; legal reserve.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
2. CAMINHOS DE UM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA POSSÍVEL INTERSEÇÃO ENTRE A ECONOMIA E A MANUTENÇÃO DO CLIMA.....	18
2.1. ECONOMIA AMBIENTAL E AS FALHAS DE MERCADO.....	19
2.2. DO POLUIDOR-PAGADOR AO PROTETOR-RECEBEDOR: UM RECORTE SOBRE A EVOLUÇÃO DOS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS DE POLÍTICAS AMBIENTAIS.....	22
3. MODELOS DE APLICAÇÃO BEM-SUCEDIDA DO MERCADO DE CARBONO. .	28
3.1. DE ESTOCOLMO A QUIOTO: UM RECORTE HISTÓRICO SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS CONFERÊNCIAS INTERNACIONAIS NA CONCEPÇÃO DO MERCADO DE CARBONO.....	29
3.2. O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO – MDL .....	32
3.3. O EMISSIONS TRADING SYSTEM EUROPEU (EU ETS).....	36
3.4. PRECIFICAÇÃO DO CARBONO: UM DESAFIO COMPLEXO.....	38
4. O MERCADO DE CARBONO NO BRASIL .....	40
4.1. O PARTICIPAÇÃO DO BRASIL NO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO (MDL).....	42
4.2. DO PROTOCOLO DE QUIOTO ATÉ O PROJETO DE LEI Nº 528/2021: A CONSTRUÇÃO DE UM MERCADO DE CARBONO NACIONAL.....	48
4.3. O MERCADO BRASILEIRO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES (PROJETO DE LEI Nº 528/2021) .....	53



4.4. O SISTEMA NACIONAL DE REGISTRO DE INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE (SNRI – GEE) .....	56
5. O EXCEDENTE DE RESERVA LEGAL E O MERCADO DE CARBONO .....	58
5.1. AS FLORESTAS E O SERVIÇO AMBIENTAL DE SEQUESTRO DE CARBONO	59
5.2. O POTENCIAL ECONÔMICO DA RESERVA LEGAL NO MERCADO DE CARBONO	62
5.3. O EXCEDENTE DE RESERVA LEGAL COMO ATIVIDADE ELEGÍVEL PARA A REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE .....	69
5.4. O CADASTRO AMBIENTAL RURAL, O SISTEMA DE REGISTRO DE IMÓVEIS E O MERCADO DE CARBONO BRASILEIRO .....	74
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
REFERÊNCIAS.....	80

## 1. INTRODUÇÃO

O físico Joseph Fourier (1878), ao estudar as interações entre ar e calor, em sua obra *Théorie analytique de la chaleur* (Teoria Analítica do Calor), equiparou os efeitos ocorridos na atmosfera do planeta às estufas, criadas para manter uma temperatura estável em um ambiente fechado.

Daí surge a expressão efeito estufa, que se caracteriza pela estabilização da temperatura do planeta pela presença na atmosfera de gases como o dióxido de carbono (CO<sup>2</sup>), metano (CH<sub>4</sub>) e óxido nitroso (N<sup>2</sup>O). Esses gases impedem que os raios solares que atingem o planeta sejam refletidos de volta para o espaço, capturando-os e transformando a radiação solar em radiação térmica, ou seja, em calor, fazendo com que a Terra seja uma espécie de “estufa” (SIRVINSKAS, 2017, *ebook*).

De acordo com Sirvinskas (2017, *ebook*) esse efeito, embora natural e necessário para a vida terrestre, vem se intensificando, provocando um aumento na temperatura global, cujas consequências podem repercutir no degelo dos polos, aumentando o nível do mar. Além disso, pode provocar fenômenos meteorológicos, como secas, chuvas intensas, furacões e tornados ao redor do planeta, em face da intensificação da evaporação das águas.

A intensificação do efeito estufa decorre das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) pelas indústrias, meios de transporte à combustão e outras formas de queima de combustível fóssil, como na produção de energia. Ademais, ocorre a emissão também nas queimadas de florestas e outros ecossistemas, que lançam o gás na atmosfera.

Estima-se que 62,5% das emissões globais provenham do setor energético, 19,3% do desmatamento, 14,6% da agricultura e 3,6% do lixo. Contudo, em que pese os esforços da comunidade global para o enfrentamento do problema, a emissão dos gases de efeito estufa vem se acentuando com o passar dos anos. Estima-se que somente os meios de transporte em geral (aéreo, marítimo e terrestre) foram responsáveis por 36% mais gases de efeito estufa em 2000 do que em 1990 (SIRVINSKAS, 2017, *ebook*).

De acordo com cientistas da NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration (2022), o ano de 2021 foi o sexto ano mais quente no planeta, desde a

medição histórica que se iniciou em 1880, atingindo a temperatura média global de 0,84°C maior do que a média do período pré-industrial. Pela quadragésima quinta vez consecutiva, desde 1977, a temperatura do planeta ficou acima da média pré-industrial. Pela série histórica, os anos de 2013 a 2021 também se encontram na mesma lista dos anos mais quentes já registrados.

Dentre os gases de efeito estufa, o CO<sub>2</sub> é o que permanece no ar por mais tempo, sendo o principal responsável pelo aumento da temperatura global, estimando-se que até 2017 existiam cerca de 800 bilhões de toneladas de carbono na atmosfera, com acréscimo de aproximadamente 5 bilhões de toneladas por ano. Por outro lado, o planeta consegue reabsorver somente parte desses gases, na proporção de 3 bilhões absorvidos para cada 8 bilhões emitidos (SIRVINSKAS, 2017, *ebook*).

Com isso, a humanidade enfrenta um desafio. De um lado as necessidades humanas demandam cada vez mais industrialização e consumo de energia. Do outro lado, o aumento da temperatura global vem causando danos à vida como conhecemos. Diante disso, indaga-se: é possível haver uma compatibilização entre desenvolvimento econômico e a manutenção do clima?

O consumismo desenfreado da sociedade pós-moderna agravou sobremaneira a crise ambiental que já se instaura no planeta desde a industrialização do século XVIII. Em tempos de produtos que facilmente se tornam obsoletos e de exploração dos recursos naturais à exaustão, um dos maiores desafios da atualidade é conciliar a demanda por matérias-primas na sociedade moderna com a manutenção dos ecossistemas.

O entendimento equivocado de que os recursos ambientais são bens públicos com disponibilidade infinita contribui para sua utilização excessiva e desmensurada, ampliando a crise ambiental do planeta. Esse fenômeno pode ser compreendido como uma falha de mercado, de modo que os efeitos econômicos decorrentes da degradação ambiental não atingem, diretamente, o custo dos produtos. Trata-se, outrossim, de uma externalidade negativa, porquanto as empresas não consideram a utilização do ecossistema no custo de produção. Desse modo, ninguém responde diretamente pelo seu perecimento.

Com isso, buscam-se soluções alternativas para os atuais meios de produção, que emitam menos ou nenhum poluente. Da mesma forma, a implantação de energia

limpa, em substituição à queima de combustíveis fósseis, se dá com o desenvolvimento de novas tecnologias.

Além disso, procura-se fomentar a preservação de ecossistemas, uma vez que a natureza tem a capacidade de sequestrar parte desses gases poluentes da atmosfera, utilizados em seus processos naturais de desenvolvimento. Da mesma forma, há uma pressão internacional para se evitar incêndios e queimadas desses ecossistemas, pois a queima da vegetação coloca todo o carbono acumulado na atmosfera, agravando sobremaneira o problema climático.

Diante desse cenário, a comunidade global tem se reunido, sobretudo após a Convenção de Estocolmo (ONU, 1972), para encontrar meios de reduzir o impacto humano na natureza, garantindo, assim, a sobrevivência das futuras gerações e da vida terrestre como um todo.

Tal esforço internacional remete ao contexto do fortalecimento das instituições supranacionais como a Organização das Nações Unidas (ONU), que tem se esforçado para conscientizar os líderes dos países membros dos perigos da poluição e degradação ambiental.

Nesse contexto, surge, ainda, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, com objetivo de fomentar a pesquisa científica e incentivar – quando não, constranger – os países signatários, ou Partes, a desenvolverem políticas públicas capazes de garantir a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado e promover a recuperação e preservação dos ecossistemas globais.

Contudo, até o momento, não se demonstraram suficientes os esforços da comunidade global para evitar uma crise climática. Embora tenha havido um consenso sobre a importância da manutenção do clima, a implantação de medidas efetivas pelos países ainda se encontra em desenvolvimento.

Dessa forma, o desafio atual é criar mecanismos e instrumentos que possibilitem a eficácia das atuais metas estabelecidas nos acordos internacionais.

Ao longo dos anos, foram criados e implantados diversos instrumentos de políticas públicas voltados para inibir a atuação de agentes poluidores e causadores de acúmulo de gases de efeitos estufa na atmosfera.

Inicialmente, esses instrumentos se perfizeram em mecanismos de regulação de atividades econômicas potencialmente poluidoras, bem como de repressão e

coação dos agentes econômicos que desrespeitassem a regulamentação. A esses instrumentos foi dada a denominação de comando e controle.

Uma vez que esses instrumentos não bastaram para atenuar satisfatoriamente o aumento da temperatura global, exsurge-se a necessidade de criação de novos mecanismos, que somados aos já existentes, pudessem contribuir para o cumprimento das atuais metas firmadas em âmbito internacional.

Dai decorre a criação dos instrumentos econômicos de políticas ambientais. Esses surgem de uma inversão lógica do princípio do poluidor-pagador, inerente aos instrumentos de comando e controle. Se nesse modelo repressivo o agente poluidor assume os custos inerentes à neutralização dos impactos que causa ao meio ambiente, naqueles instrumentos há o recebimento de vantagens econômicas em face da manutenção do ecossistema, perfazendo-se no princípio do protetor-recebedor (WELTER e VILAS BOAS, 2015).

Dessa forma, se conferem incentivos econômicos aos protetores que preservam os ecossistemas, os encorajando a voluntariamente prover esses serviços, em vez de monetizarem os produtos que se pode extrair com a comercialização da madeira, por exemplo. Com isso, busca-se que os ecossistemas tenham maior valor econômico preservados do a explorados.

Nesse contexto, desde o Protocolo de Quioto (1998), foi sugerida a implantação de um mercado de carbono, sob a perspectiva de três mecanismos diferentes, como alternativa para que agentes estatais e econômicos cumprissem as suas obrigações e metas ambientais mediante a aquisição de créditos de carbono.

Esse instrumento, embora tenha sido proposto há mais de duas décadas, ainda se encontra em implantação incipiente na maioria dos países. Vale a ressalva de sua aplicação bem-sucedida no mercado europeu por meio do *Emissions Transmition System* (EU ETS).

Além disso, também foi implantado o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), mercado criado para a participação dos países em desenvolvimento que desenvolviam projetos de redução de emissões que pudessem ser aproveitadas pro outras nações, sobretudo as desenvolvidas. Esse mercado teve uma participação expressiva da comunidade global.

No Brasil, também foram concebidos estudos em âmbito público e privado sobre a implantação de um mercado de carbono nacional, sobretudo após a

promulgação da Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/09). Após diversas discussões e testes, chegou-se ao Projeto de Lei nº 528/2021, que institui o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE). O projeto tramita atualmente na Câmara dos Deputados em caráter de urgência.

A Projeto de Lei prevê a criação de um mercado nacional regulado de Reduções Verificadas de Emissões (RVE), baseado na comercialização desses ativos sem qualquer obrigação legal relacionada à redução ou remoção das emissões aos participantes.

Dentre as disposições do Projeto de Lei, encontra-se a criação do Sistema Nacional de Registro de Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa ou apenas SNRI-GEE, cujo objetivo é efetuar o registro de projetos de redução ou remoção de GEE e geração de créditos de carbono, buscando garantir segurança e credibilidade das transações, servindo também como contabilidade nacional das transações desses créditos.

Dessa forma, embora a propositura do Projeto seja um importante avanço, ainda há um grande caminho a ser percorrido e desafios a serem enfrentados na implantação de um mercado de carbono nacional.

É notório o potencial brasileiro para neutralizar a emissão de GEE, sobretudo em razão da extensão das suas áreas verdes e ecossistemas nativos.

A vegetação existente nos ecossistemas presta relevante serviço ambiental de sequestro de carbono na atmosfera, sendo consideradas como acessões naturais que se prendem ao solo, e normalmente integram o conceito de propriedade imobiliária rural.

Ou seja, todo ecossistema florestal ou de outras espécies de vegetação se encontra situada em um espaço físico, sobretudo de natureza rural, que é suscetível de apropriação pelo homem. Todavia, os bens imóveis rurais, embora apropriáveis, se submetem ao interesse coletivo, devendo cumprir sua função socioambiental.

Com isso, faz necessário criar instrumentos destinados a promover a adesão dos proprietários desses imóveis às políticas ambientais, não apenas para cumprir as restrições a eles impostas, mas também incentivando uma atuação proativa na preservação do meio ambiente, internalizando os serviços ambientais fornecidos na sua propriedade como um produto a ser remunerado.

Segundo o Embrapa (2020), os proprietários de imóveis rurais no Brasil utilizam, em média, apenas a metade da superfície de seus imóveis (50,1%), enquanto a área dedicada à preservação da vegetação nativa dos imóveis registrados e mapeados no Cadastro Ambiental Rural representam um quarto do território nacional (25,6%).

Daí se conclui que os proprietários de imóveis rurais são potenciais interessados em participar de projetos de redução de emissão de GEE para fins de comercialização de créditos de carbono, seja mediante o plantio de vegetação nas áreas não utilizadas ou a preservação dos ecossistemas naturais de forma excedente às exigências legais.

Nesse sentido, entende-se que a reserva legal é um dos instrumentos de políticas ambientais que pode ser utilizado na consecução de projetos com fins a se certificar redução ou sequestro de emissões, gerando créditos de carbono que possam ser colocados no mercado.

A reserva legal é uma limitação ao exercício do direito de propriedade por meio do qual o proprietário de um imóvel rural é obrigado a conservar a vegetação nativa de um percentual da área do seu imóvel, que varia de acordo com o bioma no qual ele se encontra.

Atualmente, há previsão do Código Floresta de 2012 sobre a obrigatoriedade para inscrição ou registro dos imóveis rurais no Cadastro Ambiental Rural, devendo ser informada com localização precisa a área na qual se encontra a reserva legal.

Essas informações são checadas pelo INCRA, por meio de satélites, se utilizando da tecnologia e bases de dados do governo para verificar se a conservação da área foi mantida.

Com isso, considerando o potencial brasileiro para a exploração econômica dessas áreas como potenciais geradoras de reduções de emissões verificadas ou outros créditos de carbono, dá-se a relevância da presente dissertação.

Outrossim, busca-se, por meio do método hipotético-dedutivo, por pesquisa de natureza exploratória-descritiva e revisão bibliográfica, analisar se é possível a utilização da reserva legal como fonte geradora de créditos de carbono para comercialização no Mercado Brasileiro de Redução de Emissões, que ainda não foi implantado, mas já possui arcabouço jurídico suficiente que permita um estudo técnico-jurídico.

Além disso, busca-se, ainda, propor a interoperabilidade entre o MBRE e os atuais subsistemas de registro relacionados com as propriedades imobiliárias rurais, como o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Serviço Eletrônico de Registros Público (SERP). Esses possuem a potencialidade de servir como poderosas bases de dados para a implantação e consecução das atividades de um mercado de carbono brasileiro, sobretudo no que diz respeito a possíveis projetos de redução de emissões por meio da reserva legal ou, eventualmente, o seu excedente.

O Cadastro Ambiental Rural, sob operação do INCRA, atualmente detêm rica base de dados a respeito da utilização dos imóveis rurais no Brasil, sobretudo em relação ao cumprimento das exigências ambientais legais, contemplando uma infraestrutura de satélites de grande importância para a fiscalização ambiental.

O outro sistema se trata do SERP ou Serviço Eletrônico de Registros Públicos, recentemente criado pela Lei nº 14.382/22, que busca formar uma base de dados eletrônica dos Registros de Imóveis do Brasil, notadamente detentores de rica base de dados relacionados com a propriedade urbana e rural, como titularidade, limitações e restrições a que se submetem.

Sendo assim, a interoperabilidade de dados entre os subsistemas de registro pode se mostrar uma eficiente medida para a criação de projetos para comercialização de redução de emissões e fomento da instalação de um mercado nacional.

Justifica-se esta pesquisa pelo fato de que os ecossistemas, relevantes prestadores de serviços ambientais e potencialmente redutores de emissões de GEE, por meio do sequestro de carbono da atmosfera, tem natural correlação entre a exploração do potencial de redução de emissões pelos ecossistemas mantidos nessas áreas com a implantação de um mercado de carbono no país. Vale destacar que esses ecossistemas estão intrinsecamente relacionados com a propriedade imobiliária rural.

Dessa forma, será abordado no primeiro capítulo um panorama geral sobre os instrumentos de políticas ambientais, abordando de maneira especial a interseção entre a economia e o meio ambiente, mediante a aplicação de uma economia ambiental, identificando ainda as falhas de mercado geradas pela má utilização dos recursos naturais e culminando em um recorte sobre a evolução dos instrumentos econômicos de políticas ambientais para manutenção do clima.



No segundo capítulo, será abordado, de forma geral, a concepção do mercado de carbono e os modelos bem-sucedidos de sua implantação, perpassando por uma breve análise da evolução das Conferências da Organização das Nações Unidas sobre a implantação de políticas de regulação do clima, desde Estocolmo (1972) até Quioto (1998), quando foi concebido o mercado de carbono a nível global. Além disso, será abordado o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL, instrumento também preconizado no Protocolo de Quioto e que serviu de base para as regulamentações sobre o mercado de carbono ao redor do mundo. Em seguida, será apresentado um breve recorte sobre a implantação bem-sucedida desse mecanismo no mercado europeu, no *Emissions Trading System* (EU ETS). Por fim, um recorte sobre o complexo problema da precificação dos créditos de carbono.

No terceiro capítulo, será realizada uma abordagem sobre o mercado de carbono no Brasil, perpassando primeiro pela atuação brasileira no âmbito do MDL. Em seguida, serão analisadas as aplicações incipientes desse mercado no país até a atual regulamentação em tramitação no Congresso Nacional, por meio do Projeto de Lei nº 528/2021, que institui o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE), previsto, inicialmente, na Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/09). Além disso, a atenção especial será para o Sistema Nacional de Registro de Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa – SNRI-GEE, objeto do Projeto de Lei supracitado, dada sua relevância temática para esta dissertação.

Por fim, no quarto e último capítulo, faz-se uma breve contextualização da potencialidade econômica existente no país sobre a geração de créditos de carbono florestais, perpassando pela relevância dos serviços ambientais prestados pelas florestas. Na sequência, uma breve análise sobre a reserva legal, associando-a ao mercado de carbono. Discorre-se, ainda, sobre a eventual da elegibilidade do excedente da reserva legal para fins de geração de créditos de carbono. Por fim, propõe-se a criação de um mecanismo ou sistema de interoperabilidade entre o SNRI-GEE e os subsistemas de cadastro e registro imobiliário já existentes e que possuem relevantes dados de imóveis rurais no Brasil, como o Cadastro Ambiental Rural, vinculado ao INCRA, bem como do Registro Imobiliário Brasileiro, que vem sofrendo constante atualização e digitalização, sobretudo após a edição da Lei nº 14.382/22 e a criação do SERP – Serviço Eletrônico de Registros Públicos.

Vale ressaltar que o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões, embora tenha previsão legal, ainda não foi regulamentado ou sequer implementado. No entanto, busca-se com a presente dissertação trazer uma reflexão crítica sobre a interseção entre esse mercado e uma possível potencialidade econômica na geração de créditos de carbono florestais oriundos do excedente da reserva legal.

Com isso, busca-se levantar, por meio desta pesquisa, a hipótese da sua viabilidade operacional, bem como se os dados existentes nos subsistemas sobreditos poderiam, de alguma maneira, fomentar ou aprimorar o funcionamento do MBRE, quando for instalado, caso o Projeto de Lei seja aprovado.

Sendo assim, parte-se da premissa de que a proposição de novas formas de se implantar esses instrumentos econômicos poderá fomentar a conscientização dos potenciais protetores-recebedores e incentivar a existência de uma economia de mercado voltada para o serviço ambiental de sequestro de carbono. Com isso, é preciso garantir um incentivo à preservação dos ecossistemas e, conseqüentemente, a manutenção do clima, permitindo o avanço da espécie humana por futuras gerações.

## **2. CAMINHOS DE UM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA POSSÍVEL INTERSEÇÃO ENTRE A ECONOMIA E A MANUTENÇÃO DO CLIMA**

Nos anos 1980, a Assembleia-Geral da ONU criou a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Comissão Brundtland, em homenagem à sua presidente, Dra. Gro Harlem Brundtland. O relatório produzido pela comissão teve suma importância na definição do termo “desenvolvimento sustentável” (LOMBARDI, 2008).

Para Brundtland (1987), o desenvolvimento era considerado sustentável quando atendia às necessidades presentes sem comprometer a possibilidade de as futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades. Em última análise, o desenvolvimento sustentável deveria ser uma escolha política, no que diz respeito à exploração de recursos, destinação de investimentos e mudanças institucionais.

De acordo com Antonio Lombardi (2008, p. 91): “não se pode falar em desenvolvimento econômico e social sem considerar a extrema dependência que temos dos recursos naturais”. Dessa forma, os serviços ambientais ou ecossistêmicos

oferecidos pela vegetação são extremamente importantes para a regulação do clima e, conseqüentemente, a manutenção da vida.

Esses serviços, embora fornecidos pela natureza, não são infinitos, mas ao revés, são escassos, de modo que a exploração extrativista reduz a sua efetividade e as queimadas lançam na atmosfera o carbono sequestrado pela vegetação.

Diante disso, indaga-se: considerando que os serviços ambientais são bens escassos e imprescindíveis para a manutenção do clima e da vida, por que observamos padrões de insustentabilidade em economias de mercado, no que diz respeito à degradação desses ecossistemas?

A resposta perpassa pela compreensão da visão distorcida que a economia de mercado tem em relação aos ativos ambientais.

## **2.1. ECONOMIA AMBIENTAL E AS FALHAS DE MERCADO**

A exploração econômica dos recursos naturais sem qualquer adoção de medidas sustentáveis põe em risco a conservação física não apenas desses recursos, mas também dos múltiplos bens e serviços que oferecem.

Essa exploração insustentável se dá pela existência de falhas de mercado. Trata-se de circunstâncias nas quais os mercados não foram suficientes em produzir a eficiência econômica. Desse modo, a teoria da economia ambiental visa equilibrar as necessidades do mercado com o meio ambiente, de modo a se equacionar o problema da escassez dos recursos naturais e promover melhoria da qualidade de vida e bem-estar, permitindo a manutenção do processo produtivo (ROMEIRO, 2012).

Para Pindyck e Rubinfeld (2009, p. 576) afirmam que, nesses casos, há uma externalidade, que é a “ação de um produtor ou consumidor que afeta outros produtores ou consumidores, mas que não é considerada no preço de mercado”. Ou seja, as externalidades podem ser compreendidas como efeitos econômicos do consumo ou da produção que não entram na relação de custos produtivos das empresas. Nesse contexto, há externalidade negativa quando os efeitos dessa falha de mercado causam prejuízo ao bem-estar de outros agentes econômicos externos, ou à coletividade. Em sentido contrário, há ainda uma externalidade positiva quando, em razão da falha de mercado, decorrem benefícios sociais.

Como exemplo, tem-se o ar que respiramos, um recurso natural pertencente a todos e que, ao mesmo tempo, não é propriedade de ninguém. Quando uma fábrica lança poluentes no ar, uma série de consequências recai sobre os moradores da cidade em que a fábrica está instalada, fazendo com que esses venham a incorrer em custos, tanto para se proteger da poluição, quanto por sofrerem seus efeitos adversos.

Como a fábrica, afetou-se o bem-estar de outros agentes da economia, sem consultá-los, então sua atividade produtiva está causando externalidades negativas. Como os custos externos não alcançam, inicialmente, o proprietário da fábrica, não há motivação para que cesse a poluição. Essa situação apenas acontece porque o ar é público. Se o proprietário da fábrica tivesse também a propriedade do ar, certamente o deixaria em condições adequadas, no mínimo para a produção. Por outro lado, se a propriedade do ar é coletiva, então o proprietário da fábrica deveria internalizar os custos da poluição, ou faria uso de filtros de controle de modo a não poluir.

Em ambas as circunstâncias, nota-se o problema com a alocação de bens públicos. A natureza desses bens causa uma falha de mercado. Nessa circunstância, os custos privados são diferentes dos custos sociais.

Acredita-se que a solução para esse problema repousa na atuação estatal, uma vez que a gestão dos recursos naturais é dever predominantemente governamental e o processo de decisão para o alcance de propósitos ambientais e seu estabelecimento passa pela atuação de órgãos ou instituições governamentais na procura pela eficiência econômica, na provisão de bens públicos relacionados à conservação ambiental, na divulgação de informações, mitigação de riscos e incertezas sobre resultados ambientais da ação humana, dentre outros (SALES, 2010).

A necessidade de controle estatal acerca da utilização dos recursos naturais se deve, especialmente, à percepção da finitude dos ecossistemas terrestres e, por outro lado, à compreensão dos efeitos negativos gerados pelas atividades humanas aos biomas (poluição difusa, catástrofes naturais). O Direito Econômico buscou unir o sistema produtivo ao bem-estar social e o Direito Ambiental propôs rever e redimensionar conceitos acerca da convivência das atividades sociais com a salvaguarda do ambiente, de forma que ambos especificaram a política econômica como sua principal base de atuação (SILVA, 2018).

Diante disso, faz-se relevante a criação de mecanismos e políticas que possam reduzir ou eliminar essas externalidades, suprimindo a lacuna deixada pela falha de mercado.

Em que se pese a necessária implantação de medidas para reduzir ou eliminar das externalidades negativas, tem-se ainda que a interação entre meio ambiente e desenvolvimento econômico. Isso não se limita às falhas de mercado que causam degradação do meio ambiente, mas também se aplicam às externalidades positivas.

Nesse sentido, os autores Welter e Vilas Boas (2015) defendem que os serviços ambientais fornecidos pelos ecossistemas são externalidades positivas, ao contrário de ações que geram degradação ou poluição ambiental. A sociedade tende a percebê-los como não passíveis de remuneração, dada sua livre disponibilidade pelo meio ambiente.

A constatação da escassez desses serviços (produção de oxigênio, capacidade de sequestro de carbono, potencialidade do uso das águas) pode conduzir a uma nova percepção econômica do meio ambiente.

Com isso, considerando que os agentes econômicos, por si só, não foram capazes de equalizar essa falha de mercado, cabe ao Estado criar mecanismos para internalizar as externalidades negativas, bem como incentivar as externalidades positivas, buscando o equilíbrio entre economia e meio ambiente, garantindo o desenvolvimento sustentável.

Nesse contexto, com o objetivo de se obter um desenvolvimento sustentável, foram criados diversos mecanismos para internalizar as externalidades negativas ao meio ambiente, neutralizando as falhas de mercado por meio de instrumentos de políticas ambientais que receberam a denominação de comando e controle, com base no princípio do poluidor-pagador.

Da mesma forma, em complementação àqueles instrumentos, buscando também o fomento da produção de externalidades positivas, garantindo ao seu promotor benefícios econômicos que antes eram ignorados ou não percebidos, foram criados instrumentos econômicos de políticas ambientais para internalizar essas externalidades positivas, com base no princípio do protetor-recebedor.

## **2.2. DO POLUIDOR-PAGADOR AO PROTETOR-RECEBEDOR: UM RECORTE SOBRE A EVOLUÇÃO DOS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS DE POLÍTICAS AMBIENTAIS.**

Dessa forma, inicialmente buscou-se a implantação de mecanismos e instrumentos de políticas ambientais para reduzir o impacto causado pela emissão dos GEE, que vinha se intensificando desde a Revolução Industrial.

Com isso, surge o princípio do protetor-recebedor, que foi adotado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) na Recomendação nº 128 de 1972, e tem como objetivo redistribuir de modo equitativo as externalidades negativas na perspectiva ambiental para que a sociedade não custeie o impacto ambiental de certa atividade poluidora. Impõe-se, com isso, o custo social da poluição ao empreendedor.

O fundamento do princípio é desonerar o custo econômico de toda a coletividade e transferi-lo ao indivíduo que, de algum modo, se aproveita dos danos e consequências que o ambiente sofrerá com seu empreendimento (TRENNEPOHL, 2020, *ebook*).

No ordenamento jurídico brasileiro, a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) dispõe, no seu art. 4º, inciso VII, que se visará “a imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos”.

Complementando, a Lei determina o conceito de poluidor no seu art. 3º, inciso IV, como “a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental”.

Ressalta-se, ainda, que o princípio do poluidor pagador consta expressamente no art. 6º, II, da Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n. 12.305/2010).

Da mesma forma, é possível encontrar o princípio implícito no art. 225, § 3º da Constituição Federal de 1988:

§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

Cabe ressaltar que esse princípio não tolera a poluição, nem compensa a produção dos danos sofridos, seja qual for sua natureza, mas visa, sobretudo, evitá-los. Assim, o propósito do princípio do poluidor-pagador é impedir riscos e responsabilizar o custo ambiental coletivo, frente à privatização dos lucros oriundos da exploração de alguma atividade que importe degradação (TRENNEPOHL, 2020, *ebook*).

Dessa forma, com base no referido princípio, criou-se instrumentos de políticas públicas ambientais aos quais se denominou de comando e controle.

Esses instrumentos objetivam restringir e direcionar a atividade econômica que causa danos ao equilíbrio do meio ambiente. Por meio deles, são impostas obrigações aos agentes econômicos que se utilizam de recursos ambientais. Sendo assim, esses agentes assumem os custos sociais da poluição e degradação ambiental inerentes à consecução da sua atividade (GRANZIERA, 2019, *ebook*).

Consubstanciam-se em um conjunto de normas, regras, procedimentos e padrões a serem obedecidos pelos agentes econômicos e poluidores, impostos por órgão regulador, que também preveem a aplicação de penalidades em caso de descumprimento (DAMACENA; FARIAS, 2017).

Na seara dos instrumentos de comando e controle, o § 3.º do art. 225 da Constituição Federal é a face do “controle”, no caso de descumprimento dos “comandos” determinados pela legislação que convertem as obrigações ambientais em regras, procedimentos e padrões. O controle, então, ocorre mediante descrição de comportamento desejado como jurídico, em oposição à punição equivalente em caso de sua inobservância. Trata-se do instrumento predominante na proteção ambiental (SILVA, 2021).

Assim, tais instrumentos contam com as funções de recuperação de danos ambientais já ocorridos, incentivando condutas ambientalmente desejáveis. Além disso, buscam redistribuir os custos das atividades geradoras de danos ambientais, internalizando externalidades negativas (SANTOS; CASTRO, 2021).

Os principais tipos de instrumento de comando e de controle utilizados no mundo são os padrões, as licenças e o zoneamento. Os padrões de limitação são instrumentos mais comuns, e contemplam padrões de qualidade ambiental, fixando limites máximos de concentração de poluição ou quantidade total de poluentes a serem despejados meio ambiente. Além disso, determinam também padrões de

tecnologia a ser empregados, índices de desempenho e eficiência e limites com base em nível de poluição por unidade de produção ou processo (DAMACENA; FARIAS, 2017).

O licenciamento ambiental, por sua vez, impõe aos agentes econômicos e poluidores medidas compensatórias e mitigadoras dos danos causados ao meio ambiente, por meio de padrões e limites à sua atuação, tendo por base o princípio do poluidor-pagador. Além disso, contempla sanções em caso de descumprimento (GRANZIERA, 2019).

As licenças são empregadas pelos órgãos de controle ambiental para autorizar – em certos casos, com limitações e condições – ou para indeferir, quando a instalação de projetos e atividades com potencial poluidor se mostrarem inviáveis.

O zoneamento, por sua vez, é instrumento de ordenamento territorial que designa áreas permitidas para a localização das inúmeras atividades econômicas e aquelas que devem ser restringidas em razão da salvaguarda ambiental (MOURA, 2016). O instrumento é estabelecido pela legislação local e contempla um conjunto de regras de uso do solo de determinado município, indicando quais localizações são mais adequadas para certas atividades, e em qual determinado tipo de uso é proibido (DAMACENA; FARIAS, 2017).

Contudo, esses instrumentos são objetos de certa controvérsia. Algumas das desvantagens são a inflexibilidade e a inexistência de incentivos para fazer mais que o mínimo determinado. Ademais, esses instrumentos exigem complexo mecanismo institucional indispensável para seu emprego (custos associados a *enforcement*, os quais relacionam processos burocráticos, esforços fiscalizatórios e estrutura jurídica sólida). Com efeito, o êxito dos instrumentos de comando e controle dependem que as funções regulatórias e fiscalizadoras do governo atuem conjuntamente para garantir a observância à lei e punição aos infratores, resistindo à pressão dos agentes econômicos (MOURA, 2016).

Diante disso, com o passar do tempo, tais instrumentos passaram a apresentar desempenho não satisfatório no alcance dos objetivos ambientais (NASCIMENTO; NASCIMENTO; BELLEN, 2013).

Impôs-se, com isso, a necessidade de criação de novos mecanismos complementares, com o fim de garantir a efetividade das políticas ambientais de preservação do meio ambiente e regulação do clima.



Daí decorre a criação dos instrumentos econômicos de políticas ambientais. Esses vêm de uma inversão lógica do princípio do poluidor-pagador, inerente aos instrumentos de comando e de controle. Se nesse modelo repressivo o agente poluidor assume os custos inerentes à neutralização dos impactos que causa ao meio ambiente, naqueles instrumentos há o recebimento de vantagens econômicas em face da manutenção do ecossistema, perfazendo-se no princípio do protetor-recebedor (WELTER e VILAS BOAS, 2015).

Certos agentes econômicos garantirão a salvaguarda ambiental mediante imposição legal, já outros o farão por livre e espontânea vontade, ultrapassando o âmbito dos deveres legais. Nada mais justo que bonificar aqueles que preservam o meio ambiente de forma voluntária e espontânea.

Muito se discute quanto à abrangência desses instrumentos. Seria razoável conferir àqueles que exercem a manutenção e a preservação do meio ambiente de forma compulsória, isto é, observando tão somente as exigências legais, algum pagamento por isso? A doutrina majoritária considera que, para fazer jus ao pagamento, as condutas protecionistas devem ir além do dever legal que a todos vincula (MIGUEL; SOUTO, 2020).

No Brasil, o princípio do protetor-recebedor está consagrado na Lei da Política Nacional dos Resíduos Sólidos — PNRS (art. 6º, II, da Lei 12.305/2010), no art. 41, I, do Código Florestal de 2012, e, mais recentemente, destaca-se a Lei 14.119/2021, que institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA), consagrando, expressamente, o princípio como uma de suas diretrizes.

A partir desse princípio, a implementação de incentivos tem ganhado relevância no âmbito ambiental, fiscal, tributário e remunerando direta e indiretamente àqueles que exerçam ações ambientalmente positivas. Cabe enfatizar que tais ações devem ter natureza voluntária, visto que não seria lícita a imposição da obrigação de promover os recursos ambientais aos cidadãos, coercitivamente. Afirma-se isso haja vista o disposto no art. 225 da Constituição Federal, que permite ao Estado somente coibir condutas potencialmente danosas ao ambiente (MORAES, 2019).

Dessa forma, a partir do princípio do protetor-recebedor, encontra-se superado o pensamento de que o valor dos bens naturais se cinge à exploração e produção. Ao revés, também há percepção econômica sobre os bens naturais conservados, visto que se trata de um direito da coletividade ao meio ambiente equilibrado e aquele que

o preserva em favor da coletividade deve ser compensado por tal conduta (MIGUEL e SOUTO, 2020).

Os instrumentos econômicos podem ser empregados de modo complementar às restrições do comando e controle, haja vista que podem ser entendidos como alternativas ambientalmente eficazes e eficientes.

Como exemplo de instrumento econômico, destaca-se o pagamento por serviços ambientais. Trata-se do instrumento que se destina a conferir incentivos econômicos aos proprietários de terras preservadas, os encorajando a voluntariamente prover esses serviços, em vez de monetizarem os produtos ambientais.

Consiste no pagamento por serviços ambientais que nos é prestado pela natureza, transferindo recursos (monetários ou não) às pessoas ou entidades que contribuem para a manutenção dos ecossistemas naturais e, portanto, desses serviços, em consonância com as atividades econômicas desenvolvidas em suas propriedades. Assim, a preservação do meio ambiente se torna uma opção econômica. O Pagamento por Serviços Ambientais consiste em compensar a perda da potencialidade econômica de propriedades produtivas que, devido às restrições ambientais de utilização dos recursos naturais, visa a manutenção do Serviço Ambiental. Trata-se, outrossim, da compensação pela manutenção de serviços ambientais em detrimento da exploração de produtos ambientais (FOLETO e LEITE, 2011).

O PSA foi considerado um dos mecanismos econômicos mais populares ao redor do mundo e, geralmente, é aplicado em situações cuja regulamentação não é suficientemente eficazes na proteção ambiental. Além disso, sua aplicação para as pequenas propriedades tem o potencial de causar mudanças significativas no ecossistema. O principal objetivo é fazer com que a conservação do meio ambiente se torne atrativa para a iniciativa privada e para pequenos proprietários rurais, internalizando as externalidades positivas ligadas aos serviços (CAPODAGLIO; CALLEGARI, 2018).

Na América Latina, há movimentos de regulamentação de PSAs em países como Argentina, Bolívia, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Guatemala, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai e Peru. Além disso, países como Austrália, Estados

Unidos e França também adotaram esse instrumento econômico de preservação ambiental (FOLETO e LEITE, 2011).

No Brasil, sua implementação se deu, primordialmente, com base no atual Código Florestal (2012), tendo sido aplicado por municípios e estados da federação. Recentemente, foi publicada a Lei Federal nº 14.119/2021, fixando diretrizes para a sua implementação. Com isso, nota-se a importância desse instrumento, dada sua constante evolução legislativa e aplicação, sobretudo no Brasil.

Não se olvida que esse instrumento possui seus próprios desafios de implantação. Um dos fatores implica na adoção dessa política, que diz respeito à percepção do mercado atribuindo valor econômico dissonante com os benefícios ambientais oferecidos. Como ressaltam Foletto e Leite (2011): “é difícil mensurar o valor do ar puro que respiramos, da água pura que bebemos. O valor deve estar vinculado à sua disponibilidade na natureza”.

A eficácia da implementação do PSA dependerá da ampliação do alcance das iniciativas de PSA e curso, bem como estimular o aprendizado e a visibilidade dessas políticas, de forma a acompanhar a tendência global de implementação de instrumentos econômicos, pautados pelo princípio do protetor-recebedor (COELHO et. al, 2021).

O mercado de carbono, por outro lado, tem sido apontado como relevante e inovador instrumento econômico, sobretudo após sua aplicação com sucesso no mercado europeu. Esse instrumento permite a criação de um ambiente de negócios, cujo produto é a subutilização dos limites pré-estabelecidos para a emissão de GEE, de modo que os agentes econômicos que possuem excedentes possam alienar onerosamente esse crédito a outros agentes que, por si, não obtiveram sucesso na redução da emissão desses gases com sua operação.

Dada a relevância desse instrumento para o presente trabalho, optou-se por alocá-lo em capítulo próprio, permitindo a exploração das suas características de maneira mais extensa e minuciosa.

### 3. MODELOS DE APLICAÇÃO BEM-SUCEDIDA DO MERCADO DE CARBONO

No artigo 2º do Acordo de Paris (2015) se estabeleceram metas para a manutenção da temperatura média global abaixo de 2°C acima dos níveis pré-industriais, buscando limitar o aumento da temperatura até 1,5°C, reconhecendo que essa medida reduziria os impactos e riscos das mudanças climáticas.

Para cumprir o teto de 2°C de aumento de temperatura global, seria necessário limitar as emissões de GEE a cerca de 44 bilhões de toneladas de CO<sup>2</sup> (SIRVINSKAS, 2017, *ebook*).

Não se trata de uma tarefa simples, de modo que as partes deverão adotar medidas em conjunto para o cumprimento das metas e o mercado de carbono poderá ser uma das formas de se obter esse resultado.

O mercado de carbono possibilita a um agente econômico adquirir certificados ou licenças de outra organização ou entidade que emita GEE em um nível inferior à sua quota máxima predeterminada, ou que execute ações que sequestram GEE da atmosfera, como plantio de vegetação, que provê esses serviços ambientais, práticas agrícolas mais sustentáveis, substituição de combustíveis fósseis, aterros sanitários, dentre outras práticas.

Tem-se percebido um constante crescimento no interesse de agentes econômicos no tema da sustentabilidade ambiental. Atualmente, há um movimento global de formação de índices de desenvolvimento sustentável no mercado de capitais, adotando-se a prática do *carbon valuation*, que consiste na avaliação do valor de mercado das empresas listadas na Bolsa de Valores, tendo por base o risco no qual estão envolvidas em face das suas emissões de GEE (LOMBARDI, 2008).

Contudo, antes de abordar a aplicação do mercado de carbono, faz-se necessária uma breve revisão quanto ao contexto do surgimento desse instrumento, sobretudo no âmbito do contexto histórico das Conferências da ONU sobre Mudanças Climáticas, que desempenharam um papel mais que importante no fomento desse mercado.

### **3.1. DE ESTOCOLMO A QUIOTO: UM RECORTE HISTÓRICO SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS CONFERÊNCIAS INTERNACIONAIS NA CONCEPÇÃO DO MERCADO DE CARBONO.**

A preocupação com o impacto das ações humanas no clima ganha destaque internacional com o relatório *The Limits to Growth* (MEADOWS, 1972). O relatório fez uma projeção de cem anos, a contar da sua publicação, e previu um provável colapso do meio ambiente e da sociedade humana dada a finitude dos recursos naturais e o exponencial aumento da população (FILTER, 2020).

No mesmo ano de 1972, ocorreu em Estocolmo, na Suécia, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, motivada pelos impactos ambientais causados pela industrialização. Naquela ocasião, houve um consenso entre os países sobre a importância de implantação de políticas para garantir a estabilidade climática e evitar o aquecimento global

Com isso, estabeleceram-se princípios para direcionar a atuação dos Estados, que incluíram: a) a proteção dos recursos naturais como o ar, a água, a terra, a flora e fauna, de modo a garantir a sua utilização pelas atuais e futuras gerações; b) a utilização adequada dos recursos naturais não renováveis; e c) a manutenção da capacidade de produção dos recursos naturais renováveis. Também ficou reconhecida a importância da integração das políticas ambientais com a economia (ONU, 1972).

Percebe-se que, desde a década de 1970, havia uma preocupação em integrar políticas econômicas com políticas ambientais, uma vez que a preservação do meio ambiente esbarrava na ampliação da industrialização global.

Da década de 1980, foram conduzidos diversos trabalhos que culminaram na publicação do Relatório Brundtland, que trouxe preocupações ainda mais consternadoras do que as previsões da década anterior, em Estocolmo. A constatação inequívoca de que a ação do homem estava influenciando a alteração climática gerou tamanha repercussão que provocou uma reação na comunidade global (LOMBARDI, 2008).

Com isso, em 1992, foi realizada no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, considerada, por muitos, como um marco temporal do Direito Internacional Ambiental (FILTER, 2020).

Também denominada de Eco'92, a conferência foi a maior no âmbito da ONU até então, sendo ratificada por 192 países (LOMBARDI, 2008). Seus resultados também foram expressivos, tendo estabelecida a Agenda 2021 e a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas.

A Convenção do Clima, como também ficou conhecida, criou diretrizes para impedir o aumento da temperatura do planeta, reduzindo a emissão de gases de efeitos estufa (GEE) e, conseqüentemente, evitando um cataclisma climático e ambiental no futuro. Além disso, dividiu os países signatários entre nações industrializadas (Anexo I) e nações em desenvolvimento (Anexo II) adotando como critério a industrialização a partir de 1850, no segundo ciclo da Revolução Industrial (LOMBARDI, 2008).

Após a Conferência do Rio de Janeiro, os países signatários da Convenção do Clima, que ficaram conhecidos como Partes, passaram a se reunir regularmente nas chamadas Conferência das Partes, ou COP A, Convenção Do Clima, que fortaleceu uma relação de interdependência entre os países signatários.

Nesse sentido, Alcindo Gonçalves (2005) leciona que esse cenário pode ser compreendido como um sistema de governança global, no qual diversos sujeitos de Direito Internacional cooperam e articulam-se entre si, buscando a construção de soluções para um problema em comum. Segundo o professor, a “governança diz respeito aos meios e processos que são utilizados para produzir resultados eficazes”.

Essa governança global pôde ser observada nas COPs, que sucederam à Convenção. Sendo assim, aconteceu a primeira COP em 1995, em Berlim, Alemanha e a segunda em Genebra, na Suíça.

Em 1997, por ocasião da terceira COP realizada em Quioto, no Japão, houve nova consternação sobre as mudanças climáticas, uma vez que os principais países industrializados, como os Estados Unidos e o Japão, estavam aumentando o volume de emissões desde 1992, ao contrário das expectativas geradas com o estabelecimento das metas na Convenção do Clima (LOMBARDI, 2008).

Assim, é concebido o Protocolo de Quioto (1998), que previu, dentre outras disposições, que as Partes (países signatários), classificadas como nações desenvolvidas (previstas no Anexo I), deveriam assegurar a redução de suas emissões de GEE em pelo menos 5% abaixo dos níveis de 1990, no período entre 2008 a 2012, enquanto alguns países receberam metas mais ambiciosas, como os

países europeus do Ocidente e alguns do Leste Europeu (8%), os Estados Unidos (7%) o Japão, o Canadá, a Polônia e a Croácia (6%).

O Protocolo adentrou no ordenamento jurídico brasileiro por meio do Decreto nº 5.445/2005, tendo entrado em vigor internacional em 16 de fevereiro de 2005.

As Partes da Convenção entenderam que as metas firmadas em 1992 não haviam sido cumpridas, pois lhes faltava coercibilidade, sendo necessário criar um instrumento mais rígido para se alcançar as metas de redução de emissão de GEE (LOMBARDI, 2008).

Dentre as medidas apontadas no Protocolo, foi sugerida a criação de um sistema de comércio de emissões para ser utilizado, sobretudo nos países em desenvolvimento. Com isso, as Partes da Convenção que conseguissem reduzir o nível de emissão de GEE, além de suas cotas, poderiam vender o excedente para outra Parte, criando-se, assim, um mercado internacional de redução de emissões (FILTER, 2020).

Segundo Antonio Lombardi (2008), o Protocolo de Quioto abriu as portas do mercado para o meio ambiente, pois além de contemplar o comércio da redução de emissões que excedesse as metas fixadas, estabeleceu também um segundo mecanismo, pela qual as Partes poderiam implementar projetos que reduzissem as emissões.

Sendo assim, contemplou no Protocolo três modalidades de mercado de carbono. O primeiro, reservado aos países do Anexo I, denominou-se Implementação Conjunta, previsto no artigo 6 do Protocolo. Um segundo mecanismo também foi previsto, denominado Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), objeto do artigo 12 do Protocolo, que contemplava a participação tanto das Partes do Anexo I quanto das demais Partes. O terceiro instrumento (artigo 17) foi um sistema de comércio de permissão de emissões, conhecido como “Emissions Trading System” (ETS).

Somente as Partes do Anexo I poderiam realizar projetos de Implementação Conjunta e instituir um ETS, enquanto o projeto MDL poderia reunir todas as Partes, incluídas ou não no Anexo I (TRENNEPOHL, 2022).

Diante disso, tendo por base o recorte realizado, percebe-se que, inicialmente, a comunidade internacional adotou uma postura analítica, observando os fenômenos provocados pela mudança climática e estudando formas de combatê-los. Posteriormente, sobretudo após Quioto, houve uma forte política de repressão e

contenção dos danos ambientais, criando-se outros mecanismos que pudessem flexibilizar o cumprimento das metas, por meio do comércio da redução de emissões, ou o mercado de carbono, como ficou conhecido. Por fim, em Paris, viu-se com otimismo o estabelecimento voluntário de metas pelos países signatários.

Uma vez que o Brasil não faz parte do sobredito Anexo I do Protocolo de Quioto, e considerando o escopo da presente dissertação, com uma abordagem em âmbito nacional do mercado de redução de emissões, optou-se por um destaque especial aos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) já que, como visto, somente esse instrumento foi direcionado aos países em desenvolvimento.

### **3.2. O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO – MDL**

Como visto, o Protocolo de Quioto trouxe o estabelecimento de metas obrigatórias, medidas que buscavam facilitar a obtenção de resultados pelas Partes signatárias, sobretudo aquelas listadas no Anexo I da Convenção do Clima, reservado aos países industrializados. Criou-se, assim, instrumentos de comércio de redução de emissões, sendo o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL, previsto no artigo 12 do Protocolo, um desses instrumentos.

Sua principal característica é que o MDL não é reservado às Partes do Anexo I, que se submeteram ao cumprimento obrigatório de metas de redução de emissão de GEE. Também é permitida a participação das demais Partes que ficaram de fora do Anexo I, classificadas como nações em desenvolvimento (LOMBARDI, 2008).

Nos termos do próprio Protocolo de Quioto (1998), define-se como objetivo do MDL a assistência às Partes não incluídas no Anexo I para que atinjam o desenvolvimento sustentável e contribuam para o objetivo final da Convenção.

Ficou estabelecido também que as Partes excluídas do Anexo I poderiam se beneficiar de projetos que resultem em reduções certificadas de emissões, ao transferi-las para utilização das Partes incluídas no Anexo I, sujeitas à reduções mandatárias, contribuindo, assim, com o cumprimento de seus compromissos.

Antonio Lombardi (2008) descreve o MDL como um mecanismo de mercado no qual entidades privadas ou públicas executam projetos que resultam em redução da emissão de GEE ou seu sequestro da atmosfera. A redução promovida pelo projeto é certificada e transformada em RCEs (Reduções Certificadas de Emissões), que



podem ser vendidas às empresas de países do Anexo I para cumprimento das metas obrigatórias, de modo que cada RCE represente a redução de emissão de uma tonelada de CO<sub>2</sub> ou equivalente.

O autor esclarece, ainda, que não se trata de aquisição do direito de poluir, mas sim uma forma de auxiliar o cumprimento das metas pela Parte do Anexo I, de modo que a aquisição dessas reduções certificadas é limitada a 6% do total de reduções a serem cumpridas.

O MDL também tinha outro objetivo, de permitir um fluxo financeiro entre os países desenvolvidos para os países em desenvolvimento. A concepção desse mecanismo surgiu, inclusive, de uma proposta do Brasil, que, inicialmente, havia sugerido a criação de um fundo financiado pelos países do Anexo I que não haviam conseguido cumprir suas metas, mas que após debates, foi reformulada a proposta para um mecanismo baseado em projetos (TRENNEPOHL, 2022).

As reduções de emissões derivadas dos projetos de MDL devem ser certificados por uma autoridade designada pela Conferência das Partes, devendo ter como diretrizes a participação voluntária das Partes, os benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo, bem como que as reduções sejam adicionais às que ocorreriam na ausência das atividades do projeto desenvolvido (ONU, 1998).

Um dos fatores que demanda atenção é o caráter de adicionalidade que o projeto deve resultar. Nos termos do artigo 43 do Anexo da Decisão 17/CP.7 (ONU, 2001), o projeto de MDL somente estará apto se reduzir as emissões de GEE a níveis inferiores aos que teriam ocorrido na ausência da atividade desenvolvida.

O projeto somente será válido se contribuir para a redução de forma clara e evidente, de modo que se a redução das emissões ocorrer de forma natural, independentemente de qualquer ação, não será considerada no âmbito do MDL. Da mesma maneira, será desconsiderada qualquer redução que resulte de previsão da legal. Trata-se de medida que evidencia o objetivo do Protocolo de Quioto em promover ações efetivas (LOMBARDI, 2008).

Ficou a cargo da Conferência das Partes estabelecer modalidades e procedimentos no que diz respeito à implantação do MDL. E assim foi feito na COP 7 em Marrakesh, Marrocos (2001), que editou documento regulamentando o instrumento (Decisão 17/CP.7).

O regulamento traz a conceituação da *Certified Emission Reduction* (CER) ou Reduções Certificadas de Emissões (RCE), que correspondem à redução da emissão de uma tonelada de dióxido de carbono ou equivalente, no âmbito do MDL.

Ademais, estabelece o papel da Conferência das Partes como autoridade responsável pela liderança na implantação do MDL e institui um Conselho Executivo para supervisionar o mecanismo. Embora seja facultativa a execução de projetos de MDL pelas Partes, caso queiram implantar o mecanismo, devem instituir uma autoridade nacional própria para coordenar as atividades nacionais.

O procedimento para a obtenção do RCE perpassa por uma etapa inicial de elaboração do *Project Design Document* (PDD), ou Documento de Concepção de Projeto (DCP) no Brasil, e sua validação perante a autoridade nacional para verificar se o projeto atende aos requisitos estabelecidos no regulamento.

Os requisitos do DCP, de acordo com a Decisão nº 17/CP.7, são: a) a descrição do projeto e seu escopo, contendo uma descrição técnica das ferramentas e tecnologias empregadas, bem como a sua justificação; b) a linha de metodologia proposta, de acordo com o previsto nas modalidades e procedimentos de MDL, permitida a aplicação de nova metodologia; c) o tempo de duração estimado do projeto; d) a descrição de como as emissões de GEE são reduzidas de forma adicional ao que teriam sido na ausência do projeto; e) análise de impactos ambientais do projeto; f) informação quanto aos eventuais financiamentos públicos do projeto por parte dos países do Anexo I, se for o caso; g) pesquisa em grupos ou indivíduos que serão afetados pelo projeto, bem como a análise do resultado dessa pesquisa; h) um plano de monitoramento; e i) as fórmulas utilizadas para calcular a quantidade das emissões a serem reduzidas pelo projeto.

Segundo Antonio Lombardi (2008, p. 100), o procedimento se divide em duas fases. Na fase de projeto, inicia-se pelo desenvolvimento do PDD ou documento do projeto que contém um panorama geral de planejamento para a sua execução, perpassada pela validação de autoridade certificadora e a aprovação do governo em que está sediado o projeto e o registro do projeto. Posteriormente, na fase operacional, há as etapas de monitoramento, verificação e certificação da emissão de RCEs. (LOMBARDI, 2008). Todos esses procedimentos são detalhados na Decisão nº 17/CP.7 (2001) supramencionada.

Previu-se no âmbito da referida regulamentação que alguns projetos deveriam ter procedimentos de certificação simplificados, tais como os projetos de: a) energias renováveis com a capacidade máxima de 15 megawatts ou equivalente; b) melhoria de eficiência energética em atividades com redução de consumo de energia em 15 gigawatts/hora anualmente, ou equivalente; c) que reduzam a emissão antropogênica de GEE por fontes e recursos que emitam menos de 15 mil toneladas de dióxido de carbono ou equivalente por ano.

Ressaltou-se no Protocolo de Quioto que a Conferência das Partes deveria assegurar que uma fração dos fundos advindos dos projetos de MDL fosse utilizada para cobrir despesas administrativas e na assistência às Partes excluídas do Anexo I, que sejam mais vulneráveis aos efeitos adversos da mudança climática.

Outro importante aspecto da regulamentação ocorrida na COP 7 se relaciona com os projetos que envolvam o uso da terra, mudança do uso e florestas. De acordo com o documento expedido pela Conferência das Partes em Marrakesh, somente os projetos de plantio ou reflorestamento podem ser contemplados no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

A inclusão no MDL das atividades florestais foi objeto de grande debate no âmbito da Convenção do Clima. Embora houvesse de um lado o reconhecimento do potencial de sequestro de carbono das florestas e a consequente redução das emissões, havia de outro lado a necessidade de compatibilizar esses serviços ambientais com o sistema de compensação de emissões do MDL. Sendo assim, a metodologia a ser empregada nesses projetos seria de grande complexidade, sobretudo para medir os critérios de adicionalidade inerentes ao mecanismo. Além disso, havia também o desafio de garantir a integridade dos estoques de carbono florestais (MARQUES, 2008).

Essa informação guarda considerável relevância para esta dissertação, uma vez que tem enfoque no potencial de execução de projetos de redução ou captura de emissões no âmbito dos imóveis rurais, sobretudo no que diz respeito à capacidade de sequestro de carbono da vegetação e florestas nesses imóveis.

Repisa-se, contudo, que o MDL não foi o único instrumento previsto no Protocolo de Quioto voltado para o comércio da redução de emissões.

### 3.3. O EMISSIONS TRADING SYSTEM EUROPEU (EU ETS)

O Protocolo de Quioto estabeleceu diversos mecanismos relacionados com o mercado de carbono, sendo um deles o *Emissions Trading System – ETS*, previsto no seu artigo 17. O sistema teve como escopo a redução de emissões de setor de energia, como a geração de eletricidade e indústrias como o cimento, papel e celulose (MOTTA, 2018).

Nesse sistema, é estabelecido um limite para emissão de GEE por determinada atividade poluente. Caso algum agente econômico emita mais do que o permitido, precisa adquirir créditos no mercado. Esse sistema foi implantado com sucesso no mercado europeu (EU ETS), estando em operação desde 2005. (TRENNEPOHL, 2020, *ebook*).

O mercado de direito de emissões é chamado de *cap and trade* e funciona da seguinte maneira: é estabelecida uma quantidade máxima de emissões, sendo distribuída entre os agentes econômicos (*cap*) de forma gratuita ou mediante leilões. Em seguida, esses agentes podem comercializar entre si os seus direitos de emissões (*trade*) (MOTTA, 2018).

Antonio Lombardi (2008) ressalta as diferenças entre o EU ETS e um mercado de carbono baseado em projetos de redução de emissões. Enquanto no primeiro há uma distribuição de permissões de emissão, que, caso não utilizadas, podem ser transacionadas entre os participantes do mercado, no segundo caso há uma amplitude muito maior de produção de redução de emissões. Sendo assim, o autor afirma que as permissões do mercado europeu e os créditos de carbono são coisas distintas.

O EU ETS passou por três fases. A primeira (entre 2005 e 2007) foi um período de testes, no qual buscou-se estabelecer o método de precificação do carbono e criar a infraestrutura do sistema. Na segunda (2008 a 2012), foram implantadas algumas mudanças, como o estabelecimento de um limite mais rígido, e a inclusão das empresas de aviação, bem como a sofisticação da estrutura do sistema (TRENNEPOHL, 2022).

Na primeira fase, a meta de redução era de 2%, enquanto na segunda se estabeleceu a meta do primeiro compromisso do Protocolo de Quioto. Durante essas fases, distribuiu-se os direitos de emissão gratuitamente, denominados *emission unit*

*assignemt*. Contudo, a distribuição acabou privilegiando setores de energia, que receberam maior proporção de direitos de emissão, resultando num aumento de emissões e lucros elevados de venda de direitos desses setores (MOTTA, 2018).

A terceira (2013 a 2020) e a quarta (2021 a 2030) fases trouxeram inovações que buscaram a centralização, como o estabelecimento de um limite máximo padrão e um sistema de registro unificado. Além disso, formou-se uma reserva de mercado para garantir sua estabilidade em eventuais desequilíbrios na oferta e demanda (TRENNEPOHL, 2022).

A meta de redução de emissões na terceira fase foi de 14%, abaixo dos níveis de 2005, tendo sido leiloados 40% dos direitos, formando, assim, a reserva supracitada (MOTTA, 2018).

Quanto aos resultados da implantação do sistema, estudos apontaram que, apesar do aumento do preço da eletricidade e outras fontes de energia e de combustíveis, o desempenho das empresas europeias após a criação do EU ETS melhorou significativamente, sobretudo nos aspectos de produção, empregos e investimentos. Nas empresas sujeitas à regulamentação mais assertiva, os resultados positivos puderam ser observados ainda mais intensamente. Quanto ao lucro, há estudos que apontam cenários positivos e outros negativos, sem que se tenha uma definição concreta (MOTTA, 2018).

Autores como Natascha Trennepohl (2022) defendem que o EU ETS é, atualmente, um dos principais exemplos de sucesso de implantação do instrumento econômico, devendo servir como base ou inspiração para implantação de outros mercados no restante do planeta, sobretudo em relação aos desafios enfrentados pelo mercado europeu.

O sistema se mostra um eficaz meio auxiliar para que países e empresas possam atingir suas metas de redução de emissões, mas a sua implantação não é simples, exigindo um desenvolvimento técnico de alta complexidade. Mas tendo o sistema europeu trilhado o caminho de uma evolução com sucesso desse mercado, tornou-se um valioso modelo para outros mercados a serem implantados ao redor do planeta (MOTTA, 2018).

Trata-se de um modelo de mercado promissor, mas ainda de adoção incipiente pelas Partes da Convenção do Clima.

Além do ETS europeu, existem outros mercados dessa natureza implantados na Coreia do Sul, Nova Zelândia, Canadá, na Califórnia (EUA) e Suíça, bem como projetos piloto em Pequim e Shanghai (WORLD BANK, 2020).

### **3.4. PRECIFICAÇÃO DO CARBONO: UM DESAFIO COMPLEXO**

Segundo Natascha Trennepohl (2022), não há como estabelecer um padrão único para a precificação de carbono, seja no comércio de emissões ou de uma política fiscal. Deve-se, com isso, buscar uma combinação de políticas e instrumentos que contemplem os governos, os empresários e a sociedade civil.

No relatório produzido pelo Banco Mundial (2020) acerca das tendências para a precificação de carbono, firmou-se que há três formas de se precifica-lo: por iniciativas internacionais, subnacionais ou regionais e internas.

Segundo o estudo, a crise econômica gerada pela pandemia da COVID-19 afetou também o mercado de carbono, sobretudo mediante o impacto causado nas companhias aéreas. Apesar disso, também se viu oportunidades com a crise. As mudanças no consumo de energia desafiaram os fundamentos econômicos de muitos países, sendo uma excelente oportunidade, com a retomada da economia, da implantação de mecanismos de transição para uma economia de baixo carbono.

Nesse contexto, buscando uma regulamentação do preço do carbono, iniciativas públicas e privadas têm surgido. O sobredito estudo aponta que cerca de 61 iniciativas se encontram em meios de implantação, sendo 31 oriundas de *Emissions Trading Systems* e 30 de natureza tributária. Estima-se que essas iniciativas cubram cerca de 12 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub>, isso equivale a cerca de 22% das emissões globais.

Apesar disso, embora o preço do carbono esteja subindo em algumas regiões, ele ainda é muito inferior ao que seria necessário para atender às expectativas do Acordo de Paris. O Banco Mundial estima que o preço da tonelada de carbono deveria estar em torno de quarenta a oitenta dólares por volta de 2020, e cinquenta a cem dólares em 2030, para que o seu custo-benefício permitisse o cumprimento das metas do Acordo.

A reserva de direitos de emissões que ocorreu na terceira fase da implantação do ETS EU também contribuiu para uma estabilização nos preços dos direitos de

emissões. Os valores saltaram de trinta euros por tonelada de CO<sub>2</sub> equivalentes em 2005 para dez euros até a crise de 2008, quando caíram para menos de dois euros por tonelada. Apesar disso, os preços voltaram a subir a partir de 2012, tendo atingido em 2016 o valor de seis euros por tonelada. Sendo assim, valiosas lições podem ser tiradas do modelo europeu de precificação desses ativos (MOTTA, 2018).

Não se olvida das iniciativas de precificação internas utilizadas por várias companhias. Em 2019, cerca de 1600 empresas afirmaram utilizar esse método de precificação ou que pretende fazê-lo num futuro próximo. Com o aumento de agentes econômicos, buscou-se zerar suas emissões mediante o crescimento da pressão de investidores e o uso dessa metodologia tende a crescer no futuro (WORLD BANK, 2020).

Em face da diversidade dos instrumentos de comércio de emissões (como visto, o Protocolo de Quioto criou três mecanismos diferentes), a adoção de uma precificação universal a nível internacional se torna sobremaneira complexa. Com o Acordo de Paris e a previsão de que as Partes poderiam criar mecanismos para se assistirem mutuamente no cumprimento das suas NDC, ampliou-se ainda mais as possibilidades de precificação (MOTTA, 2018).

Antonio Lombardi (2008) faz críticas a um sistema que vincule o preço dos créditos de carbono ao mercado de permissões europeu (EU ETS). Ocorre que, naquele mercado, como visto, há um sistema em que as empresas participantes recebem uma quota de permissão para emitir GEE, podendo negociar entre si essa permissão excedente quando uma empresa emite abaixo da sua quota determinada. Sendo assim, as concessões são escassas, existindo de forma finita. Por esse motivo, já atingiram até trinta euros a tonelada. Ocorre que, em um mercado de carbono ou até mesmo nas iniciativas como o MDL, não se pode aplicar a mesma lógica do EU ETS, pois os créditos de carbono desses modelos derivam de projetos que, em tese, são dotados de uma enorme variedade.

Dessa forma, verifica-se que a precificação do carbono está longe de encontrar um consenso ou estabilização num cenário de curto prazo, o que pode prejudicar uma eventual implantação de mercados regulados ou voluntários.

#### 4. O MERCADO DE CARBONO NO BRASIL

Como visto, após a criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre a Mudança do Clima, na Conferência que ficou conhecida como Eco'92, ocorrida no Rio de Janeiro, as Partes, ou países signatários, organizaram conferências anuais para tratar do tema. Na terceira conferência, que ocorreu no ano de 1997 em Quioto, no Japão, foram estabelecidas metas obrigatórias de redução da emissão de GEE por parte dos países industrializados, estabelecendo no Protocolo de Quioto a criação de um mercado de compensação de emissões, denominado Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), aplicável à todas as Partes da Convenção, bem como outros mecanismos reservados aos países desenvolvidos, como o sistema de comércio de permissões de emissão ou *Emissions Trading System*.

O MDL permitiu que países em desenvolvimento, que não se submetiam às metas obrigatórias do Protocolo, pudessem se beneficiar das reduções de emissões, transacionando com as Partes industrializadas os créditos certificados dessas reduções resultantes de projetos por eles executados.

A redução de emissões produzidas pelos projetos de MDL são quantificáveis e certificáveis, delas se extraído o que se convencionou de chamar de Reduções Certificadas de Emissões (RCE). Esses são os valores mobiliários que podem ser comercializados para empresas ou países que devem cumprir metas obrigatórias de redução, como forma de auxiliar a efetivação desse objetivo.

Ainda no cenário internacional, faz-se breve menção ao Acordo de Paris, firmado em 12 de dezembro de 2015, por 195 países, durante a vigésima primeira COP.

O Acordo de Paris traz uma abordagem mais ampla que seus antecessores, sobretudo no que diz respeito à previsão de instrumentos capazes de conter as mudanças climáticas. Além disso, substitui a obrigatoriedade do Protocolo de Quioto por metas voluntárias, o que atraiu países que temiam os encargos impostos em casos de descumprimento (FILTER, 2020).

Após o Acordo de Paris (2015), que complementou a Convenção do Clima de 1992, se estabeleceu uma meta global de manutenção da temperatura média do planeta abaixo de 2°C acima dos níveis pré-industriais, cabendo a cada país signatário



estabelecer em âmbito interno, voluntariamente, suas Contribuições Nacionais Determinadas.

Para o cumprimento dessas Contribuições, também se admitiu a ações de um mercado de carbono, ou de redução de emissões certificadas.

Em 2016, o Brasil apresentou a sua primeira Contribuição Nacional Determinada (NDC, em inglês), no âmbito do Acordo de Paris, estabelecendo como meta a de redução da emissão de GEE, até 2025, em 37% abaixo dos níveis de 2005, e em 43% para o ano de 2030.

Após cinco anos do Acordo, concluiu-se o prazo para que as Partes apresentassem compromissos mais ambiciosos. Contudo, surpreendentemente, não foi o que aconteceu por parte do Brasil. O país apresentou atualização da NDC a mesma meta da anterior.

Ocorre que, embora em números absolutos a ratificação da meta tenha sido aparentemente mantida, em números de toneladas de emissões a ela se tornou inferior a primeira. Após a primeira NDC, houve uma nova contabilização da quantidade de emissões de 2005, tendo sido adotada nova metodologia na publicação do Terceiro Inventário Nacional. A priori, acreditava-se ter sido emitidos 2,1 bilhões de toneladas de GEE em 2005, mas após a nova apuração, constatou-se que a emissão havia sido de 2,8 bilhões de toneladas. Sendo assim, a nova NDC, na prática, permitiu que o país emitisse mais poluentes do que anteriormente previsto, apesar da manutenção do mesmo percentual de redução projetada. A situação causou uma surpresa negativa na comunidade global (ROMEIRO; GENIN e FELIN, 2021).

Contudo, em 2022 houve uma nova atualização da NDC brasileira, na qual se manteve o percentual de redução estimado para 2025, mas se ampliou a estimativa de reduções para 2030 em 50% comparado com as emissões de 2005. Além disso, o país se comprometeu a atingir a neutralidade das emissões de carbono em 2050 (ONU, 2022).

Diante desse cenário, denota-se a importância da participação do Brasil nas transações comerciais de créditos de carbono, dada a potencialidade desse mercado, conforme observado no capítulo anterior, somado ao fato de que o país detém uma capacidade natural de gerar ativos ambientais, dada a sua extensão territorial e diversidade ecossistêmica.

Estudos do Embrapa (2020) demonstram que, dos 850.280.588 hectares de terras no Brasil, apenas 3,5% da área total é coberta por infraestruturas e cidades, sendo o restante composto por terras de uso rural ou de preservação ambiental. Além disso, a área destinada à vegetação protegida e preservada compõe cerca de 66,3% do território nacional, enquanto 30,2% se destinam ao uso agropecuário.

Para efeito de comparação, o mesmo relatório traz os dados relativos ao uso da terra nos Estados Unidos da América, que possui 74,3% do seu território destinado ao uso agropecuário, e apenas 19,9% são destinados à proteção e preservação da vegetação nativa.

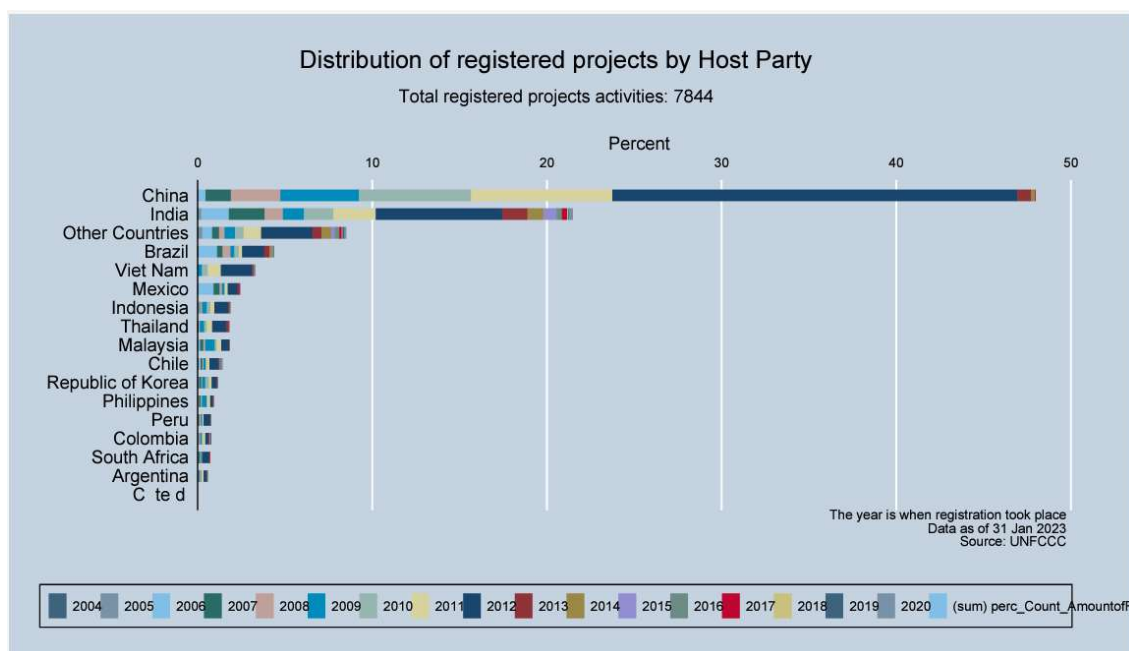
Com isso, faz-se necessário o empreendimento de esforços para que o país produza projetos de redução de emissões, podendo não só contribuir para o cumprimento das suas metas domésticas, mas também com outros países e organizações, recebendo um fluxo financeiro pela produção de projetos.

Esse movimento já se iniciou, de modo que o país tem assumido um papel protagonista no desenvolvimento de projetos para redução de emissões, bem como formado um arcabouço técnico e jurídico para a implantação de um mercado de carbono regulado.

#### **4.1. O PARTICIPAÇÃO DO BRASIL NO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO (MDL)**

De acordo com a plataforma disponibilizada pela ONU, para rastreamento de atividades do MDL, atualmente existem 344 projetos brasileiros registrados, número que representa aproximadamente 4,38% do total de projetos registrados no âmbito do mecanismo, que totaliza 7.844 projetos. O País é o terceiro maior contribuinte para o mecanismo, ficando atrás apenas da China e da Índia.

**Figura 1** – Distribuição de projetos de MDL registrados por país



Fonte: CQNUMC CDM Plataforma. Disponível em: [t.ly/ddur](http://t.ly/ddur). Acesso em: 23 fev. 2023.

A Autoridade Nacional Designada (AND) brasileira, responsável pela avaliação dos projetos, é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, estabelecida pela Lei nº 12.187/09, como instrumento institucional para a atuação da Política Nacional sobre Mudança do Clima. A atividade nacional se concentra em setores específicos: energia, mobilidade urbana, projetos florestais, biocombustíveis e resíduos sólidos.

Um dos grandes potenciais para redução de emissões do país diz respeito à geração de energia elétrica por fontes sustentáveis. No que diz respeito às hidrelétricas, principalmente as de grande escala, há discussões quanto à sua elegibilidade. Alguns agentes do mercado questionaram os créditos produzidos por essa fonte em virtude da dificuldade de se verificar os elementos de adicionalidade dessa categoria. Não obstante, diversos projetos foram registrados no MDL, sobretudo aqueles relacionados com a utilização do bagaço de cana como biomassa (ESPARTA; NAGAI, 2018).

O biogás também desempenha um papel relevante na redução de emissões para fins de produção de energia elétrica. Diversos projetos de MDL no país foram associados a essa forma de redução. Os aterros sanitários de Nova Iguaçu e Duque de Caxias (RJ), os aterros Bandeirantes e São João, situados no município de São Paulo, bem como os aterros de Tremembé (SP) e Cariacica (ES), são exemplos de

aplicações desses projetos. Além da geração de crédito de carbono, essas iniciativas também se beneficiaram da Lei nº 10.438/02, que conferia benefícios fiscais para a geração de energia por biogás (ALVES; ANDRADE, 2018,).

Sendo assim, três leilões foram realizados de forma online pela Bolsa de Valores brasileira, nos quais foram comercializadas, no primeiro, em setembro de 2007, 808 milhões de toneladas de CERs (Certificados de Emissões Reduzidas). No segundo, em setembro de 2008, 713 milhões de toneladas; e no terceiro, em 2012, 513 milhões de toneladas, cotadas no valor de 16,20 euros, 19,20 euros e 3,30 euros por tonelada, respectivamente, em cada leilão. Em todos os leilões, participou como vendedor o Município de São Paulo, que gerou as reduções de emissão com um projeto de captura de gás metano em aterros sanitários municipais (TRENNEPOHL, 2022).

Ademais, houve projetos para recuperação de biogás e aproveitamento energético da indústria cervejeira brasileira. Com uma nova tecnologia implantada em 2004, o gás metano, que era despejado na atmosfera, passou a ser reutilizado em um dos processos químicos, gerando redução de emissões e aproveitamento energético para as indústrias (ALVES e ANDRADE, 2018).

Na suinocultura também foram apresentados projetos de redução de emissões por meio da implantação de reatores anaeróbicos para tratamento dos resíduos da indústria. O metano produzido era coletado e queimado de forma sustentável ou reutilizado na forma de energia elétrica produzida recuperação do biogás (ALVES e ANDRADE, 2018).

As atividades florestais no âmbito do MDL se limitaram ao florestamento e ao reflorestamento. Ou seja, atendendo ao critério de adicionalidade, somente poderiam ser contempladas no projeto as árvores plantadas em áreas que já haviam sido desmatadas ou pelo plantio de novas florestas (MARQUES, 2018)

Segundo o relatório do portal do MDL (CQNUMC), dos 344 projetos brasileiros registrados, apenas 3 são oriundos de reduções por reflorestamento e florestamento. Os projetos são: a) “Project 2569: Reforestation as Renewable Source of Wood Supplies for Industrial Use in Brazil”, conhecido como Projeto Plantar; b) “Project 3887 : AES Tietê Afforestation/Reforestation Project in the State of São Paulo, Brazil”, da AES Tietê S/A; e c) “Project 7258 : Vale Florestar. Reforestation of degraded tropical land in Brazilian Amazon” da Vale S/A.

O Projeto Plantar (nº 2569) foi desenvolvido no Estado de Minas Gerais pela Plantar Carbon, em parceria com fundos de investimento do Banco Mundial, que geram créditos de carbono no âmbito do MDL. O objetivo é reduzir a concentração de GEE na atmosfera pelo plantio de florestas de eucalipto e da produção bem manejada de carvão vegetal renovável. Estima-se que o projeto tenha o potencial de reduzir a concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera em aproximadamente 12,8 milhões de toneladas equivalentes durante o período de 30 anos. A utilização na indústria do carvão vegetal em substituição do carvão mineral poderá gerar uma eficiência sustentável e reduzir a emissão de GEE em comparação com o uso de combustíveis fósseis e não renováveis, como o carvão mineral. Essa redução poderá ser certificada como um CER e vendida para investidores internacionais para serem abatidas de suas metas de redução de emissão (GRUPO PLANTAR).

O projeto, desenvolvido pela AES Tietê S/A, se direcionou ao reflorestamento dos ecossistemas ciliares nas bordas de seus reservatórios. Foram utilizadas espécies nativas e o plantio teve início em dezembro de 2004, e cobriu aproximadamente 9.544 hectares de zona ciliar, resultando no sequestro de aproximadamente 3 milhões de toneladas de carbono (WORLD BANK, 2006).

A Vale Florestar S/A desenvolveu um projeto para produção de biomassa renovável com a plantação de 7.124,29 hectares de "Eucalyptus Urograndis", como parte de um programa maior, em que se planejou a plantação de até 300.000 hectares, em partes desmatadas da Floresta Amazônica, no estado do Pará. Dessa área, cerca de 150.000 hectares foram legalizados como Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal. Além do crédito de carbono, o projeto tinha também como escopo fomentar o desenvolvimento de atividades de silvicultura com madeira dessa espécie, considerada uma fonte renovável de biomassa para produção de energia. O desenvolvimento do projeto nessa região teve um simbolismo interessante, uma vez que é historicamente conhecida pelo desmatamento predatório de madeira (CQNUMC, 2012).

Apesar da dimensão e importância dos projetos, o número de projetos de reflorestamento é consideravelmente baixo, quando comparados com outras espécies de projetos de MDL desenvolvidos no país.

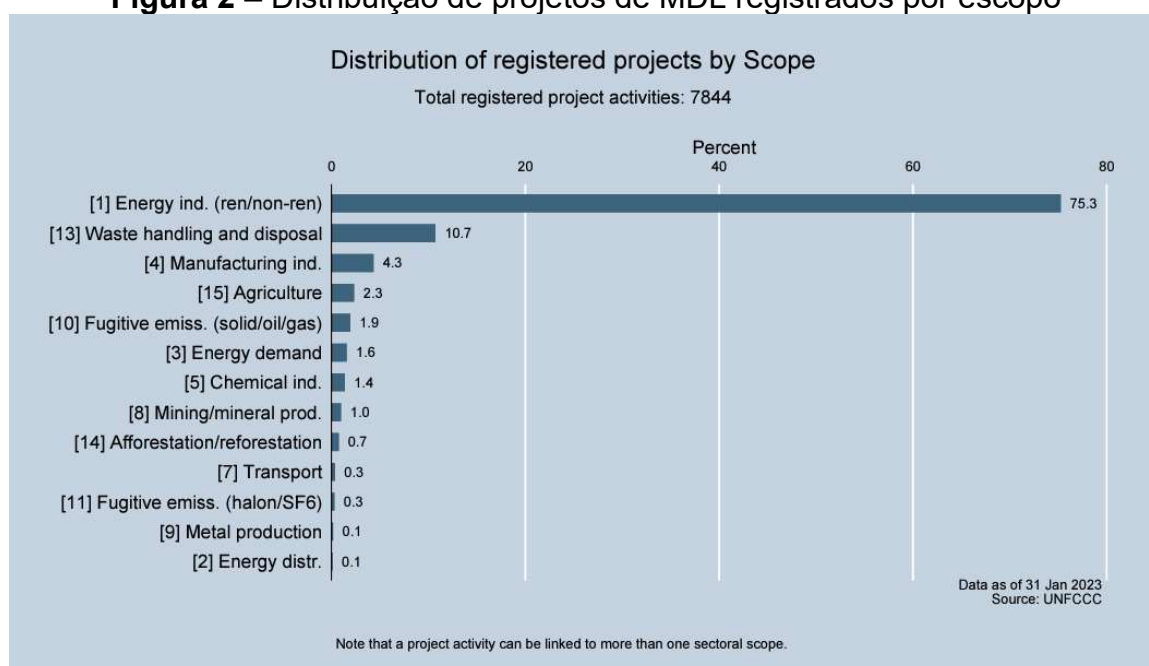
Marques (2008) atribui essa baixa adesão pelo fato de que os projetos florestais são dotados de complexidades e especificidades que não existem em outras espécies

de projetos. O autor relata que há uma baixa demanda por créditos florestais, que decorre da limitação imposta quanto ao uso desses créditos pelos países desenvolvidos no cumprimento de suas metas. Durante o primeiro período do Protocolo de Quioto, limitou-se seu uso a 1% ao ano. A exclusão do uso desses créditos no sistema “cap and trade” da União Europeia também contribuiu para a sua pouca expressividade. Além disso, soma-se o fato de que ainda há uma grande dificuldade operacional por parte dos desenvolvedores desse tipo de projeto. Para piorar, na segunda etapa do Protocolo (2012 a 2020), limitou-se a geração desses créditos aos países menos desenvolvidos, criando uma barreira para o Brasil, a China e a Índia explorarem projetos dessa natureza.

Quando se olha para o restante do mundo, percebe-se que a restrição aos projetos florestais no MDL reflete sobremaneira na quantidade de submissões da categoria. Segundo estima o Banco Mundial (2020), 42% de todos os créditos de carbono gerados entre 2015 e 2020 originaram-se de projetos florestais.

Verificando as estatísticas do MDL, verifica-se que o cenário é totalmente diverso do que as tendências atuais apontam. Os projetos de florestamento e reflorestamento representam menos de 1% dos registrados no mecanismo.

**Figura 2 – Distribuição de projetos de MDL registrados por escopo**



Fonte: CQNUMC CDM Insights. Disponível em: [t.ly/ddur](https://t.ly/ddur). Acesso em: 23 fev. 2023.

É notório o favoritismo, ou, ao menos, a propensão por parte dos *stakeholders* a apresentarem projetos relacionados com o setor de energia. Além disso, embora muitos projetos tenham sido registrados, diversos projetos apresentados pela indústria brasileira foram rejeitados ou descartados, devido às dificuldades na comprovação do critério de adicionalidade (ESPARTA e NAGAI, 2018). As dificuldades impostas aos projetos florestais também impediram que a participação do Brasil fosse ainda mais expressiva.

O Grupo Pão de Açúcar submeteu cinco projetos relacionados com a redução por demanda de energia, que foram rejeitados. Projetos como a expansão da linha amarela do Metrô de São Paulo também foram submetidos, mas por razões ainda desconhecidas, foram descontinuados. Há também diversos estudos para o desenvolvimento de projetos relacionados com o uso de biocombustíveis em substituição de óleo diesel no transporte público, mas sem repercussões relevantes. É evidente a dificuldade do Estado em participar diretamente do MDL, tendo em vista que esse modelo foi projetado pensando no setor privado. A iniciativa pública que mais obteve resultados foi o caso dos aterros sanitários, como visto anteriormente (ESPARTA e NAGAI, 2018).

Não obstante, o MDL abriu muitas portas para o desenvolvimento de um mercado de carbono, tendo recebido uma adesão expressiva por parte do Brasil, que apresentou um número relevante de projetos, dos quais muitos foram registrados.

Fato é que ainda há muito o que melhorar, pois os desafios na consecução de projetos de MDL no país são permeados por particularidades locais. Questões como a complexidade dos órgãos reguladores nacionais tornaram o desenvolvimento de projetos dessa natureza ainda mais onerosos no Brasil do que em outros países. O alto custo dos procedimentos de verificação e registro também impediram que projetos de menor escala fossem desenvolvidos, demandando altos investimentos para a sua implantação. Isso, somado ao fato de que a precificação dos créditos de carbono enfrenta – e enfrentou – instabilidades, geram ainda mais insegurança para os investidores (ESPARTA e NAGAI, 2018).

Embora a adesão nacional ao MDL ainda enfrente dificuldades, não se pode ignorar a sua expressividade. Há, indiscutivelmente, um interesse por parte dos “stakeholders” brasileiros em desenvolver projetos de redução de emissões e colocar seus créditos à disposição do mercado. Sendo assim, as experiências com o MDL

pavimentam o caminho para a construção de um mercado regulado de redução de emissões, ou simplesmente, um mercado de carbono nacional.

Por outro lado, a precificação do mercado tem levantado barreiras para o seu pleno desenvolvimento. Muito se fala em superoferta, embora outros autores defendam a existência de uma subdemanda. As nuances da sua precificação se cingem às barreiras regulatórias impostas para a aquisição desses créditos, sobretudo as limitações para sua utilização na compensação pelas Partes do Anexo 1. As metas modestas estabelecidas pelo Protocolo de Quioto também contribuem para a reduzida demanda desses créditos, o que, somando às expressivas ofertas pelos países em desenvolvimento, fizeram com que o preço caísse substancialmente (MARQUES, 2018).

As novas Contribuições Nacionalmente Determinadas no âmbito do Acordo de Paris representam uma esperança no que diz respeito a um eventual aumento de demanda. Da mesma forma, o desenvolvimento de outros mecanismos de comércio de créditos de carbono regulados e voluntários, fora do âmbito da CQNUMC, também pode contribuir para um desenvolvimento mais robusto desse mercado.

Sendo assim, busca-se, fora do MDL, projetos e modelos de mercado que consigam suprir a necessidade por redução de emissões, ao mesmo tempo que possam permitir uma maior amplitude nas espécies de projetos de redução de emissões, bem como procedimentos menos rigorosos e mais abrangentes de validação e de registro.

#### **4.2. DO PROTOCOLO DE QUIOTO ATÉ O PROJETO DE LEI Nº 528/2021: A CONSTRUÇÃO DE UM MERCADO DE CARBONO NACIONAL**

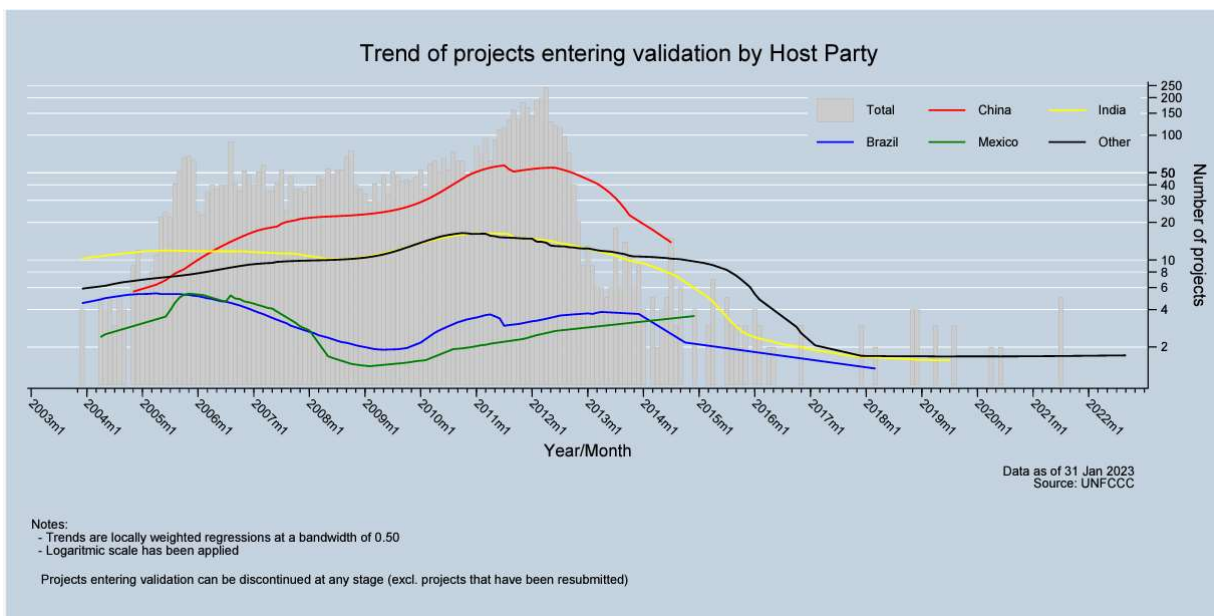
Como visto, o Protocolo de Quioto inaugurou três sistemas ou mecanismos de comércio de créditos de carbono – embora haja controvérsia doutrinária acerca da utilização dessa nomenclatura para todos. Havia a Implementação Conjunta (art. 6) e o “Emissions Trading System” (ETS) ou Sistema de Comércio de Emissões (art. 17), voltado para a transmissão de permissões de emissões no sistema “Cap and Trade”, ambos reservados às Partes do Anexo I (do qual o Brasil não faz parte), bem como do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que permitiu a participação das nações em desenvolvimento como anfitriões de projetos de redução de emissões.



No âmbito do MDL, o Brasil atuou na vanguarda do desenvolvimento de projetos de redução de emissões, sendo um dos maiores anfitriões de projetos, ocupando a terceira colocação, somente atrás da China e da Índia. Contudo, por ter se limitado tão somente a esse mecanismo, já que a Implementação Conjunta e o ETS se reservaram aos países desenvolvidos, os projetos nacionais se restringiram. Isso se deve às intempéries de um mercado controlado por rigorosa regulamentação e que imputava restrições severas à quantidade de créditos que as Partes desenvolvidas poderiam adquirir para cumprirem suas metas.

Conforme se observa na figura a seguir, a quantidade de projetos apresentados para validação no MDL vem caindo exponencialmente, desde o final da primeira etapa do Protocolo de Quito, que foi de 2008 a 2012. Parte dessa queda se deve, como visto anteriormente, pelas restrições impostas a partir da segunda etapa (2012 a 2020), quanto à aquisição dessas reduções certificadas pelas Partes do Anexo I, como a proibição de aquisição de créditos florestais de projetos elaborados por países em desenvolvimento.

**Figura 3 – Projetos de MDL apresentados para validação por país**



Fonte: CQNUMC CDM Plataforma. Disponível em: [t.ly/ddur](https://t.ly/ddur). Acesso em: 23 fev. 2023.

Dessa forma, considerando o potencial do Brasil para produzir créditos de carbono, a atuação nacional não poderia se restringir aos mecanismos de

desenvolvimento limpo. Sendo assim, o país também vem se preparando para introduzir no ordenamento um mercado de carbono.

A Lei nº 12.187/09 (Política Nacional sobre Mudança do Clima) abordou a importância da criação de um mercado de carbono no país, sugerindo sua implantação por intermédio da bolsa de valores, sem, contudo, definir especificidades quanto à sua consecução.

Dentre os objetivos da Política Nacional de Mudança do Clima, previstos no art. 4º da Lei nº 12.187/09, se encontra o estímulo ao desenvolvimento de um mercado de carbono nacional, denominado Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE), visando o desenvolvimento sustentável para o crescimento econômico, a erradicação da pobreza e a redução de desigualdades sociais.

No artigo 9º do dispositivo legal, menciona-se, brevemente, que o MBRE será operacionalizado em bolsas de mercadorias e futuros, bolsas de valores e entidades de balcão autorizadas pela Comissão de Valores Mobiliários – CVM, onde se fará a negociação dos títulos mobiliários representativos das reduções de emissões de GEE certificadas.

Com isso, tendo em vista que a Lei nº 12.187/09 se limitou a disposições genéricas acerca do referido mercado, sua implantação passou a depender de regulamentação específica<sup>1</sup>.

As primeiras proposições oficiais a respeito da criação de um mercado de carbono nacional se deram em 2011, com a criação de um grupo de trabalho no âmbito do Ministério da Fazenda (GM/MF nº 537/2011) (TRENNEPOHL, 2022).

Ainda em 2011, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) lançou, em 2011, norma com princípios, requisitos e diretrizes para um mercado voluntário nacional de redução de emissões (NBR 15948:2011). A norma trouxe conceituações dos institutos que se relacionam com a matéria, bem como parâmetros do mercado regulatório, tendo por base o Protocolo de Quioto e o Código Florestal. Contudo, tratou do assunto de forma superficial, com poucas orientações práticas, sobretudo para os

---

<sup>1</sup> O Decreto nº 11.075/2022 regulamentou algumas disposições da sobredita Lei, sobretudo no que diz respeito à conceituação de crédito de carbono, bem como outras expressões relacionadas com o tema, determinando ainda que os certificados de redução de emissões fossem registrados no SINARE – Sistema Nacional de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa.

potenciais destinatários da norma, que são os desenvolvedores de projetos. Por essa razão, foi considerada insuficiente como norma regulamentadora de um possível mercado de carbono voluntário (PORTO; WEKAUSER e OLIVEIRA, 2014).

O setor privado demonstrou interesse no mercado de carbono, desde as primeiras discussões acerca da precificação desses ativos. O Centro de Estudos de Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas reúne empresas que buscam uma economia de baixo carbono, tendo desenvolvido programas para apoiar os interessados em preparar seus inventários de GEE emitidos e na simulação de um eventual futuro mercado de redução de emissões (TRENNEPOHL, 2022).

Posteriormente, o novo Código Florestal (Lei nº 12.651/12) trouxe em suas disposições gerais a definição de crédito de carbono, como o “título de direito sobre bem intangível e incorpóreo transacionável”. Previu-se, ainda, no artigo 41, inciso I da mesma Lei, a autorização para o Poder Executivo Federal instituir programa de apoio à conservação do meio ambiente buscando o desenvolvimento sustentável, abrangendo, dentre outros instrumentos, o pagamento por serviços ambientais, como o sequestro, conservação, manutenção ou aumento do estoque e a diminuição do fluxo do carbono. Previu também, no §5º do mesmo dispositivo, que esse instrumento deveria integrar os sistemas em âmbito nacional e estadual, criando-se um mercado de serviços ambientais.

A Lei traz também, no §3º do art. 41, que estarão inelegíveis para receber benefícios do referido programa, os proprietários e possuidores de imóveis rurais, inscritos no Cadastro Ambiental Rural, que estiverem inadimplentes em relação ao cumprimento de termo de compromisso ou Programa de Regularização Ambiental (PRA) ou que estejam sujeitos a sanções por infrações do Código Florestal.

O Código Florestal elenca ainda uma relevante disposição no que diz respeito à adicionalidade de projetos ambientais. A Lei considera que as atividades de manutenção das Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal são elegíveis para quaisquer pagamentos ou incentivos por serviços ambientais, configurando adicionalidade para fins de mercados nacionais ou internacionais de reduções de emissões certificadas de GEE (§4º, art. 41).

A disposição expressa acerca da caracterização de adicionalidade nesses casos ganha contornos sobremaneira expressivos, tendo em vista que, para o Protocolo de Quioto, somente as atividades de reflorestamento e florestamento teriam

a capacidade de gerar adicionalidade no manejo de florestas. Essas nuances serão revisitadas com o devido esmero nos capítulos ulteriores.

Importante mencionar o REED+ ou Redução de Emissões Provenientes de Desmatamento e Degradação Florestal, programa criado no contexto da Convenção do Clima desde 2005 e ratificado no Acordo de Paris. Trata-se de instrumento criado para compensar financeiramente países em desenvolvimento pelos seus resultados relacionados com a redução de emissões provenientes de desmatamento e degradação de florestas, conservação e aumento dos estoques de carbono florestal e manejo sustentável de florestas. Os países que participarem do programa receberão pagamentos por resultados reconhecidos pelo Secretariado da Convenção do Clima (MMA, 2021).

Em âmbito nacional, em 2020, foi lançado pelo Governo Federal o projeto Floresta + Carbono, que prevê a geração de crédito de carbono mediante a preservação e recuperação de vegetação nativa em florestas. O projeto evoluiu de outro instrumento de políticas ambientais, tendo sido concebido originalmente como um programa de pagamento por serviços ambientais (Floresta +). Um dos objetivos do programa é criar uma fonte de renda para a população que vive na Amazônia e outros biomas, e que possuiu uma participação ativa na preservação desses ecossistemas. Somente o projeto piloto de PSA contemplou mais de R\$ 500 milhões de reais para remunerar os protetores-recebedores. Estima-se que, com a expansão para o mercado de carbono, esse valor possa ser superado (MMA, 2020).

As cidades também podem desenvolver um papel relevante na implantação de um mercado de carbono. Como visto anteriormente, o município de São Paulo registrou mais de um projeto no âmbito do MDL, vendendo créditos de carbono para outros países.

Trata-se de uma decorrência da moderna prática de implantação de ações ambientais sob uma postura *bottom-up*, ou de baixo para cima. Sendo assim, as cidades exercem um relevante papel social na construção de políticas públicas, atuando de forma autônoma com relação aos países e até mesmo se relacionando diretamente com essas entidades de direito internacional. Esse foi o caso de Nova Iorque, nos Estados Unidos da América, em que se implantou o *Green New Deal*, um plano que tem como uma de suas metas alcançar a neutralidade do carbono e 100% de eletricidade limpa até 2050 (JURADO; GONÇALVES, 2020).

Todos esses fatos apontam para a necessidade de desenvolvimento nacional de um mercado de carbono, que independe de uma obrigação legal de redução de emissões.

Contudo, um mercado dessa natureza não implica ausência de normas ou regulamentação. Há a necessidade de se estabelecer padrões de validação e certificação das reduções de emissões, permitindo o desenvolvimento de projetos com base em metodologias científicas seguras.

Sendo assim, diante da crescente demanda por esses ativos ambientais, e considerando o relevante posicionamento brasileiro no desenvolvimento de projetos de redução de emissões, buscou-se a regulamentação do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões, por meio da propositura do Projeto de Lei nº 528 de 2021.

#### **4.3. O MERCADO BRASILEIRO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES (PROJETO DE LEI Nº 528/2021)**

Nessa toada, aos 23 de fevereiro de 2021, em Plenário na Câmara dos Deputados, foi apresentado o Projeto de Lei nº 528/2021, de autoria do Deputado Marcelo Ramos (PL/AM), que “Regulamenta o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE), determinado pela Política Nacional de Mudança do Clima, a Lei nº 12.187/09”.

O Projeto, após apresentado, tramitou pelas Comissões de Desenvolvimento Econômico, Indústria, Comércio e Serviço; Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; Finanças, Tributação, Constituição, Justiça e Cidadania, recebendo parecer positivo quando à sua aprovação.

Ressalta-se o parecer do Deputado Federal Bosco Saraiva (SOLIDARIEDADE-AM), da Comissão de Desenvolvimento Econômico, Indústria, Comércio e Serviço, que sugeriu uma regulamentação livre de burocracia desnecessária, a fim de evitar a criação de custos excessivos e espantar eventuais interessados e investidores.

No que diz respeito à precificação no mercado nacional, tem-se que, de acordo com o parecer da Comissão de Desenvolvimento Econômico, Indústria, Comércio e Serviço, o Projeto de Lei nº 528/21 permitiu que fosse fixada por processos mercadológicos. Tem-se, de um lado, os setores da economia com a obrigação de compensar suas emissões, e de outro, setores que tenham capacidade de fornecer

ativos de carbono. Dessa forma, haveria um direcionamento pela demanda por produtos menos intensivos em emissões, estimulando investimentos em projetos e em tecnologias mais limpas.

Buscou-se, ainda, no mesmo Parecer, ressaltar que a criação do mercado nacional seria muito conveniente com o atual cenário, pós Acordo de Paris. Por meio dele, o qual o Brasil estabeleceu suas Contribuições Nacionais Determinadas, fomentando a prática de projetos que reduzem a emissão de GEE e geram os créditos de carbono, constantemente encontrados no mercado já existente no país.

O Projeto também foi objeto de duas audiências públicas com participação de membros de entidades e órgãos da Administração Pública relacionados com Meio Ambiente e Políticas Climáticas, bem como membros da sociedade civil e representantes da indústria e empresas interessadas na implantação do mercado.

Por fim, em 04 de novembro de 2021, o Projeto foi apensado a outro, o Projeto de Lei nº 290/2020, que trata da compensação ambiental da geração de energia elétrica e a certificação de créditos de carbono para empreendimentos de geração por fontes alternativas, fixando-se regime de urgência em sua tramitação, dada sua relevância econômica e social. Esse Projeto de Lei, por sua vez, se encontra apensado, juntamente com outros, ao Projeto de Lei nº 2.148/2015, que prevê a redução de tributos para produtos adequados à economia verde de baixo carbono, por relação temática, que está posta para entrar na pauta de votações no Plenário da Câmara dos Deputados.

O Projeto de Lei, com o texto atualizado pelo substitutivo apresentado na Comissão de Desenvolvimento Econômico, Indústria, Comércio e Serviço, se divide da seguinte forma: a) no art. 1º são definidas as diretrizes gerais de implantação do MBRE; b) no art. 2º são definidos os significados dos princípios, palavras e expressões utilizadas no Projeto; c) no art. 3º são relacionados os objetivos do MBRE; d) no art. 4º se estabelecem de forma geral os critérios a serem utilizados na análise de elegibilidade dos projetos de redução ou remoção de GEE, com destaque para a menção à Norma da ABNT NBR 15948/2011; e) no art. 5º a criação do Sistema Nacional de Registro de Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa – SNRI-GEE; f) no art. 6º a previsão quanto à instituição que será responsável por administrar o SNRI-GEE; g) no art. 7º é prevista a obrigatoriedade de se editar regulamentação do programa nacional obrigatório de compensação de emissões de GEE, em até 5

anos da publicação do Projeto; h) no art. 8º são definidas regras quanto à aquisição e transmissão de propriedade dos créditos de carbono; i) o art. 9º prevê normas de compatibilização entre o MBRE e a Convenção do Clima oriunda da Eco'92 e o art. 6º do Acordo de Paris; j) o art. 10 trata da isenção de tributos PIS, COFINS e CSLL nas transações no mercado de carbono; h) e os artigos 11 em diante tratam da alteração de outros dispositivos legais.

O Projeto de Lei traz ainda a previsão da criação de um título representativo das reduções de emissões. As Reduções Verificadas de Emissões (RVEs) correspondem a uma tonelada equivalente de carbono verificada, de acordo com os padrões de certificação estabelecidos pela ABNT.

Com isso, tem-se uma regulamentação incipiente a nível nacional, ainda em debate pelo Poder Legislativo, mas cuja tramitação em regime de urgência permite aduzir que o tema é prioritário para o governo, que busca a implantação do mercado de carbono o mais breve possível.

Antonio Lombardi (2008), ao opinar sobre a regulamentação do mercado de crédito de carbono, o caracteriza como “tão dinâmico quanto quaisquer outros e, na lógica imponderável dos mercados, o nível de certeza, regulamentação e segurança são sempre movediços”.

Natascha Trennepohl (2022) sugere que a criação e implantação de um sistema de mercado de carbono, ou comércio de emissões, perpassa pelas seguintes etapas: a) elaboração por parte do Poder Legislativo de um marco regulatório construído em conjunto com as partes interessadas e o governo; b) criação de comissão especial que assegure a consecução dos trabalhos relacionados com o marco regulatório e posteriormente monitore a implantação, aplicando ainda sanções àqueles que violem a legislação; c) que o Poder Judiciário esteja preparado para assegurar o cumprimento da legislação, aplicando-a e interpretando-a.

Uma das importantes etapas na construção de um mercado de carbono é a definição da sua abrangência ou cobertura. Sendo assim, é necessário que a regulamentação traga uma lista oficial de gases – ou deixe a cargo da entidade regulamentadora listá-los – cuja redução se objetiva, uma vez que, além do dióxido de carbono, há o óxido nitroso, metano e outros GEE. Além disso, deve-se estabelecer a quais setores serão impostos os limites de emissão, como de geração de energia, transporte, agricultura, aviação, entre outros (TRENNEPOHL, 2022).

Assim como no EU ETS, alguns elementos precisam ser definidos para que se crie um sistema de comércio de emissões robusto, como o sistema de emissão de licenças, critérios máximos de emissão de GEE, estruturação de um sistema que englobe a coleta de dados, monitoramento, bem como financiamento (TRENNEPOHL, 2022).

As licenças de emissão também são uma figura essencial. Por meio delas se estabelece a quantidade de GEE que poderá ser emitida em um intervalo especificado. A alocação dessas licenças no mercado também deverá ser abordada, uma vez que sua negociação representa um importante aspecto no desenvolvimento do sistema de comércio de emissões (TRENNEPOHL, 2022).

Sugere-se ainda a criação de um sistema de registro das licenças, como ocorre no EU ETS. Esse registro deverá ter caráter nacional e sua função será gerenciar a emissão, armazenamento, transferência e cancelamento das licenças.

Sendo assim, há ainda muito o que se debater para que se construa um modelo de regulamentação adequado e suficientemente eficiente quanto à sua operacionalização e segurança, sobretudo quando se trata de uma finalidade tão cara quanto à manutenção do clima no planeta.

#### **4.4. O SISTEMA NACIONAL DE REGISTRO DE INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE (SNRI – GEE)**

Considerando a iminente implantação no país do MBRE, faz-se necessário que cada uma das suas nuances seja desenvolvida com a participação da sociedade civil, empresas interessadas na produção de projetos de redução de emissões ou interessadas na aquisição do crédito de carbono, bem como órgãos e entidades públicas que defendam o interesse público na consecução desse mecanismo.

Sendo assim, faz-se o recorte, nesta dissertação, de um dos pilares do MBRE, responsável por uma das etapas mais importantes no mercado, que é o registro dos projetos e dos certificados de emissões, ou RVEs, como se convencionou chamar no Projeto de Lei nº 528/21.

Tal projeto prevê a criação do Sistema Nacional de Registro de Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa, ou simplesmente SNRI-GEE. O objetivo desse



sistema é registrar os projetos de redução ou remoção de GEE e os créditos de carbono gerados por essas atividades.

Com isso, garante-se a credibilidade e segurança das transações com esses ativos, servindo ainda o sistema como ferramenta para contabilidade nacional das transações domésticas e internacionais desses créditos.

Além disso, o SNRI-GEE contará com o suporte do Sistema de Registro Nacional de Emissões – SIRENE, no que diz respeito aos resultados do Inventário Nacional de Emissões Antrópicas por Fontes e Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa.

O SIRENE foi instituído pelo Decreto nº 9.172/17 e desenvolvido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (2021), tendo como objetivo conferir segurança e transparência na elaboração de inventários de emissões de gases de efeito estufa, gerando conhecimento científico e promovendo a adoção de medidas de mitigação da emissão de GEE.

O sistema analisa a emissão no país de todos os GEE não controlados pelo Protocolo de Montreal (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CF<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>, HFC-23, HFC12, HFC134a, HFC143a, HFC152a, SF<sub>6</sub>, CO, NO<sub>x</sub> e NMVOC).

Prevê ainda a interoperabilidade com outras iniciativas de contabilização de emissões, como as Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa e o inventário do Relatório de Atualização Bienal.

Para garantir a segurança e a autenticidade das transações de crédito de carbono, o MBRE somente reconhecerá e contabilizará os créditos de carbono e transações decorrentes que tenham sido registrados no SNRI-GEE.

A administração do sistema ficará a cargo de uma instituição ainda a ser determinada, de acordo com o texto atual do Projeto, que sofreu emendas e foi substituído no parecer da Comissão de Desenvolvimento Econômico, Indústria, Comércio e Serviço.

Antes do substitutivo supracitado, o Projeto de Lei previa que o SNRI-GEE seria gerido pelo Instituto Nacional de Registro de Dados Climáticos (INRDC), pessoa jurídica de direito privado e sem fins lucrativos, fiscalizado e regulado pelo Ministério da Economia. Contudo, após o substitutivo, a disposição foi alterada por uma designação genérica, estabelecendo que o SNRI-GEE seria administrado por

instituição existente ou a ser criada para esse fim, sem designar, especificamente, qual.

Prevê o substitutivo que essa instituição, seja qual for, deverá ter competência para exercer atividades de *compliance* técnico e jurídico atinentes à gestão das transações do MBRE, de acordo com a Política Nacional de Mudança do Clima.

O SNRI-GEE será operado em ambiente digital e dada sua característica inovadora, o Projeto de Lei previu a vedação ao impedimento de registro de projetos que atendam aos requisitos da lei, buscando, assim, fomentar a inscrição e a participação da sociedade na disponibilização de créditos de carbono no mercado.

No âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), regulamentado pelo Protocolo de Quioto, a etapa do registro é inserida na fase de projeto, sendo a última fronteira antes da fase operacional, na qual ocorre de fato a certificação da emissão de RVEs e, conseqüentemente, na comercialização do crédito de carbono.

Para Antonio Lombardi (2008), essa etapa garante a existência do projeto, bem como sua potencialidade para gerar os RVEs. O autor ressalta que o registro é permeado por excessiva burocracia, que embora seja criticada por muitos operadores desses ativos, se faz uma medida necessária para garantir a segurança e certeza ao mercado.

## **5. O EXCEDENTE DE RESERVA LEGAL E O MERCADO DE CARBONO**

Em relatório do Banco Mundial (2020) sobre as tendências e a precificação do mercado de carbono se constatou que, somando todos os mercados de carbono regulamentados no mundo (Implementação Conjunta, MDL, ETS e mercados regulados e voluntários), estima-se que cerca de 42% dos créditos de carbono gerados entre 2015 e 2020 são oriundos do setor florestal.

Esses dados contrastam com as estatísticas do MDL, no qual esse setor representa menos que 1% dos projetos de redução de emissões. A inexpressividade desses projetos também pode ser observada nas estatísticas do mecanismo de Implementação Conjunta, no qual os créditos de carbono de origem florestal abrangem, igualmente, menos de 1% do total.

Como visto, no MDL somente foram admitidas as atividades florestais relacionadas com o florestamento e ao reflorestamento. Trata-se, outrossim, de uma

limitação considerável, uma vez que no âmbito do mecanismo não foram consideradas as técnicas de manejo de florestas e outros ecossistemas como meios de redução de emissões de GEE.

Tal fato não impede, contudo, que essas reduções sejam aproveitadas num mercado de carbono regulado, como o MBRE pretende ser. Para efeitos de comparação, novamente se socorrendo ao relatório do Banco Mundial (2020), em mercados de carbono independentes, como o *American Carbon Registry*, o *Climate Action Reserve* e o *Verified Carbon Standard*, as atividades e os projetos florestais representam, respectivamente, 20%, 25% e 42% do total de créditos gerados.

Já em mercados nacionais e subnacionais, como o *Australia ERF*, o *California Compliance Offset Program* e o *Switzerland CO2 Attestations Crediting Mechanism*, os créditos de carbono florestais representam, respectivamente, 56%, 80% e 41% do total.

É notória a relevância econômica dos créditos de carbono de origem florestal, de modo que se faz necessário compreender os critérios considerados para definir o que é ou não uma floresta, bem como os serviços ambientais que esses ecossistemas podem oferecer na consecução de um plano de desenvolvimento sustentável.

## **5.1. AS FLORESTAS E O SERVIÇO AMBIENTAL DE SEQUESTRO DE CARBONO**

Segundo a definição dada no âmbito da Decisão nº 16/CMP.1, oriunda da COP 11 em Montreal, Canadá (CQNUMC, 2006), caracteriza-se como floresta a área mínima de terra entre 0,05 e 1,0 hectare, com mais de 10 a 30% da área coberta pela copa das árvores, que tenham o potencial de atingir a altura mínima de 2 a 5 metros, também consideradas as áreas que estão temporariamente sem estoque por causas naturais ou em consequência da intervenção humana.

Cada país ficou responsável por estabelecer, dentre as faixas apontadas pela decisão, qual a sua concepção de floresta, diante das peculiaridades regionais de cada nação (MARQUES, 2008, p. 134).

No Brasil, por meio da Resolução nº 2/2005 da Comissão Interministerial sobre Mudanças Globais do Clima (CIMGC), adotou-se como critério o maior valor das faixas estabelecidas na CQNUMC. Determinou-se, assim, que florestas, no âmbito da

CQNUMC, são áreas com no mínimo 1 hectare, com cobertura de copa das árvores de no mínimo 30% da área, com potencial de atingir no mínimo 5 metros de altura.

A Resolução também fixou os critérios e os requisitos que o documento de concepção do projeto (DCP, ou PDD em inglês) deveria atender para ser submetido ao MDL, apresentando, ainda, um modelo do documento.

Apesar dessa definição ganhar contornos relevantes, uma vez que já foi concebida no contexto de um mercado de carbono, vale mencionar que o conceito de floresta também é tratado de forma mais ampla na legislação brasileira.

Há breve menção desses ecossistemas na Constituição Federal de 1988, elencando no §4º do artigo 225, como patrimônio nacional, a Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira, determinando que sua utilização se faça na forma da lei.

A Lei nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, criou a unidade de conservação denominada Floresta Nacional, que se conceitua como:

uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.

Cabe ressaltar, contudo, que o enfoque deste trabalho está nas florestas que não se incluem no âmbito das Unidades de Conservação, mas sim inseridas em imóveis rurais que se sujeitam a restrições próprias, como se verá adiante.

Diante disso, é possível concluir que a conceituação de floresta está relacionada com critérios qualitativos (tamanho, estrutura) e quantitativos (porção de espécimes em determinado espaço geográfico).

Desse modo, o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões deverá ser regulamentado para que possa contemplar uma definição clara do que poderá ser considerado floresta para fins de elegibilidade para geração de créditos de carbono florestais, podendo tomar como modelo a legislação vigente no ordenamento jurídico brasileiro ou a regulamentação oriunda da Convenção do Clima.

Diante disso, faz-se necessária a compreensão da extensão dos benefícios que a preservação desses ecossistemas pode trazer para a manutenção do clima, por meio dos seus processos naturais.

A esses processos, que trazem benefícios para a vida orgânica de modo geral, dá-se o nome de serviços ambientais, que são serviços úteis oferecidos pelos ecossistemas naturais para o homem, a exemplo da regulação de gases, das belezas cênicas, da conservação da biodiversidade, da produção de solos e do processamento das funções hídricas (FOLETO; LEITE, 2011).

De acordo com Capodaglio e Callegari (2018), que os denominam de serviços ecossistêmicos, se caracterizam como todo e qualquer benefício humano obtido a partir da natureza, que tornam possível a vida humana, incluindo a purificação da água, controle de inundações, entre outros serviços provenientes do solo, ar, água, bem como dos seres vivos.

Nesse sentido, diferenciam-se os serviços ambientais dos produtos ambientais. Estes últimos são materiais oferecidos pelos ecossistemas e podem ser utilizados e comercializados, como a madeira, frutos, sementes e a carne animal. Por outro lado, os serviços ambientais oferecidos pelos ecossistemas são a produção de oxigênio, as belezas cênicas, a conservação da biodiversidade, a proteção dos solos e das funções hídricas. Ocorre que os produtos ambientais são historicamente quantificados em termos econômicos, constituindo fonte de renda para a sociedade e regulados pelas leis de mercado, enquanto o valor econômico dos serviços ambientais foi ignorado, ganhando destaque somente nas últimas décadas, sobretudo nos últimos anos (FOLETO; LEITE, 2011).

De acordo com a legislação brasileira, esses serviços se classificam em: a) serviços de provisão, que provêm alimentos e matérias-primas; b) serviços reguladores, que regulam as condições que sustentam a vida como a purificação do ar e a manutenção do clima; c) serviços culturais, que provêm benefícios recreacionais e educacionais; d) serviços de suporte, que são essenciais para que outros serviços existam (BRASIL, 2011).

Busca-se, com isso, compreender em qual extensão as florestas fornecem serviços reguladores de sequestro de carbono.

De acordo com Sohngen (2009), estima-se que os ecossistemas terrestres armazenam cerca de um trilhão de toneladas de CO<sub>2</sub> nas biomassas de árvores e plantas. Esse número pode ser potencializado, ao se implementar métodos como o plantio de arvores, reduzir o desmatamento e tornar o manejo de florestas mais eficiente.

A metodologia aplicada para se aferir a quantidade de carbono que cada espécie arbórea acumula e, por consequência, qual é o seu potencial de sequestro de carbono, envolve um cálculo complexo, que considera diversas variáveis. Critérios como a biomassa total em carbono, densidade da madeira, volume do tronco, são convertidos e inseridos em fórmulas complexas para se calcular a capacidade de sequestro de dióxido de carbono de cada espécie (SILVA; TOMMASELLI, 2007).

A questão se torna ainda mais complexa ao lidarmos com ecossistemas ricos, que contêm diversas espécies arbóreas diferentes. Não bastasse isso, há de se considerar ainda que cada espécime ou exemplar pode ter variações próprias na capacidade de sequestro de carbono, já que cada árvore possui uma biomassa diferente.

Considerando que foge ao escopo do presente trabalho esmiuçar, com o rigor técnico necessário, as nuances quanto à capacidade de sequestro de cada tipo de ecossistema florestal, bem como da metodologia, tecnologia e ferramentas que são ou serão utilizadas para tanto, optou-se por se limitar às aplicações práticas que podem decorrer da geração de créditos de carbono a partir do manejo florestal em propriedades rurais no Brasil.

Sendo assim, faz-se a devida remissão de que as florestas fornecem o serviço de sequestro de carbono, de modo que algumas espécies possuem maior ou menor aptidão para realizarem esse serviço ambiental, sendo necessário implantar as metodologias modernas e adequadas para se permitir que os créditos de carbono sejam gerados em consonância com a real capacidade de sequestro de carbono de cada projeto, ou ao menos que confira estimativas que se aproximem o máximo possível da realidade.

Posto isso, concentra-se, doravante, em analisar a eventual elegibilidade e potencialidade da conversão da reserva legal em créditos de carbono.

## **5.2. O POTENCIAL ECONÔMICO DA RESERVA LEGAL NO MERCADO DE CARBONO**

Segundo estudo realizado pelo Projeto MapBiomass (2021), 59,79% do território brasileiro é coberto por florestas. Isso equivale a 508.648.571 hectares. A área destinada à agropecuária compõe 265.014.115 hectares. Além disso, há ainda

53.939.319 hectares de formações naturais não florestais como formação campestre, pantanosa, afloramento rochoso, restinga herbácea, arbustos e outras. O restante do território é composto por áreas não vegetadas e corpos d'água.

O Boletim do Cadastro Ambiental Rural, expedido pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (2023), informa ainda que existem 6.866.565 cadastros de imóveis rurais brasileiros, totalizando uma área de 545.515.160 hectares. Sendo assim, considerando a extensão territorial de aproximadamente 850.677.036 hectares (PROJETO MAPBIOMAS, 2021), tem-se que o Cadastro Ambiental Rural contém os dados de aproximadamente 64,13% do território brasileiro consubstanciado em imóveis rurais devidamente cadastrados.

Com isso, denota-se a potencialidade do território brasileiro em produzir crédito de carbono florestal oriundo desses ecossistemas, bem como da quantidade de potenciais desenvolvedores de projetos nesse sentido, uma vez que há uma considerável quantidade de imóveis rurais no país e que ocupam longa extensão no território nacional.

Vale ressaltar, com isso, que a propriedade imobiliária rural se sujeita à sua função social, nos termos do artigo 186 da Constituição Federal de 1988, que é cumprida quando se atendem, simultaneamente, o seu aproveitamento racional e adequado, a utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente, a observação das disposições que regulam as relações de trabalho e a exploração que favoreça o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores.

Além de trazer o preceito de preservação do meio ambiente para cumprimento da função social do imóvel rural, a Constituição também previu que a todos é garantido o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, elencando como elemento assecuratório da efetividade deste direito a definição de espaços territoriais a serem especialmente protegidos, nos termos do art. 225, §1º, III.

Com isso, buscando efetivar esses direitos e garantir o cumprimento da função social em consonância com a preservação do meio ambiente, submeteu o exercício da propriedade à determinadas restrições de uso e gozo.

Antes mesmo da promulgação da atual Constituição, a Lei nº 6.938 de 1981 já havia estabelecido a Política Nacional do Meio Ambiente e criou, dentre outras entidades, o SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente), objetivando a

preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, bem como assegurar o desenvolvimento socioeconômico no país.

A Lei foi pioneira na proteção do meio ambiente no ordenamento brasileiro, tendo sido recepcionada pela Constituição de 1988. Trata-se do “marco legal da legislação ambiental no país, que inaugura de modo mais profícuo o debate sobre a tutela do meio ambiente” (TRENNEPOHL, 2020, *ebook*).

Dentre os instrumentos estabelecidos para o cumprimento dessas políticas, encontram-se os espaços territoriais especialmente protegidos (ETEPs). Esses espaços, uma vez criados, devem gozar de proteção pelo Poder Público, e constituem-se nas áreas de proteção ambiental de relevante interesse ecológico, bem como as reservas extrativistas (art. 9º, VI).

Não há definição legal para os espaços territoriais especialmente protegidos, contudo, socorre-se à doutrina para sua melhor compreensão. Segundo Granziera (2019, *ebook*), esses espaços consistem em áreas ou porções do território, destacadas das demais áreas mediante ações do Poder Público, visando a proteção de valores relacionados com o meio ambiente, submetendo-se a um regime específico de direito público, cujas limitações se perfazem na restrição ao uso do solo e dos recursos naturais.

Como fato gerador da proteção especial, tem-se, por exemplo, a proteção de recursos hídricos, efetuada mediante a manutenção da cobertura vegetal costeira ou ainda, da estrutura do solo. Essa proteção engloba parte das chamadas áreas de preservação permanente, ou APP e da Reserva Legal (GRANZIERA, 2019, *ebook*).

Rastream-se as primeiras regulamentações sobre a preservação ambiental no Brasil desde as ordenações portuguesas, que possuíam um caráter mais econômico do que socioambiental. Já em âmbito de direito interno, houve importante avanço com o Código Florestal de 1934 (Decreto nº 23.793/1934). Contudo, fala-se de inauguração do sistema protetivo com restrições sobre o exercício da propriedade somente com o Código Florestal de 1965 (Lei nº 4.771/1965), que trouxe previsão expressa quanto a APP e a área de reserva legal (AYRES; SOUSA e TOBIAS, 2012).

Essas restrições iniciais foram ampliadas, primeiramente, com a Medida Provisória n 2.166/2001, que elevou o percentual de reserva legal para áreas florestais e ocupadas por Cerrado, tendo sido reeditada inúmeras vezes. Por fim, o tema foi



revisitado com o Código Florestal de 2012, que atualmente vigora em relação à regulamentação desses espaços protegidos (AYRES; SOUSA e TOBIAS, 2012).

A Área de Preservação Permanente (APP) é conceituada como a área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

Essas áreas não podem ter a cobertura vegetal alterada em vista de certas finalidades ligadas à natureza, como preservação de recursos hídricos, da paisagem, das encostas (FIORILLO, 2021, ebook). Esses espaços visam proteger a vegetação, as águas, a estabilidade geológica e a biodiversidade e se justificam enquanto os ecossistemas se desenvolvem em locais específicos e, caso destruídos, podem ocasionar um desequilíbrio ambiental.

A reserva legal é outra limitação administrativa ao exercício do direito de propriedade, que incide sobre áreas públicas ou privadas (GRANZIERA, 2019).

Caracteriza-se como a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa (BRASIL, 2012).

Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de reserva legal, devendo observar percentuais mínimos em relação à área do imóvel (BRASIL, 2012).

A instituição da reserva decorreu dos impactos ambientais causados pelo desmatamento, redução da biodiversidade, intensa degradação do solo e pela poluição dos recursos naturais, dentre outros. Fruto da crença inconsequente de que os recursos naturais são inesgotáveis (RIZZARDO, 2015, ebook).

Esses percentuais variam de acordo com o bioma no qual se insere geograficamente o imóvel. Se localizado na Amazônia Legal, são três os percentuais aplicáveis: a) se o imóvel for situado em área de florestas, deve manter 80% de área preservada; b) se situado em área de cerrado, deve manter 35%; e c) 20%, se situado em área de campos gerais. Para os imóveis localizados nas demais regiões do país, o percentual que deverá ser preservado é de 20% (BRASIL, 2012).

Há a ressalva de que, nos casos dos imóveis situados em áreas de florestas, na Amazônia Legal, o poder público poderá reduzir o percentual para até 50%, para fins de recomposição, quando o Município tiver mais de 50% da área ocupada por unidades de conservação da natureza de domínio público e por terras indígenas homologadas.

A mesma redução pode ser aplicada quando o Estado tiver Zoneamento Ecológico-Econômico aprovado e mais de 65% do seu território ocupado por unidades de conservação e por terras indígenas homologadas (BRASIL, 2012).

Além disso, ficou estabelecido que os imóveis situados na Amazônia Legal que tenham sofrido desmatamento entre 1989 e 1996, mas que mantiveram 50% de Reserva Legal em vigor na época, estão desobrigados de recompor suas áreas ao percentual de 80%.

A seguir, pode ser observada a larga extensão territorial na qual se encontra os biomas compreendidos na Amazônia Legal.

**Figura 4 – Amazônia legal e unidades da Federação**



Fonte: EMBRAPA apud IBGE. Disponível em: [t.ly/8j4T](https://t.ly/8j4T). Acesso em: 27 fev. 2023.

Atualmente, a delimitação da área que será destinada à reserva legal é proposta pelo proprietário ou posseiro do imóvel, sob aprovação do órgão ambiental estadual competente. Essa análise ocorre quando da inclusão do imóvel no Cadastro

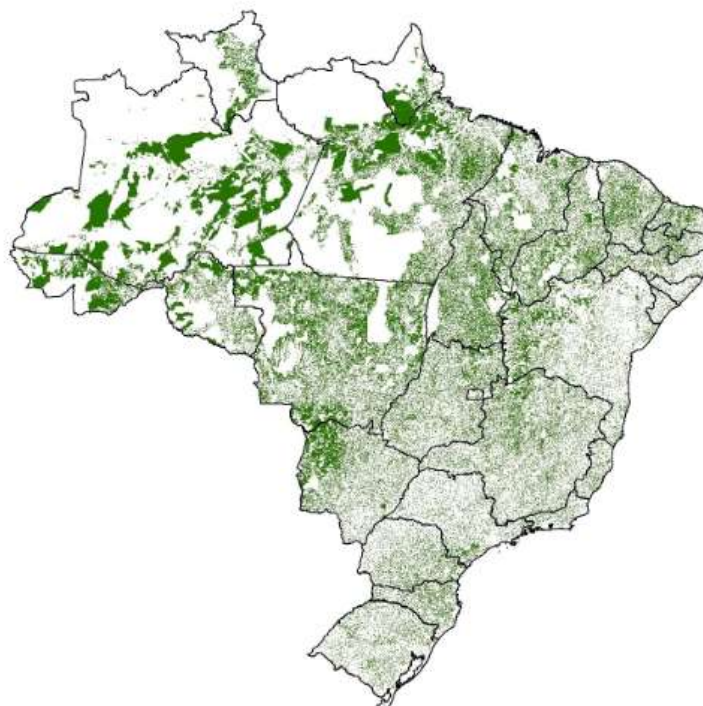
Ambiental Rural (CAR), subsistema de registro que será abordado oportunamente (GRANZIERA, 2019, *ebook*).

Vale ressaltar que o proprietário poderá integrar no seu percentual mínimo de conservação a área do imóvel que já serve para atendimento da APP, desde que atendidos critérios do Código Florestal de 2012 (art. 15). Um desses requisitos é a inscrição do imóvel no CAR.

Desse modo, considerando a relevância do instituto, cumpre ressaltar a sua expressividade no que diz respeito à extensão territorial ocupada por esses espaços especialmente protegidos.

Em relatório do EMBRAPA (2020), que analisou o envio de informações dos imóveis rurais ao CAR, constatou-se que as áreas destinadas à preservação da vegetação nativa correspondiam à 227.415.630 hectares, ou 26,7% do território nacional, sendo em sua maioria de propriedades privadas. Isso foi antes do CAR ter atingido seis milhões de imóveis inscritos.

**Figura 5** – Repartição territorial das áreas dedicadas à preservação da vegetação nativa nos imóveis rurais registrados no CAR (fev. 2021)



Fonte: EMBRAPA. Disponível em: [t.ly/8j4T](https://t.ly/8j4T). Acesso em: 27 fev. 2023.

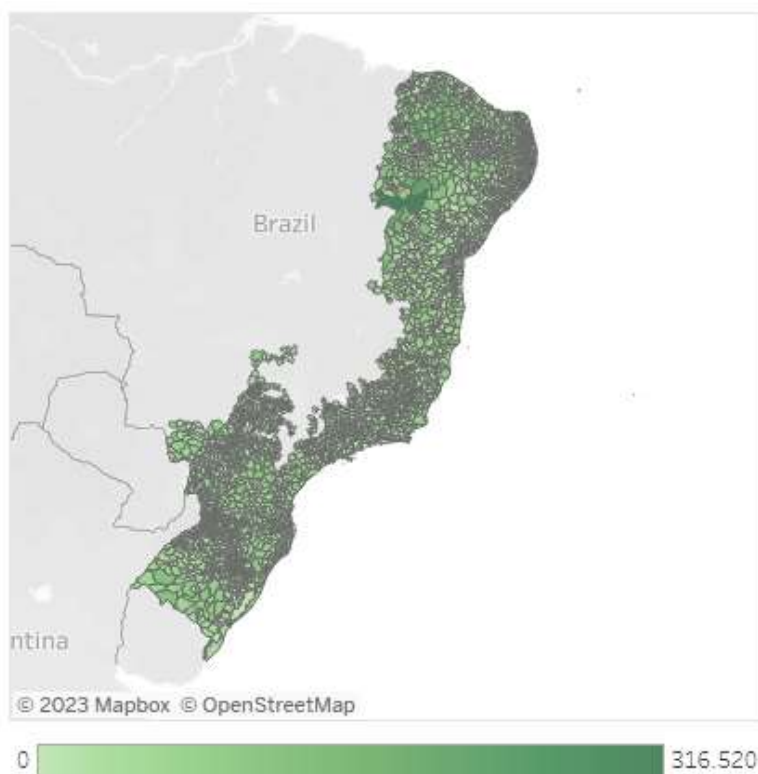
No mesmo relatório consta que essas áreas preservadas correspondem, em média, à 49,4% da área dos imóveis rurais. Essa informação ganha contornos relevantes na medida em que é justamente no excedente da reserva legal que há o potencial de obtenção de créditos de carbono.

Esse percentual varia de acordo com a região. Na Amazônia Legal, que compreende os Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, o percentual de áreas nativas preservadas, em relação à área total dos imóveis declarados no CAR até 2020 era de aproximadamente 68%, representando um aparente déficit em relação à exigência de preservação de 80% de Reserva Legal.

Embora seja possível que parte desses imóveis se encontrem enquadrados nas exceções estabelecidas no Código Floresta, que admitem um percentual menor de preservação, tem-se que a potencialidade da exploração da região não é tão expressiva. Ao revés, os proprietários de imóveis da região parecem estar mais propensos a se tornarem adquirentes de excedentes de reserva ou créditos de carbono do que propriamente se tornarem fornecedores desses ativos.

A situação dos demais biomas, que exigem apenas 20% de manutenção da vegetação nativa, a média das áreas preservadas é de aproximadamente 34%, ou 47.209.851 hectares. Se considerarmos esses números, teremos cerca de 19.798.532 hectares excedentes de reserva legal, somente considerando os imóveis registrados no CAR até 2021.

**Figura 6** – Áreas destinadas à preservação da vegetação nativa no CAR - 2021 (fev. 2021)  
(filtrado por biomas Mata Atlântica, Caatinga e Pampa)



Fonte: EMBRAPA. Disponível em: [t.ly/8j4T](https://t.ly/8j4T). Acesso em: 27 fev. 2023.

O relatório traz a informação de que, dos pouco mais de 5 milhões de imóveis rurais cujas coordenadas geográficas se encontravam vinculadas no IBGE, ainda faltam cerca de 1,8 milhões de imóveis para serem inscritos no CAR. Estima-se que, somente com a inclusão desses imóveis no CAR, haverá cerca de 55.443.219 hectares adicionais de áreas de preservação da vegetação nativa.

Sendo assim, é notória a capacidade de geração de créditos de carbono por parte dos proprietários que cumprem a sua cota mínima de conservação, sobretudo por aqueles que a cumprem de maneira excedentária.

### **5.3. O EXCEDENTE DE RESERVA LEGAL COMO ATIVIDADE ELEGÍVEL PARA GERAR CRÉDITOS DE CARBONO**

De acordo com o Projeto de Lei do MBRE, serão elegíveis ao mecanismo os créditos de carbono gerados no Brasil a partir de projetos ou programas de redução ou remoção de GEE verificados e emitidos conforme padrões de certificação que atendam aos requisitos da Lei.

Como padrões de certificação, o Projeto estabeleceu como base norma técnica emitida ou adotada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Como visto, há norma editada nesse sentido. Trata-se da NBR 15948 de 2011.

Talvez um dos assuntos mais polêmicos ao se tratar da potencialidade de geração de créditos de carbono por determinados projetos se dê mediante a aferição da sua adicionalidade. Como visto, esse critério exige que o projeto de redução ou sequestro de emissões tenha capacidade de reduzir ou sequestrar mais equivalente de carbono da atmosfera do que o faria sem qualquer intervenção humana.

Diante disso, tem-se a seguinte indagação: a manutenção da reserva legal em quantidade que atenda aos critérios mínimos definidos no Código Florestal poderá gerar créditos de carbono?

Como foi visto, no âmbito do MDL, não haveria qualquer indício de adicionalidade nesse manejo, pois a área preservada que captura carbono seria oriunda de obrigação legal e não de alguma conduta adicional do desenvolvedor do projeto.

Assim, o Código Florestal determinou, expressamente, que a mera manutenção da reserva legal ou da área de preservação permanente teriam atributos de adicionalidade para fins de qualquer mercado de carbono nacional ou internacional.

Sendo assim, diante das controvérsias acerca da capacidade de geração de créditos de carbono pela mera manutenção da reserva legal, que já é uma imposição legal, optou-se por analisar tão somente os aspectos da manutenção, plantio ou recuperação de forma excedente ao mínimo exigido pela lei, por entender-se que, embora não seja livre de controvérsias – como qualquer assunto na seara ambiental – a adicionalidade do excedente parece ser mais defensável.

Sendo assim, concentra-se, nesta dissertação, somente na eventual elegibilidade do excedente de reserva legal, considerando que a sua adicionalidade é deveras notória, diante da desobrigação legal para que determinado agente preserve além do mínimo estabelecido no Código Florestal.

Posto isso, faz-se necessário também definir quais atividades exercidas nesses ecossistemas, que podem ter o potencial de neutralizar as emissões de GEE. O MDL somente admite as atividades de florestamento e reflorestamento, deixando de lado a manutenção do ecossistema, por exemplo.

Tem-se com isso o dilema sobre se seria razoável aplicar a mesma interpretação no mercado brasileiro, sobretudo considerando que já existe uma quantidade relevante de ecossistemas já implantados. Ao mesmo tempo, volta-se ao problema da adicionalidade, uma vez que a manutenção de um ecossistema, aos olhos do MDL, não possui essa característica, se exigindo o florestamento ou reflorestamento.

As atividades de florestamento e reflorestamento também foram conceituadas na Decisão nº 16/CMP.1 (CQNUMC, 2006), de modo que se resumem da seguinte maneira: a) florestamento é a atividade humana que converte, por plantio ou semeadura, a terra que não foi florestada há pelo menos 50 anos em terra florestada; b) reflorestamento é a atividade humana que converte, por plantio ou semeadura, a terra que se encontra não florestada em virtude de ter sido convertida de terra que era florestada no passado, novamente em terra florestada.

Para fins de implantação dos projetos de MDL na primeira fase do Protocolo de Quioto, limitou-se o reflorestamento às áreas que não continham floresta em 31/12/1989. A escolha de datas limites para a aferição dos projetos tem relevância, na medida em que se busca evitar a prática de desmatamentos premeditados para a geração de crédito de carbono com o reflorestamento da área. Contudo, a limitação também gera restrição aos projetos de reflorestamento de áreas que continham florestas plantadas após a data limite e que seriam colhidas, o que é diferente do desmatamento (MARQUES, 2008).

A não distinção entre área nativa desmatada e área colhida com autorização legal também ocasiona essa inadequação. Embora essa diferenciação tenha ocorrido para fins de inventários das Partes do Anexo 1 do Protocolo de Quioto, não se aplicou o mesmo para os projetos de MDL. Essa inadequação atingiu as áreas que continham florestas oriundas de plantio para colheita, que estavam em seu ciclo final em 1989. Essas florestas seriam colhidas, de toda forma, e não poderiam ser confundidas com áreas desmatadas após 1989. Contudo, da forma como foi redigida a regulamentação, essas áreas se tornaram inelegíveis para fins de reflorestamento. No Brasil, estima-se que uma área de aproximadamente 5 milhões de hectares de florestas plantadas em 1989 se tornaram inelegíveis em razão da regulamentação. O país vem tentando mudar esse entendimento junto à CQNUMC, mas vem enfrentando resistência, sobretudo da União Europeia (MARQUES, 2008).

Sendo assim, a elegibilidade do excedente de reserva legal como potencial fonte geradora de créditos de carbono depende também de eventual regulamentação quanto às atividades desenvolvidas que terão o critério de adicionalidade.

Não há dúvidas de que as atividades de florestamento e reflorestamento poderiam ser aceitas, dada a paridade com as normas do MDL. Mas não seria surpresa se a legislação ou regulamentação permitisse outros meios de manejo florestal, uma vez que, como visto, a própria legislação brasileira já considerou o mero cumprimento das obrigações de conservação da reserva legal como um manejo dotado de adicionalidade para fins de mercado de carbono.

Outro fator relevante para a conversão do excedente de reserva em créditos de carbono seria a verificação se há vantagem econômica em desenvolver esse projeto. Como se verificou, a precificação do carbono está longe de se estabilizar.

Não se ignora que o proprietário de imóvel rural já possui meios de explorar, economicamente, a manutenção de uma área excedente de reserva legal por meio da Cota de Reserva Ambiental (CRA) ou da servidão ambiental.

A CRA é um título nominativo representativo de área com vegetação nativa, existente ou em processo de recuperação, instituído pelo artigo 44 do Código Florestal (2012). A Lei prevê, expressamente, a possibilidade da sua emissão face a área de reserva legal instituída voluntariamente acima dos percentuais mínimos, após a inclusão do imóvel no CAR e apresentação de laudo emitido por órgão da administração pública competente. A sua emissão se dá perante o SISNAMA e cada CRA corresponderá a um hectare de área com vegetação nativa ou mediante reflorestamento de espécies nativas.

Como restrição legal, a CRA somente poderá compensar reserva legal de imóvel rural situado no mesmo bioma da área a qual o título se vincula.

A servidão ambiental (art. 9<sup>a</sup>-A da Lei nº 6.938/1981) é um instituto de limitação do uso da propriedade para fins de conservação, preservação ou recuperação de recursos ambientais, instituída por instrumento público, particular ou termo administrativo perante o SISNAMA, que tem duração mínima de 15 anos. Ela não se aplica à APP e à reserva legal mínima, somente incidindo sobre a área excedente. Sendo assim, o proprietário de um imóvel com área excedente poderá outorgar o título de servidão ambiental em favor de outro proprietário que precise cumprir a quota



mínima, podendo tal contrato ser oneroso, de modo que se configure, assim, uma forma de remuneração pela preservação da área excedente.

Percebe-se a similitude entre o eventual crédito de carbono gerado pelo excedente de reserva legal com o CRA. Ambos serão títulos representativos de uma área de vegetação nativa ou plantada, que poderão ser negociados de forma autônoma, mediante prévia validação e registro no órgão competente.

A primordial diferença entre as duas é que, enquanto a CRA se vincula a um hectare, as Reduções de Emissões Certificadas (REVs) se vinculam a uma tonelada de carbono equivalente.

Essa proximidade é vantajosa para a instituição de um regime de redução de emissões baseado no excedente da reserva legal, uma vez que já há no ordenamento jurídico uma sistemática de validação e de registro desses títulos.

A constitucionalidade da CRA, já questionada perante o Supremo Tribunal Federal nas Ações Diretas de Inconstitucionalidade, números 4901 e 4937, foi julgada de forma unânime pelos Ministros a constitucionalidade do art. 44 do Código Florestal. Contudo, permanecem críticas quanto ao instituto, pois ele poderia causar uma especulação imobiliária rural e prejudicar o meio ambiente regional, na medida em que se permite a transação de CRAs para compensar as cotas entre imóveis de diferentes estados. Além disso, parte da doutrina considera que o instrumento fere o princípio da vedação de retrocesso socioambiental, por ser menos protetiva do que o Código Florestal anterior. Por outro lado, há aqueles que defendem que a CRA poderá implicar numa nova fonte de renda para os pequenos proprietários rurais (CARVALHO; LEHFELD; e BARBOSA, 2019).

Outra questão suscitada perante o Supremo diz respeito às pequenas propriedades rurais, com menos de quatro módulos fiscais, cuja vegetação nativa remanescente seja inferior aos percentuais previstos no Código Florestal. O art. 67 da Lei prevê que, nesses casos, a Reserva será constituída com a área ocupada pela vegetação existente em 22/07/2008, ainda que inferior à cota mínima do bioma.

O STF também declarou a constitucionalidade desse dispositivo. Sendo assim, criou-se uma dificuldade para se avaliar o que pode ser considerado como excedente nesses casos, já que a quota mínima de conservação para fins de Reserva Legal pode ser inferior ao legal, em quantidade variável, a depender de cada caso concreto (CARVALHO; LEHFELD; e BARBOSA, 2019).

Uma eventual regulamentação para utilização do excedente de Reserva Legal no MBRE deverá enfrentar essas questões, sobretudo se não se considerar a manutenção da área prevista em lei como dotada de adicionalidade.

Fato é que a constitucionalidade reconhecida dos dispositivos, sobretudo a declaração de que eles não ferem a proibição ao retrocesso e outros princípios do Direito Ambiental, conferem maior garantia da possibilidade de se produzir crédito de carbono diante do excedente da Reserva Legal.

Da mesma forma, vislumbra-se a possibilidade de conversão das CRAs em REVs, por meio de uma integração dos sistemas de registros de ambas as figuras, e por metodologia técnica que permita a aplicação de uma fórmula matemática para calcular a quantidade de hectares necessários para se obter a redução ou sequestro de uma tonelada de carbono equivalentes.

Com isso, tendo em vista a possibilidade, pelo menos em tese, de se permitir a geração de créditos de carbono por meio do florestamento, reflorestamento, da área excedente de reserva legal, será necessário estabelecer, dentro do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões, um sistema que permita agilidade e segurança na conversão desse excedente em Reduções de Emissões Certificadas (REVs).

#### **5.4. O CADASTRO AMBIENTAL RURAL, O SISTEMA DE REGISTRO DE IMÓVEIS E O MERCADO DE CARBONO BRASILEIRO**

Como visto, a implantação do MBRE depende da conjugação de esforços entre o poder público e os agentes econômicos que possam se valer desse mecanismo para explorar, economicamente, os serviços ambientais fornecidos pelos ecossistemas existentes, preservados ou até mesmo criados nos seus imóveis rurais. É necessário, também, o esforço dos potenciais adquirentes desses créditos, que poderão utilizá-los para fins de licenciamento, cumprimento de obrigações ambientais, ou até mesmo na busca voluntária por certificados de neutralidade em emissões.

Viu-se que a instalação de um mercado dessa natureza e proporções perpassa por inúmeras variáveis de ordem técnica e jurídica, demandando do órgão regulamentador um estudo profundo sobre técnicas de manejo florestal, metodologias de avaliação da potencialidade para sequestro de emissões, normas e regulamentos que possam repercutir no mercado. Deve-se ter também criatividade para encontrar

soluções que confirmam agilidade e praticidade no desenvolvimento de projetos e na consecução das etapas de avaliação, registro e colocação dos créditos à disposição do mercado.

Diante disso, busca-se consignar que há mecanismos, políticas e instrumentos já implantados no ordenamento jurídico brasileiro que possam facilitar esse processo, seja em razão do desenvolvimento técnico já trilhado, seja pela extensão da sua base de dados.

Um desses mecanismos é o Cadastro Ambiental Rural (CAR). Trata-se de subsistema de cadastro de imóveis rurais, criado pelo atual Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), caracterizado por ser um registro eletrônico, obrigatório para todos os imóveis rurais, cuja finalidade é formar uma base de dados, integrando informações ambientais de propriedades e posses rurais.

O cadastro se constitui em base de dados estratégica para o controle, monitoramento e combate ao desmatamento das florestas e demais formas de vegetação nativa do Brasil. Portanto, é destinado à promoção da identificação, da regularização ambiental e o monitoramento das propriedades e posses rurais (MARCON, 2017).

Também foram criadas ferramentas para a solução dos passivos ambientais, por meio da regularização de situações consolidadas, de modo que se obteve como CAR um avanço na gestão e monitoramento da recuperação dessas áreas (FARINACI, FERREIRA e BATISSTELLA, 2013).

Segundo o Código Florestal (2012), o CAR deverá contemplar o registro da localização da área de reserva legal no imóvel, mediante a apresentação de planta e memorial descritivo, contendo a indicação das coordenadas geográficas, de forma que se permita a sua localização no solo, com pontos de amarração.

Além da localização da reserva legal, também é admitido o cadastro da localização dos remanescentes de vegetação nativa e as áreas de preservação permanente.

Por intermédio do CAR, todas as informações referentes à situação ambiental do imóvel rural irão compor uma base de dados integrada, com fotos de satélite disponíveis a toda população. Com o cadastro, há possibilidade de fomento para a formação de corredores ecológicos e conservação dos recursos naturais, contribuindo

para a preservação e proteção ao meio ambiente (LAUDARES, SILVA e BORGES, 2014).

Farinaci, Ferreira e Batistella (2013) acreditam que o CAR, que ainda se encontra em fase de ajustes e implementação, será uma ferramenta importante para a gestão ambiental. Reconhecem, no entanto, que a fiscalização, sem a devida estrutura de mapeamento e monitoramento, restará prejudicada.

Denota-se, com isso, a relevância da base de dados do CAR para fins de implantação de projetos de créditos de carbono florestais. O Cadastro possui informações relevantes quando à localização e extensão da reserva legal nos limites de cada propriedade rural.

Além disso, o monitoramento por satélite realizado de forma prévia para aprovação do órgão ambiental competente, bem como para posterior monitoramento para garantia da manutenção da área poderá ser utilizado de forma integrada com o MBRE.

Não se pode olvidar, ainda, da importância do serviço de registro de imóveis para a consecução desses projetos. A Lei de Registros Públicos estabelece que esse serviço público se destina a conferir autenticidade, segurança e eficácia dos atos jurídicos relacionados com os bens imóveis (BRASIL, 1973). O sistema de registros públicos brasileiro introduziu a matrícula do imóvel com a Lei nº 6.015 de 1973, perfazendo do imóvel o núcleo do registro. Com isso, permite-se dizer que há no registro imobiliário um sistema cadastral de imóveis e atos que a ele se relacionam, como as transmissões, garantias e eventuais restrições e limitações ao exercício do direito de propriedade.

Trata-se, portanto, de instrumento de relevante interesse público, uma vez que se concentram os atos que repercutem na esfera patrimonial do proprietário, ao mesmo tempo em que publicizam a toda coletividade o histórico dominial e de limitações que incidem ou não sobre os imóveis.

Diante disso, considerando que a matrícula imobiliária é um reflexo da situação atual e pretérita de todo imóvel, é notória a importância de se mencionar a eventual geração de créditos de carbono com o excedente de reserva legal. Dessa forma, confere-se a mais ampla publicidade e permite-se aos eventuais adquirentes ou credores interessados em receber esse imóvel como garantia de tomar conhecimento com o excedente existente na propriedade. Também já ficou vinculada a obrigação

representada por um título negociado no mercado, de modo que o imóvel seja vendido para terceiros, permanecerá a obrigação do novo proprietário de manter aquela área preservada, ao menos até que seja concluído o ciclo natural de sequestro de carbono pela vegetação em crescimento atrelado ao título emitido.

Cumprir informar que a legislação brasileira vem se modernizando no que diz respeito à operacionalidade desse serviço, mediante a sua digitalização. A Lei nº 11.977/09 previu em seu artigo 37 a implantação de um sistema de registro eletrônico. Esse registro eletrônico foi regulamentado pela Lei nº 13.465/17, que previu o Sistema de Registro Eletrônico de Imóveis (SREI). Mais recentemente, ainda nesse âmbito, a Lei nº 14.382/22 instituiu o Serviço Eletrônico de Registros Públicos (SERP).

Essa digitalização permitirá também a interoperabilidade de dados entre todos os serviços de registro de imóveis e a administração pública federal (art. 76, §7º, Lei nº 13.465/17).

Dessa forma, ambos os sistemas (CAR e SERP) poderão operar de forma conectada com o futuro mercado de carbono brasileiro, por meio de uma interoperabilidade, permitindo o fluxo de dados dos imóveis nos quais se pretende desenvolver projetos de geração de créditos de carbono florestais.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os instrumentos econômicos de políticas ambientais vieram para ficar. A ampla adesão pelas partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC) demonstram isso.

A participação expressiva do Brasil no MDL demonstra que há um potencial enorme de produção de projetos para geração de créditos de carbono no país. A participação no mecanismo só não foi mais expressiva em virtude das restrições e das limitações impostas no âmbito do Protocolo de Quito.

Soma-se isso o fato de que há no Brasil uma ampla cobertura vegetal nativa, de modo que os bancos de dados públicos admitem que, em média, considerando os dados das áreas fora da Amazônia Legal, os imóveis rurais brasileiros preservam áreas mais extensas do que a lei exige.

Diante disso, partiu-se do pressuposto de que a implantação de um mercado de carbono nacional traria benefícios econômicos e ambientais para o país, de forma

a se coadunar com as próprias metas estabelecidas no âmbito da CQNUMC, buscando-se um desenvolvimento sustentável.

A iminente regulamentação do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões pelo Projeto de Lei nº 528/21, que se encontra em tramitação urgente no Congresso Nacional, traz esperanças quanto à existência de um mercado nacional de carbono.

Sendo assim, analisou-se outros mercados já consolidados, dos quais se extraiu as seguintes lições que poderão ser aproveitadas no MBRE: a) a Decisão 16/CPM1, de Montreal, que trouxe definições do que se considera floresta e do que se considera como atividade de reflorestamento e florestamento; b) a fixação de uma data limite, assim como feito na Decisão 16/CMP1, que ajudará a evitar reflorestamentos artificiais; c) é importante não cometer o mesmo erro do MDL e impor aos projetos elegíveis limitações que os tornem impraticáveis ou limitar de forma excessiva a quantidade de créditos que as Partes poderiam adquirir no mercado.

No que diz respeito à elegibilidade da reserva legal como atividade geradora de créditos de carbono, constatou-se não só a sua aptidão para sequestrar carbono da atmosfera, como se evidenciou a ampla extensão territorial coberta por essas áreas.

Contudo, o critério de adicionalidade poderá restringir a criação de créditos de carbono, pois já existe a obrigação legal de preservação de um percentual mínimo da área. Ainda assim, há um potencial enorme de aplicação econômica nas áreas em que há excedente de conservação.

Outro fator relevante é a própria legislação brasileira, que contemplou a possibilidade de adicionalidade da reserva legal e da área de preservação permanente para fins de geração de créditos de carbono. Isso possibilitaria a existência de um mercado ainda mais aquecido.

Além disso, verifica-se a criação de um sistema de interoperabilidade entre o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões, o Cadastro Ambiental Rural e os Serviços de Registro de Imóveis, cuja intenção é fomentar um ecossistema de fluxo de informações verificadas por autoridades públicas, que lhes dão autenticidade, segurança, eficácia e publicidade, permitindo a submissão de projetos florestais de sumidouro de emissões de GEE perante o futuro mercado de carbono brasileiro que possa se dar de maneira ágil e segura.

A integração do MBRE com a estrutura do CAR, mediante sua inspeção por satélites, permitirá um monitoramento eficaz do cumprimento das obrigações firmadas. Essa é uma ferramenta de suma importância, considerando que os projetos florestas geralmente são constituídos para durarem por períodos de tempo consideráveis.

Vale ressaltar, contudo, que qualquer discussão sobre o tema ainda é embrionário, de modo que nem o CAR nem o Sistema Eletrônico de Registros Públicos foram completamente implantados.

O CAR ainda depende do registro por parte dos proprietários de imóveis rurais que não aderiram ao sistema, apesar da sua obrigatoriedade. O SERP se encontra pendente de regulamentação, bem como os sistemas de interoperabilidade que foram previstos entre o sistema e outros órgãos governamentais.

Por fim, o MBRE se encontra em discussão no Congresso Nacional e embora seja um trâmite em caráter de urgência, não se pode prever com precisão o momento em que será votado e, eventualmente, aprovado.

Contudo, nada impede que a construção desse novo mercado de carbono nacional ganhe novos contornos e adendos para que, quando finalmente aprovado, opere de maneira fluida e receba uma ampla gama de projetos, permitindo, assim, o fluxo de créditos de carbono, a fim de garantir o desenvolvimento sustentável. Com isso, atenuam-se os efeitos colaterais já experimentados no planeta das mudanças climáticas causadas pela emissão de GEE.

Assim, denota-se a importância na academia em contribuir com os demais agentes da sociedade envolvidos na construção de soluções que possam garantir maior amplitude e efetividade do futuro mercado. É justamente isso que se pretendeu, ainda que de forma breve e incipiente, ao se levantar a elegibilidade do excedente de reserva legal na geração de créditos de carbono, sobretudo mediante a interoperabilidade dos sistemas abordados.

## REFERÊNCIAS

ALVES, J. W. S. e ANDRADE, A. M. de. Aprimoramento da Gestão de Resíduos a partir do MDL: Governança, Novas Tecnologias e Melhores Práticas no Setor. FRANGETTO, F. W.; VEIGA, A. P. B. e LUEDEMANN, G (org.). **Legado do MDL: impactos e lições aprendidas a partir da implementação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil**. Brasília: IPEA, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8854>. Acesso em: 21 fev. 2023.

AYRES, S. A. S. A.; SOUSA, I. C. P. de; e TOBIAS, R. Reserva Legal: noção histórica e principais características. **Judicare: Revista Eletrônica da Faculdade de Direito de Alta Floresta**. 2012. Disponível em: [http://www.ienomat.com.br/revistas/judicare\\_arquivos/journals/1/articles/21/public/21-150-1-PB.pdf](http://www.ienomat.com.br/revistas/judicare_arquivos/journals/1/articles/21/public/21-150-1-PB.pdf). Acesso em: 28 fev. 2023.

BRASIL. **Código Florestal**. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, DF, 28 maio 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em: 07 jun. 2022.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm). Acesso em: 02 dez. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 5.445 de 12 de maio de 2005**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, DF, 13 mai. 2005. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2005/decreto-5445-12-maio-2005-536824-publicacaooriginal-28134-pe.html>. Acesso em: 21 fev. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 9.073 de 05 de junho de 2017**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, DF, 06 jun. 2017. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/d9073.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9073.htm). Acesso em: 19 out. 2022.

BRASIL. **Lei nº 6.015 de 31 de dezembro de 1973**. Lei de Registros Públicos. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6015compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6015compilada.htm). Acesso em: 19 jun. 2021.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, DF, 31 ago. 1981. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938.htm#art9a](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm#art9a). Acesso em: 27 fev. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm). Acesso em: 21 out. 2022.



BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 20 fev. 2023.

BRASIL. **Lei Federal nº 14.119 de 13 de janeiro de 2021.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, DF, 14 jan. 2021. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/L14119.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119.htm). Acesso em: 06 jun. 2022.

BRASIL. **Lei nº 14.382 de 27 de junho de 2022.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, DF, 28 jun. 2022. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2022/lei/L14382.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/L14382.htm). Acesso em: 31 out. 2022.

BRUNDTLAND, G.H. **Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development.** Geneva: UN-Dokument A/42/427, 1987. Disponível em: <http://www.un-documents.net/ocf-ov.htm>. Acesso em: 20 fev. 2023.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Projeto de Lei nº 528 de 23 de fevereiro de 2021,** que 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. Brasília: Câmara dos Deputados, 2021. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2270639>. Acesso em: 20 fev. 2023.

CAPODAGLIO, A.G.; CALLEGARI, A. Can Payment for Ecosystem Services Schemes Be an Alternative Solution to Achieve Sustainable Environmental Development? A Critical Comparison of Implementation between Europe and China. **Resources** v.7, n.40, p. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/resources7030040>. Acesso em: 06 jun. 2022.

CARVALHO, D.; LEHFELD, L.; BARBOSA, K. A cota de reserva ambiental no Supremo Tribunal Federal: reflexões sobre o instituto após a declaração de constitucionalidade. **Direito e Desenvolvimento**, v. 10, n. 2, p. 179-200, 19 dez. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.26843/direitoedesenvolvimento.v10i2>. Acesso em: 28 fev. 2023.

COELHO, N. R. et al. Panorama das iniciativas de pagamento por serviços ambientais hídricos no Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental, Online**, v.26, n.3, maio/jun 2021, p. 409-415. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-415220190055>. Acesso em: 06 jun. 2022.

CIMGB – COMISSÃO INTERMINISTERIAL DE MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA. **Resolução nº 2 de 10 de agosto de 2005.** Altera a Resolução nº 1 de 11 de setembro de 2003, que estabelece os procedimentos para aprovação das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto, aprova os procedimentos para as atividades de projetos de florestamento e reflorestamento no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto e dá

outras providências. Disponível em: [https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2014/08/resolucao\\_n\\_2\\_10\\_agosto\\_2005.pdf](https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2014/08/resolucao_n_2_10_agosto_2005.pdf). Acesso em: 23 fev. 2023.

CONVENÇÃO QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS – (CQNUMC). Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. **Decision 6/CMP 1. Simplified modalities and procedures for small-scale afforestation and reforestation project activities under the clean development mechanism in the first commitment period of the Kyoto Protocol and measures to facilitate their implementation.** CQNUMC – Kyoto Protocol, 2005. Addendum 1. Disponível em: <https://bit.ly/2tASMYW>. Acesso em: 27 maio 2017.

CONVENÇÃO QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS – (CQNUMC). **Clean Development Mechanism CDM Plataforma.** Disponível em: <https://cdm.CQNUMC.int/about/index.html>. Acesso em: 21 fev. 2023.

CONVENÇÃO QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS – (CQNUMC). **NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION (NDC), Federative Republic Of Brazil, Paris Agreement.** Nationally Determined Contributions Registry, 21 mar 2022. Disponível em: <https://CQNUMC.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Updated%20-%20First%20NDC%20-%20%20FINAL%20-%20PDF.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2023.

CONVENÇÃO QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS – (CQNUMC). **Project 7.258: Vale Florestar. Reforestation of degraded tropical land in Brazilian Amazon.** Clean Development Mechanism CDM Plataforma. 2012. Disponível em: <https://cdm.CQNUMC.int/UserManagement/FileStorage/0VBFQWCXGI5L6AKHMJP4O9Y8NT31ZU>. Acesso em: 21 fev. 2023.

CONVENÇÃO QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS – (CQNUMC). **Decision 16/CMP 1. Land Use, Land Use Change and Forestry.** CQNUMC – Kyoto Protocol, 2006. Disponível em: <https://bit.ly/1FChRmt>. Acesso em: 23 fev. 2023.

CUNHA, B. P. DA; AUGUSTIN, S. **Sustentabilidade ambiental: estudos jurídicos e sociais.** Caxias do Sul: Educs, 2014.

DAMACENA, F.; FARIAS, C. Meio ambiente e economia: uma perspectiva para além dos instrumentos de comando e controle. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 148-181, jan./abr. 2017. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/direitoeconomico/article/view/9696/1746>. Acesso em: 01 maio 2022.

EMBRAPA TERRITORIAL. **Agricultura e preservação ambiental: uma análise do cadastro ambiental rural.** Campinas, 2020. Disponível em: [www.embrapa.br/car](http://www.embrapa.br/car). Acesso em: 20 fev. 2023.

EMBRAPA TERRITORIAL **Área de Reserva Legal (ARL)**. Campinas, 2023. Disponível em: [t.ly/8j4T](https://t.ly/8j4T). Acesso em: 27 fev. 2023

ESPARTA, A. R. J.; NAGAI, K. M. Experiências e lições do MDL no setor de energia. FRANGETTO, F. W.; VEIGA, A. P. B. e LUEDEMANN, G (org.). **Legado do MDL: impactos e lições aprendidas a partir da implementação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil**. Brasília: IPEA, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8854>. Acesso em: 21 fev. 2023.

FARINACI, J. S.; FERREIRA, L. C.; BATISTELLA, M. Transição florestal e modernização ecológica: a eucaliptocultura para além do bem e do mal. **Ambiente & Sociedade**, p. 25-46, 2013. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/963658/transicao-florestal-e-modernizacao-ecologica-a-eucaliptocultura-para-alem-do-bem-e-do-mal>. Acesso em: 20 jun. 2021.

FILTER, P. A. S. **A efetivação do acordo de Paris no Brasil: um estudo comparado da proteção ambiental com a Austrália e a Nova Zelândia**. Dissertação (Mestrado em Fundamentos Constitucionais do Direito Público e do Direito Privado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, 2020. Disponível em: [https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/9107/2/PEDRO\\_AG%c3%83O\\_%20SEA\\_BRA\\_%20FILTER\\_DES.pdf](https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/9107/2/PEDRO_AG%c3%83O_%20SEA_BRA_%20FILTER_DES.pdf). Acesso em: 06 jun. 2022.

FIORILLO, C. A. P. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 22. ed. São Paulo: Saraiva, 2021. *E-book*.

FOLETO, E. M. e LEITE, M. B. Perspectivas do pagamento por serviços ambientais e exemplos de caso no Brasil. **REA – Revista de estudos ambientais**, *Online*, v. 13, n. 1, p. 6-17, jan/jun 2011. Disponível em: [https://observatoriopantanal.org/wp-content/uploads/crm\\_perks\\_uploads/5cb0f734750a11456042675850236/2019/08/2011\\_perspectivas\\_do\\_pagamento\\_por\\_servicos\\_ambientais\\_e\\_exemplos\\_de\\_caso\\_no\\_brasil.pdf](https://observatoriopantanal.org/wp-content/uploads/crm_perks_uploads/5cb0f734750a11456042675850236/2019/08/2011_perspectivas_do_pagamento_por_servicos_ambientais_e_exemplos_de_caso_no_brasil.pdf). Acesso em: 06 jun. 2022.

FOURIER, J. **The Analytical Theory of Heat translated, with notes, by Alexander Freeman**. London: Cambridge University, 1878. Disponível em: <https://www3.nd.edu/~powers/ame.20231/fourier1878.pdf>. Acesso em 20 out. 2022.

FRANGETTO, F. W.; VEIGA, A. P. B. e LUEDEMANN, G (org.). **Legado do MDL: impactos e lições aprendidas a partir da implementação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil**. Brasília: IPEA, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8854>. Acesso em: 21 fev. 2023.

GRANZIERA, M. L. M.. **Direito Ambiental**, 5. ed., Indaiatuba, SP: Editora Foco, 2019, *E-book*.

GONÇALVES, A. O conceito de governança. In: **Anais do XVI CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI**. Fortaleza, 3, 4 e 5 de novembro de 2005. Disponível em: <https://tede.unisantos.br/bitstream/tede/78/1/Rodrigo%20Luiz%20Zanethi.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2023.

GRUPO PLANTAR. **Projetos de Créditos de Carbono do Grupo Plantar**. Disponível em: <https://www.grupoplantar.com.br/negocios/consultoria-em-mudancas-do-clima-e-sustentabilidade/os-projetos-proprios-do-grupo-plantar/>. Acesso em: 21 fev. 2023.

JURADO, J; GONÇALVES, A. O papel das cidades como atores da governança ambiental global. **Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo**, v. 6, n. 1, p. 1-23, 2020. Disponível em: <https://indexlaw.org/index.php/Socioambientalismo/article/view/6354/pdf>. Acesso em: 22 fev. 2023.

LAUDARES, S. S. de A., SILVA, K. G. da; BORGES, L. A. C. Cadastro Ambiental Rural: uma análise da nova ferramenta para regularização ambiental no Brasil. **Desenvolvimento e meio ambiente**, vol. 31, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v31i0.33743>. Acesso em 20 jun. 2021.

LOMBARDI, A. **Créditos de carbono e sustentabilidade: introdução aos novos caminhos do capitalismo**. São Paulo: Lazuli Editora: Companhia Editora Nacional, 2008.

MARCON, G. A. Publicidade registral para proteção ambiental: averbação da reserva legal na matrícula imobiliária e o novo código florestal. **Revista da AGU**, Brasília-DF, v. 16, n. 02, p. 201-218, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.25109/2525-328X.v.16.n.02.2017.808>. Acesso em: 21 abr. 2021.

MARQUES, F. N. de A. O MDL florestal no Brasil: fundamentos, legado e elementos para o futuro. FRANGETTO, F. W.; VEIGA, A. P. B. e LUEDEMANN, G (org.). **Legado do MDL: impactos e lições aprendidas a partir da implementação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil**. Brasília: IPEA, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8854>. Acesso em: 21 fev. 2023.

MEADOWS, D. H., et al. **The Limits to Growth: A Report for The Club of Rome's Project on The Predicament of Mankind**. Universe Books: New York, 1972. Disponível em: <https://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf>. Acesso em: 31 out. 2022

MIGUEL, L. C.; SOUTO, Z. G. B. DE S. O ICMS Ecológico No Bioma Amazônia: Um Instrumento Fiscal (in)Eficaz Para Efetivação Do Princípio Do Protetor-Recebedor. **Dom Helder Revista de Direito**, v. 3, n. 6, p. 101–121, 2020. Disponível em: <http://revista.domhelder.edu.br/index.php/dhrevistadedireito/article/view/1817>. Acesso em: 19 out. 2022.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Boletim Informativo – CAR**. Boletim do Cadastro Ambiental Rural – janeiro/2023. 08 fev. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/servico-florestal-brasileiro/boletim-informativo-car>. Acesso em: 27 fev. 2023.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Sistema de Registro Nacional de Emissões (SIRENE)**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cgcl/clima/paginas/sistema-de-registro-nacional-de-emissoes-sirene>. Acesso em: 20 fev. 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Floresta + Carbono incentiva conservação de vegetação nativa**. 02 out. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/meio-ambiente-e-clima/2020/10/floresta-carbono-incentiva-conservacao-de-vegetacao-nativa>. Acesso em: 21 fev. 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Nota Técnica nº 353/2021**. Brasília, Diário Oficial da União, 05 mar. 2021. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/wp-content/uploads/2021/04/Floresta-Carbono-SEI-MMA-0704706-Nota-Tecnica-1.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Pagamento por serviços ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. Brasília, 2011. Disponível em: [https://ciliosdoribeira.org.br/sites/ciliosdoribeira.org.br/files/arquivos/pagamentos\\_por\\_servicos\\_ambientais\\_na\\_mata\\_atlantica\\_2edicao\\_revisada.pdf](https://ciliosdoribeira.org.br/sites/ciliosdoribeira.org.br/files/arquivos/pagamentos_por_servicos_ambientais_na_mata_atlantica_2edicao_revisada.pdf). Acesso em: 06 jun. 2022.

MORAES, W. T. DE. **A extrafiscalidade tributária como instrumento fomentador do princípio do protetor-recebedor**. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade na Gestão Ambiental) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.

MOTTA, R S. da. Precificação do carbono: do Protocolo de Quioto ao Acordo de Paris. FRANGETTO, F. W.; VEIGA, A. P. B. e LUEDEMANN, G (org.). **Legado do MDL: impactos e lições aprendidas a partir da implementação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil**. Brasília: IPEA, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8854>. Acesso em: 21 fev. 2023.

MOURA, A. M. M. DE. Aplicação Dos Instrumentos De Política Ambiental No Brasil: Avanços E Desafios. **Governança Ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas**, p. 111–145, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9268>. Acesso em: 19 out. 2022.

NASCIMENTO, V. M.; NASCIMENTO, M.; BELLEN, H. M. V.. Instrumentos de políticas públicas e seus impactos para a sustentabilidade. **Gestão & Regionalidade**, v. 29, p. 77–87, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.13037/gr.vol29n86.1151>. Acesso em: 19 out. 2022.

NOAA National Centers for Environmental Information, **Assessing the Global Climate in 2021**. Jan. 2022. Disponível em: <https://www.ncei.noaa.gov/news/global-climate-202112>. Acesso em: 20 out. 2022

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Acordo de Paris**. Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. 12 dez. 2015. Disponível em: <https://www.undp.org/content/dam/brazil/docs/ODS/undp-br-ods-ParisAgreement.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Convenção de Estocolmo**. Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment. 5-16 jun.

1972. Disponível em: <https://daccess-ods.un.org/tmp/9549235.70156097.html>. Acesso em: 19 out. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Protocolo de Quioto**. Kyoto Protocol to The United Nations Framework Convention on Climate Change. 1998. Disponível em: <https://CQNUMC.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>. Acesso em 19 out. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Conferência das Partes 7 (COP 7)**. Decision 17/CP.7 Modalities and procedures for a clean development mechanism as defined in Article 12 of the Kyoto Protocol. Marrakesh, Marrocos, 2001. Disponível em: <https://CQNUMC.int/resource/docs/cop7/13a02.pdf>. Acesso em 20 fev. 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Nationally Determined Contribution (NDC), Brazil First NDC – second update**, 2022. Disponível em: <https://CQNUMC.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Updated%20-%20First%20NDC%20-%20%20FINAL%20-%20PDF.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2023.

PHILIPPI JUNIOR, A.; ROMÉRO, M. DE A.; BRUNA, G. C. **Curso de gestão ambiental**. 2. ed. Barueri: Manole, 2014.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. 7. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall Brasil, 2009.

PORTO, W. S.; WEKAUSER, F. K. e OLIVEIRA, D. de L. Mercado voluntário de carbono no brasil: uma análise dos critérios estabelecidos pela NBR 15948:2011. In: **ENGEMA – Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**, XVI, 2014, São Paulo/SP. Anais: 2014. Disponível em: <http://www.engema.org.br/XVIENGEMA/88.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2023.

PROJETO MAPBIOMAS. **Coleção v.7 da Série Anual de Mapas de Uso e Cobertura da Terra do Brasil**. 2021 Disponível em: [https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/cobertura?activeBaseMap=9&layersOpacity=100&activeModule=coverage&activeModuleContent=coverage%3Acoverage\\_main&activeYear=2021&mapPosition=-16.762468%2C-53.657227%2C4&timelineLimitsRange=1985%2C2021&baseParams\[territoryType\]=1&baseParams\[territories\]=1%3BBrasil%3B1%3BPa%3C%ADs%3B0%3B0%3B0%3B0%3B0&baseParams\[activeClassesLevelsListItems\]=1%2C7%2C8%2C9%2C10%2C2%2C11%2C12%2C13%2C14%2C15%2C16%2C3%2C17%2C18%2C27%2C37%2C38%2C39%2C40%2C41%2C28%2C42%2C43%2C44%2C19%2C20%2C4%2C21%2C22%2C23%2C24%2C5%2C25%2C26%2C6](https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/cobertura?activeBaseMap=9&layersOpacity=100&activeModule=coverage&activeModuleContent=coverage%3Acoverage_main&activeYear=2021&mapPosition=-16.762468%2C-53.657227%2C4&timelineLimitsRange=1985%2C2021&baseParams[territoryType]=1&baseParams[territories]=1%3BBrasil%3B1%3BPa%3C%ADs%3B0%3B0%3B0%3B0%3B0&baseParams[activeClassesLevelsListItems]=1%2C7%2C8%2C9%2C10%2C2%2C11%2C12%2C13%2C14%2C15%2C16%2C3%2C17%2C18%2C27%2C37%2C38%2C39%2C40%2C41%2C28%2C42%2C43%2C44%2C19%2C20%2C4%2C21%2C22%2C23%2C24%2C5%2C25%2C26%2C6). Acesso em: 27 fev. 2023.

RIZZARDO, Arnaldo. **Curso de direito agrário**. 3 ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2015, ebook.

ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável: Uma perspectiva econômicoecológica. **Estudos Avançados**, v. 26, n. 74, p. 65–92, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142012000100006>. Acesso em: 19 out. 2023.

ROMEIRO, V; GENIN, C; e FELIN, B. **Nova NDC do Brasil: entenda por que a meta climática foi considerada pouco ambiciosa**. WRI BRASIL, 01 abr. 2021. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/nova-ndc-do-brasil-entenda-por-que-meta-climatica-foi-considerada-pouco-ambiciosa>. Acesso em: 21 fev. 2023.

SALES, F. R. A. Justificativa para a política ambiental: falhas de mercado, bens públicos, externalidades, incertezas e meio ambiente. **Informe Econômico**, v. 24, n.2, p. 47–51, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/ie/article/view/2216>. Acesso em: 19 out. 2022.

SANTOS, K. M. DOS; CASTRO, M. A. S. DE. Instrumentos econômicos de incentivo à gestão de resíduos sólidos no contexto brasileiro. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 10, n. 1, p. 486–505, 2021. Disponível em: [https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao\\_ambiental/article/view/8642/5697](https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/8642/5697). Acesso em: 19 out. 2022.

SILVA, C. B. DA. **Direito ambiental e direito econômico: desenvolvimento sustentável como produto da harmonização entre normas colidentes**. Dissertação (Mestrado em Ciência Jurídica) - Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, Itajaí, 2018.

SILVA, J. A. **Políticas públicas ambientais: abordagem teórica e prática**. Dissertação (Mestrado em Direitos Difusos e Coletivos) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

SILVA, T. C. da e TOMMASELLI, J. T. G. Estimativa do armazenamento de carbono das espécies arbóreas do Parque do Povo. **Geografia em Atos, n. 7, v.2. Presidente Prudente**, 2007. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/geografiaematos/article/download/234/pdf12/809>. Acesso em: 27 fev. 2023.

SIRVINSKAS, L. P. **Manual de direito ambiental**. 15. ed. São Paulo: Saraiva, 2017. *E-book*.

SOHNGEN, B. **An Analysis of Forestry Carbon Sequestration as a Response to Climate Change**. Copenhagen Consensus on Climate. 2009. Disponível em: [https://www.copenhagenconsensus.com/sites/default/files/ap\\_forestry\\_sohngen\\_v.2.0.pdf](https://www.copenhagenconsensus.com/sites/default/files/ap_forestry_sohngen_v.2.0.pdf). Acesso em 19 out. 2022.

TRENNEPOHL, T. **Manual de Direito Ambiental**. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2020. *E-book*.

TRENNEPOHL, N. **Mercado de Carbono e sustentabilidade: desafios regulatórios e oportunidades**. São Paulo: SaraivaJur, 2022.

WELTER, M.G.; VILAS BOAS, P. C. Aspectos jurídicos do pagamento por serviços ambientais no Brasil. **Revista de Direito, Economia e Desenvolvimento Sustentável**, Minas Gerais, v.1, n.2, p. 29-48, Jul/Dez. 2015. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/322573035\\_Aspectos\\_Juridicos\\_do\\_Paga](https://www.researchgate.net/publication/322573035_Aspectos_Juridicos_do_Paga)

mento\_por\_Servicos\_Ambientais\_no\_Brasil/fulltext/5a60a2e345851517c7ada1ed/Aspectos-Juridicos-do-Pagamento-por-Servicos-Ambientais-no-Brasil.pdf. Acesso em 19 out. 2022.

WORLD BANK. **State and Trends of Carbon Pricing 2020**. World Bank, Washington, DC, maio 2020. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/33809/9781464815867.pdf?sequence=4&isAllowed=y>. Acesso em: 20 fev. 2023.

WORLD BANK. **Projeto de Reflorestamento com Espécies Nativas nas Bordas dos Reservatórios da AES Tietê. Documento de Avaliação Ambiental (Minuta)**. São Paulo, 2006. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/ru/842271468021001550/pdf/E19190EAP09633701PUBLIC10.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2023.