



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Luiz Gustavo Escorcio Bezerra

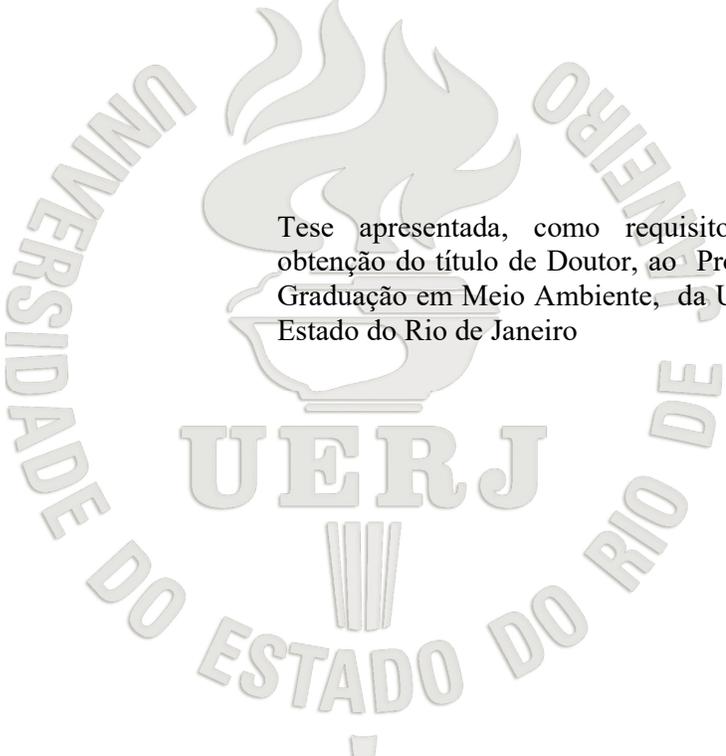
**Instrumentos econômicos: elementos para uma regulação ambiental efetiva
e o papel dos instrumentos de mercado**

Rio de Janeiro

2018

Luiz Gustavo Escorcio Bezerra

Instrumentos econômicos: elementos para uma regulação ambiental efetiva e o papel dos instrumentos de mercado



Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Orientador: Prof. Dr. Maurício Jorge Pereira da Mota

Rio de Janeiro

2018

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC-A

B574 Bezerra, Luiz Gustavo Escorcio.
Instrumentos econômicos: elementos para uma regulação ambiental efetiva e o papel dos instrumentos de mercado/ Luiz Gustavo Escorcio Bezerra. - 2018.
159f. : il.

Orientador: Maurício Jorge Pereira da Mota.
Tese (Doutorado em Meio Ambiente) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

1. Economia ambiental - Teses. 2. Política ambiental - Teses. 3. Direito ambiental - Teses. I. Mota, Maurício Jorge Pereira da. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. III. Título.

CDU 504:33

Patricia Bello Meijinhos CRB7/5217 - Bibliotecária responsável pela elaboração da ficha catalográfica

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Luiz Gustavo Escorcio Bezerra

Instrumentos econômicos: elementos para uma regulação ambiental efetiva e o papel dos instrumentos de mercado

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 25 de fevereiro de 2019.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Maurício Jorge Pereira da Mota (Orientador)

Faculdade de Direito - UERJ

Prof. Dr. Ronaldo Seroa da Motta

Faculdade de Economia - UERJ

Prof. Dr. Marcos Antonio dos Santos Fernandez

Faculdade de Oceanografia - UERJ

Prof.^a Dra. Danielle de Andrade Moreira

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Prof.^a Dra. Cristiane Vieira Jaccoud do Carmo Azevedo

Escola da Magistratura do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro

2018

AGRADECIMENTOS

São tantas as pessoas e instituições a agradecer pelo suporte que me foi dado durante esta jornada que já me penitencio por aqueles que não mencionarei especificamente, mas aos quais este agradecimento deve ser estendido.

Primeiramente, gostaria de agradecer a toda minha família por sempre me apoiar e estar ao meu lado. Minhas paixões e preciosidades, Priscila, Luize e Lavínia, inspirações, sem as quais nada faria sentido nesta vida. Aos meus pais, Luiz e Lídia, por tudo que me proporcionaram, educação, exemplos e oportunidades para que me tornasse quem eu sou. Ao meu irmão, “quase gêmeo”, também um aficionado por fazer o bem e seguir o melhor caminho, diante de todas as alternativas que a vida proporciona.

Não há como deixar de agradecer aos meus amigos, e não vou aqui nomeá-los, pois sou de fato um privilegiado por ter tantos amigos com os quais posso contar, por toda paciência e pela compreensão com as oportunidades que perdemos de convívio, em razão da dedicação e comprometimento com esta tese.

Um muito obrigado ao meu orientador, Maurício Jorge Pereira da Mota pela mais absoluta confiança que depositou na minha tese e no meu trabalho e pelas oportunidades de aprendizado e desenvolvimento proporcionadas.

Devo também agradecer aos membros da banca de defesa da minha tese por aceitarem o convite e contribuírem com comentários que a enriquecem.

Um obrigado especial ao meu time no escritório, pela paciência e contribuições efetivas para o desenvolvimento desta tese, em especial Gedham Gomes, Meg Cirilo, Victor Rodrigues, Frederico Carvalho, Anna Barbosa e Viviane Kwon.

Por fim, não posso deixar de agradecer a todos aqueles com quem tive o privilégio de conviver, colegas e professores, desde a minha graduação em Direito na UERJ; alunos, de meus cinco anos lecionando na UERJ, que me fizeram ter certeza do caminho acadêmico; colegas e professores da minha Pós-Graduação em Direito Ambiental da PUC-Rio; colegas e professores do meu LLM em Direito Ambiental na University College London, nos anos de 2006 e 2007, em Londres, quando comecei a aprofundar os estudos na intersecção entre Direito, Economia e Meio Ambiente que levaram a esta tese; e, colegas e professores do PPGMA que me inspiraram ao longo destes últimos cinco anos.

It is reasonable to anticipate that market-based instruments will enjoy increasing acceptance in the years ahead. But no particular form of government intervention, no individual policy instrument – whether market-based or conventional – is appropriate for all environmental problems. Which instrument is best in any given situation depends on characteristics of the environmental problem and the social, political, and economic context in which it is being regulated.

Robert Stavins

RESUMO

BEZERRA, Luiz Gustavo. **Instrumentos econômicos:** elementos para uma regulação ambiental efetiva e o papel dos instrumentos de mercado. 2019. Tese (Doutorado em Meio Ambiente), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

O direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial à sadia qualidade de vida, é garantido pela Carta Constitucional de 1988 e, portanto, um direito fundamental. O Direito Ambiental Brasileiro, que se propõe a regular a relação da sociedade com este complexo meio ambiente que a cerca e do qual faz parte, construiu-se com a utilização dos tradicionais instrumentos de comando e controle. Por diversas razões, há um difundido reconhecimento de que os instrumentos de comando e controle já não são suficientes para uma efetiva regulação ambiental. O objetivo desta tese é compreender o papel complementar que os instrumentos econômicos, particularmente os de mercado, podem exercer na regulação do meio ambiente. Os instrumentos econômicos, em contraposição aos de comando e controle, atuam diretamente nos custos de produção e consumo, criando incentivos para decisões ecologicamente virtuosas. Neste estudo, investigaremos, com especial interesse, os instrumentos de mercado, como a Cota de Reserva Ambiental (CRA), o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE) e o Crédito de Descarbonização (CBIO), pioneiros instrumentos de mercado estabelecidos legalmente, mas ainda não implementados em sua plenitude, respectivamente, pela nova legislação florestal, pela Política Nacional de Mudanças Climáticas e pela Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio). A falta de efetiva experiência nacional com instrumentos de mercado na regulação ambiental pode ser uma das razões para que tais instrumentos ainda não sejam adequadamente compreendidos, muitas vezes mistificados e ainda não propriamente utilizados. Assim, em uma abordagem interdisciplinar, com o estudo integrado de Direito, Economia e Meio Ambiente, torna-se importante compreender os fundamentos dos instrumentos econômicos, analisando-se tanto os mais importantes elementos da economia ambiental como os princípios de Direito Ambiental relevantes para a compreensão destes instrumentos. Será desenvolvida, ainda, uma reflexão teórica sobre os instrumentos econômicos com a proposição de um conceito e classificações orientadores de seu estudo, para que possam servir como pontos de partida para uma melhor utilização de instrumentos econômicos e, particularmente, de mercado, na formulação e operacionalização de políticas públicas ambientais. Aprofundando-se no estudo dos instrumentos de mercado, como espécie de instrumento econômico, demonstramos não apenas que a criação de um mercado pode ser o instrumento mais adequado para se atingir determinado objetivo de política ambiental, permitindo que este instrumento exerça um papel de maior protagonismo na regulação ambiental brasileira, como identificamos os elementos que podem contribuir para o sucesso de um instrumento de mercado. Este resultado tanto analisando experiências internacionais e tentativas brasileiras de utilização de instrumentos de mercado, como analisando comparativamente os mercados em implementação de CRA e CBIO, aplicando receituário de custo-efetividade de Seroa da Motta. Esta tese desenvolve, portanto, uma ampla reflexão sobre os instrumentos econômicos, particularmente os instrumentos de mercado, com o objetivo de identificar e auxiliar na seleção dos mais apropriados instrumentos para se alcançar determinados objetivos de política pública, com especial destaque para o caso do RenovaBio.

Palavras-chave: Instrumentos econômicos. Meio ambiente. Mercado. RenovaBio.

ABSTRACT

BEZERRA, Luiz Gustavo. **Economic Instruments:** elements to an effective environmental regulation and the role of market instruments. 2019. Tese (Doutorado em Meio Ambiente), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

The right to an ecologically balanced environment, essential to a healthy life quality, is guaranteed by the 1988 Federal Constitution, and considered a fundamental right. Brazilian Environmental Law, which aims to regulate the relationship between society and the complex environment that surrounds it, was built using traditional command-and-control instruments. For many reasons, there is a broad acknowledgment that command-and-control instruments no longer suffice for an effective environmental regulation. The goal of this thesis is to understand the complementary role that economic instruments, particularly market instruments, can play in the regulation of the environment. Economic instruments, as opposed to command-and-control instruments, are directly focused on production and consumption costs, creating incentives for ecologically virtuous decisions. This study will investigate, with special interest, market instruments, such as the Environmental Reserve Quota (CRA), the Brazilian Market for Emissions Reduction (MBRE) and the Decarbonization Credit (CBIO), trailblazing market instruments legally established, but yet to be fully implemented, respectively, by the new forest legislation, the National Policy on Climate Change, and the National Biofuels Policy (RenovaBio). The lack of national experience with market instruments in the environmental regulation may be one of the reasons these instruments are still not adequately understood, many times mystified and not properly used. Therefore, utilizing an interdisciplinary approach, with the integrated study of Law, Economics and the Environment, it becomes crucial to understand the fundamentals of economic instruments, thus analyzing the most important elements of environmental economics, in addition to principles of Environmental Law that are relevant for the understanding of those instruments. This paper will also develop a theoretical reflection about economic instruments, proposing a concept and classifications to guide the study of these instruments, with the purpose of serving as starting points for a better use of economic instruments and, particularly, market instruments, in the formulation and operationalization of environmental public policies. Going deep in the study of market instruments, as a category of economic instrument, it is evidenced that not only the creation of a market can be the instrument more appropriate to reach a given objective of environmental policy, allowing this instrument to play a major role in Brazilian environmental regulation, but also identified which elements can contribute to the success of a market instrument. This result is attained reviewing international experiences and Brazilian attempts with the utilization of market instruments, as well as comparatively analyzing CRA and CBIO markets in implementation phase, also applying Seroa da Motta's cost-effectiveness test. This doctoral thesis develops a wide-ranging reflection on economic instruments, particularly market instruments and the RenovaBio, scrutinizing them with the goal of identifying and assisting in the selection of the most appropriate instruments to accomplish specific policy goals.

Key words: Economic instruments. Environment.; Market. RenovaBio.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fuel nesting scheme for Renewable Fuel Standard (RFS).....	99
Figura 2 – Compliance Schedule for Gasoline and Diesel Fuel and their Substitutes.....	103
Figura 3 – <i>O mercado de CBIOs</i>	108
Tabela 1 – <i>Metas anuais 2018-2028</i>	114
Tabela 2 – <i>Custo-efetividade: CRA vs CBIO</i>	128

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACV	Avaliação de Ciclo de Vida
ADC	Ação Declaratória de Constitucionalidade
ADI	Ação Direta de Inconstitucionalidade
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
CAA	<i>Clean Air Act</i>
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CARB	<i>California's Air Resources Board</i>
CBA	<i>Cost Benefit Analysis</i>
CBIO	Crédito de Descarbonização
CELE	Comércio Europeu de Licenças de Emissão,
CEQA	<i>California Environmental Quality Act</i>
CIM	Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
CONPET	Programa Nacional da Racionalização do Uso de Derivados de Petróleo e do Gás Natural
CRA	Cota de Reserva Ambiental
EIA	Estudo Prévio de Impacto Ambiental
EISA	<i>Energy Independence and Security Act of 2007</i>
EPA	<i>Environmental Protection Agency</i>
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ETS	<i>Emissions Trading Systems</i>
EUA	Estados Unidos da América
EU ETS	<i>European Union's Emissions Trading System</i>
EV	<i>Equivalence Value</i>
GEE	Gases do Efeito Estufa
IBAMA	Recursos Naturais Renováveis
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
ITR	Imposto Territorial Rural
LCFS	<i>Low Carbon Fuel Standard</i>
MBRE	Mercado Brasileiro de Redução de Emissões
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

MME	Ministério de Minas e Energia
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PBE	Programa Brasileiro de Etiquetagem
PIB	Produto Interno Bruto
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNMC	Política Nacional de Mudanças Climáticas
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPP	Princípio do Poluidor Pagador
PROCEL	Programa de Conservação de Energia Elétrica
RECLAIM	Regional Clean Air Incentives Market
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
RCE	Reduções Certificadas de Emissões
REDD	Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação
RenovaBio	Política Nacional de Biocombustíveis
RFS	<i>Renewable Fuel Standard</i>
RIN	<i>Renewable Identification Number</i>
RL	Reserva Legal
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RVO	<i>Renewable Volume Obligation</i>
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
STJ	Superior Tribunal de Justiça
TEEB	<i>The Economics of Ecosystems and Biodiversity</i>
TPP	<i>Tradable Pollution Permits</i>
VE	Valor de Existência
VERA	Valor Econômico dos Recursos Ambientais
VNU	Valor de Não Uso
VO	Valor de Opção
VU	Valor de Uso
VUD	Valor de Uso Direto
VUI	Valor de Uso Indireto
ZAE Cana	Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar
ZAE Palma de Óleo	Zoneamento Agroecológico para a Cultura da Palma de Óleo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1 FUNDAMENTOS DOS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS NA REGULAÇÃO DO MEIO AMBIENTE	24
1.1 Abordagem Interdisciplinar	24
1.2 Economia Ambiental	31
1.2.1 <u>Fundamentos da Economia Ambiental</u>	32
1.2.2 <u>Uma Ferramenta: Valoração Ambiental</u>	38
1.2.3 <u>Desmistificando a Economia Ambiental</u>	40
1.3 Princípios Econômicos do Direito Ambiental Brasileiro	43
1.3.1 <u>Desenvolvimento Sustentável</u>	44
1.3.2 <u>Prevenção e Precaução</u>	46
1.3.3 <u>Poluidor-Pagador</u>	49
1.3.4 <u>Reparação Integral</u>	54
1.4 Políticas Públicas, Regulação do Meio Ambiente e Instrumentos Econômicos ...	57
1.4.1 <u>Políticas Públicas e Regulação Ambiental</u>	57
1.4.2 <u>Conceito de instrumentos econômicos</u>	63
1.4.3 <u>Classificação e espécies de instrumentos econômicos</u>	67
2 INSTRUMENTOS DE MERCADO NA REGULAÇÃO AMBIENTAL	74
2.1 Conceito e multiplicidade de formas	75
2.2 Experiências em outras jurisdições e lições aprendidas	78
2.2.1 <u>Estados Unidos e o Programa de Chuva Ácida</u>	78
2.2.2 <u>Europa e o EU ETS</u>	80
2.3 Brasil e as experiências frustradas	86
2.3.1 <u>O mercado de Cotas de Reserva Ambiental (CRA)</u>	86
2.3.2 <u>O Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE)</u>	92
2.4 A Política Nacional de Biocombustíveis –RenovaBio	95
2.4.1 <u>Inspiração nos instrumentos de mercado norte-americanos</u>	97
2.4.1.1 <u>Renewable Fuel Standard</u>	97
2.4.1.2 <u>Low Carbon Fuel Standard</u>	101
2.4.2 <u>Estrutura, governança e funcionamento do RenovaBio</u>	106
2.4.3 <u>O mercado de Créditos de Descarbonização –CBIOs</u>	115
2.5 Cenário Comparativo CRA X CBIO	120
2.6 O papel dos instrumentos de mercado	129
CONCLUSÃO	137

REFERÊNCIAS	144
--------------------------	------------

INTRODUÇÃO

A Humanidade hoje se depara com um mundo cada vez mais complexo e incerto¹, que desafia a sua própria existência, à medida que o futuro do planeta que habita depende de suas escolhas. A construção de um modo de vida socialmente justo, economicamente equilibrado e ambientalmente íntegro, sustentável para futuras gerações, depende de como serão construídas e harmonizadas as ciências e as humanidades.

Neste sentido, uma nova abordagem que reúna ciências e humanidades possibilitará que se desenvolvam e disseminem, por exemplo, instrumentos regulatórios eficientes, focados em garantir a integridade do meio ambiente, sem perder de vista a construção de uma sociedade mais justa. Difundir a integração entre direito, economia e ciências ambientais, com uma sistematização dos instrumentos econômicos sob esta nova ótica é necessário. Afinal, como enunciou Santos², na nova ordem científica emergente, de vocação eminentemente interdisciplinar, o direito está redescobrimo o mundo sociológico e a economia teve que reconhecer que as características humanas dos agentes envolvidos nos processos econômicos é um elemento crucial de seu estudo.

O Prêmio Nobel de economia em 2018 captou esta realidade, tendo sido concedido aos economistas norte-americanos Paul Romer e William Nordhaus, por terem aproximado a Humanidade da resposta à questão de como podemos alcançar crescimento econômico sustentável e prolongado por meio do desenvolvimento de modelos que explicam como a economia de mercado interage com a natureza e o conhecimento. Uma das primeiras grandes contribuições de Paul Romer foi mostrar que as “ideias” eram o ingrediente que faltava na equação do crescimento econômico, contribuindo tanto quanto os insumos tradicionais, como mão de obra e capital físico.

Paul Romer destacou que a regulação ou intervenções políticas são vitais para encorajar os atores de uma economia de mercado a produzir as ideias, incluindo as regras que

¹MORIN, Edgar. *Complexidade e ética da solidariedade*. In: CASTRO, Gustavo de (coord.) [et. alii]. *Ensaio de complexidade*. Porto Alegre: Sulina, 2006. p. 11.

²SANTOS, Boaventura de Souza. *Um discurso sobre as ciências*. Porto/Portugal. 12ª ed. Edições Afrontamento, 2001, p. 17.

devem estar em constante evolução, necessárias para impulsionar o crescimento de longo prazo³:

“We need to broaden our list of ideas to include the rules that govern how humans interact in social groups, rules like those that limit the total catch in a fishery. Rules in this sense mean any regularities of human interaction, regardless of how they are established and enforced. Finding good rules is not a “once and done” process. As academics, policymakers, and students of the world, we need to think explicitly not just about the dynamics of technologies but also about the dynamics of rules.”

Por ocasião do recebimento do Prêmio Nobel, afirmou Romer: *“Uma coisa que o Bill [Nordhaus] e eu defendemos fortemente e acreditamos profundamente é o poder do mercado como mecanismo de descoberta”*⁴. Romer e Nordhaus deixam claro, portanto, a importância tanto do estado regulador, ao encorajar condutas virtuosas, como do mercado, ao constantemente produzir ideias, que permitirão uma constante inovação de instrumentos regulatórios efetivos e eficientes⁵.

No Brasil, o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial à sadia qualidade de vida, é garantido pela Carta Constitucional de 1988, que consagrou, de forma definitiva, uma terceira geração de direitos a reger as novas relações coletivas.

Neste espírito, o Direito Ambiental, que se propõe a regular a relação da sociedade com este complexo meio ambiente que a cerca e do qual faz parte, construiu-se com a utilização dos tradicionais instrumentos de comando e controle, que ordenam e punem.

Todavia, pelas mais diversas razões, hoje há um difundido reconhecimento de que os instrumentos de comando e controle não são suficientes para atender a diversos objetivos de políticas ambientais em um mundo cada vez mais complexo e incerto, a clamar pela utilização

³ ROMER, Paul. *Process, Responsibility, and Myron's Law*. Disponível em: <<https://www.imf.org/external/np/seminars/eng/2011/res/pdf/PMRpresentation.pdf>>. Acesso em: 10 de out. 2018.

⁴ VALOR ECONÔMICO. Estudo de Mudança Climática Recebe o Nobel de Economia. Disponível em: <<https://www.valor.com.br/internacional/5912533/estudo-de-mudanca-climatica-recebe-o-nobel-de-economia>>. Acesso em: 10 out. 2018.

⁵ Apesar do senso comum ajudar-nos a compreender a essência destes dois adjetivos, e do desejo social de que quaisquer políticas públicas estejam impregnados tanto de efetividade quanto de eficiência, pela importância destes adjetivos para esta tese, vale transcrever as palavras de Alier, que nos trazem uma compreensão cristalina de sua aplicação para políticas públicas ambientais: *“Cuando se habla de política ambiental se suele distinguir entre ‘efectividad’ y ‘eficiencia’.* Por efectividad se entiende que, una vez fijadoun objetivo, se tienela garantia que lo instrumento lo conseguirá. Eficiencia, en cambio, es alcanzar el objetivo al menor coste.” ALIER, Joan Martínez & JUSMET, Jordi Roca. *Economia ecológica y política ambiental*. Mexico: Fondo de Cultura Económica, 2001, p. 150.

de um aparato regulatório mais completo e dinâmico. “*Por funcionar quase que geometricamente na solução de conflitos (...) é certo que (o sistema jurídico) não consegue explicar (e muito menos apresentar alternativas plausíveis para) a miríade de problemas de uma sociedade complexa como a que vivemos hoje*”⁶. Os instrumentos econômicos, em contraposição aos de comando e controle, atuam diretamente nos custos de produção e nos padrões de consumo, criando incentivos para decisões ecologicamente desejáveis e premiando condutas virtuosas.

O objetivo desta tese é, inicialmente, compreender o papel que os instrumentos econômicos já exercem na regulação ambiental e, principalmente, explorar tanto a contribuição dos instrumentos de mercado, como espécie de instrumento econômico, para incrementar a efetividade e a eficiência da regulação ambiental, quanto as características das quais deveriam se revestir os instrumentos de mercado, para que tenham sucesso em atingir os objetivos da política pública ambiental a que servem.

Com este objetivo, a pesquisa proposta utiliza o método de abordagem hipotético-dedutivo na medida em que parte da problematização do papel exercido pelos instrumentos de mercado para, a partir daí, deduzir parâmetros para o entendimento da situação-problema suscitada. Utiliza-se aqui o chamado raciocínio tópico, entendido como uma *techne* do pensamento que se orienta para o problema, sopesando dentro de cada situação vital as razões que aconselham ou desaconselham a escolha de um ou outro instrumento de regulação ambiental, de acordo com o objetivo de política ambiental pretendido.

O método de procedimento a ser adotado é de caráter histórico-dogmático. O procedimento investigatório se centrará assim na evolução das perspectivas legais e doutrinárias acerca do tema desta Tese. Foi realizado um amplo levantamento bibliográfico da doutrina nacional e estrangeira sobre o tema, partindo-se da experiência acumulada em anos de pesquisa e estudo sobre instrumentos econômicos aplicados à regulação do meio ambiente.

Ainda dentro de uma abordagem procedimental, será dado especial foco à análise de experiências com instrumentos econômicos e, particularmente, de mercado, em outras jurisdições. Evidentemente, levando-se em conta que o Direito Ambiental é um campo vinculado à realidade nacional de cada país, a pesquisa se centrará não nos signos

⁶ PINHEIRO, Armando Castelar e SADDI, Jairo. Direito, Economia e Mercados. São Paulo: Elsevier, 2005, página 85.

expressões das leis, mas sobretudo nas estruturas sociais e históricas que as condicionam e desvelam seus sentidos.

Portanto, dar-se-á ênfase a reflexão teórica, em dimensão histórica, correspondente à utilização de instrumentos econômicos, particularmente na regulação ambiental. O objetivo é elucidar o pré-entendimento possível da utilização de instrumentos econômicos na atualidade. Abordaremos, nesta parte do trabalho, os princípios de Direito Ambiental mais relevantes para a compreensão do papel exercido pelos diversos instrumentos econômicos, com destaque para o princípio do desenvolvimento sustentável e para o princípio do poluidor-pagador e seus princípios corolários, usuário-pagador e provedor-recebedor ou protetor-recebedor.

Antes de analisar os princípios do Direito Ambiental com maior vocação econômica, considerando a abordagem interdisciplinar desta tese, viajaremos ainda pelos principais fundamentos da Economia Ambiental, passando por seus aspectos históricos, principais abordagens e teoremas e compreendendo algumas de suas mais relevantes ferramentas.

Finalizamos esta primeira parte do trabalho, depois de fixados os pressupostos teóricos em relação a utilização das mais diversas espécies de instrumentos econômicos, estabelecendo dois elementos fundamentais para o estudo dos instrumentos econômicos aplicados a políticas públicas ambientais.

O primeiro destes elementos é a proposição de um conceito, tarefa evitada por aqueles, particularmente no Direito Ambiental, que, até o momento, se dedicaram ao estudo de instrumentos econômicos aplicados à regulação ambiental. A ideia é que este conceito seja um ponto de partida para fomentar uma ampliação dos estudos dos instrumentos econômicos em políticas públicas ambientais.

O segundo elemento é a proposição de duas classificações para os instrumentos econômicos. Uma classificação se baseia em uma diferenciação entre, de um lado, instrumentos econômicos ambientais já consolidados, que chamaremos de instrumentos econômicos ambientais clássicos, e, de outro, instrumentos econômicos ainda em construção e de utilização incipiente, que chamaremos de novos instrumentos econômicos ambientais. A outra classificação que propomos objetiva agrupar os instrumentos econômicos com o intuito de delinear uma tipologia, com seis categorias, para que formuladores de políticas ambientais possam compreender melhor o seu alcance e facilitar a desafiadora tarefa de selecionar o(s) mais adequado(s) à persecução de determinado objetivo de política pública ambiental.

Numa segunda parte do trabalho será efetuada uma análise pormenorizada dos instrumentos de mercado. O foco será particularmente a Cota de Reserva Ambiental (CRA), o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE) e o Crédito de Descarbonização (CBIO), pioneiros instrumentos de mercado estabelecidos legalmente, mas ainda não implementados em sua plenitude, respectivamente, pelo Novo Código Florestal, pela Política Nacional de Mudanças Climáticas e pela Política Nacional de Biocombustíveis(RenovaBio).

Finalmente, quanto ao tipo de pesquisa, será desenvolvida pesquisa bibliográfica com ênfase, entre outros, em textos jurídicos e econômicos referentes à matéria, e documental no que pertine à experiência brasileira e estrangeira sobre o tema. Buscamos, a todo o tempo, conectar cada etapa desta pesquisa com dados da realidade que vão desde a experiência prática com a utilização de instrumentos econômicos até o acompanhamento de construção destes instrumentos e da confecção de suas normas criadoras, em linha com objetivos das políticas públicas.

Fato é que, desde a década de 90 do século passado, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) vem recomendando uma maior utilização de instrumentos econômicos na regulação ambiental. O Brasil, todavia, particularmente em relação aos instrumentos de mercado, não tem realizado a melhor utilização de tais instrumentos para atingir objetivos de políticas ambientais⁷. Ficamos, desta forma, à mercê dos tradicionais instrumentos de comando e controle, em particular em um país com dimensões continentais e com sérias deficiências de fiscalização ambiental. É inquestionável a falta de efetividade do aparato regulatório utilizado atualmente:

“(...) a política ambiental brasileira ainda carece de efetividade, isto é, da produção de efeitos concretos e de um maior grau de cumprimento das suas normas pelos destinatários. Isso resulta, em grande medida, da insuficiência de quadros administrativos, de suas condições de trabalho e da incipiente educação ambiental no país.”⁸

Neste contexto, além da notória insuficiência de infraestrutura e pessoal para realização de uma fiscalização mais efetiva pelos órgãos ambientais integrantes do Sistema

⁷ Conforme será analisado, diversos outros países, com destaque para os Estados Unidos e os membros da União Europeia, em contraste, tem explorado as diversas espécies de instrumentos econômicos e, particularmente os de mercado, adquirindo massa crítica e experiências que podem ser úteis para o adequado desenvolvimento e utilização de instrumentos econômicos no Brasil.

⁸NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. *Regulação Econômica e Proteção do Meio Ambiente* in *Direito Econômico: Direito Econômico Regulatório* / coordenador Mario Gomes Schapiro. São Paulo: Saraiva, 2010, p. 403.

Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA⁹, a fiscalização realizada não cumpre seus objetivos, seja reprimindo, desestimulando ou inibindo a prática de condutas tipificadas como infrações ambientais, seja direcionando bens apreendidos e valores de autos de infração a atividades que promovam a proteção ou recuperação do meio ambiente. Apenas para citar o exemplo do órgão ambiental federal, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (“IBAMA”), bem menos de 1% dos valores associados aos autos de infração de multa lavrados foram pagos¹⁰.

Apenas para ficar novamente com o exemplo do órgão ambiental federal, como realizar uma fiscalização ambiental efetiva, em um país de dimensões continentais, com aproximadamente a metade do contingente previsto? Não há concursos públicos no IBAMA desde 2012. Assim, 2.151 dos 5.462 cargos estão vagos, sendo que, em 2019, o quadro de funcionários poderá ficar ainda mais reduzido, já que mais de 750 servidores estarão aptos a se aposentar, de forma que o IBAMA poderá ter menos da metade de suas vagas preenchidas¹¹.

Importante deixar claro que não se está aqui a dizer que os instrumentos de comando e controle são dispensáveis, muito pelo contrário, são fundamentais para proteção do meio ambiente. Verifica-se, todavia, que tais instrumentos não apenas precisam ser melhor operacionalizados, como também devem ser complementados, ou integrados a outros instrumentos, para se alcançar uma regulação mais efetiva e eficiente do uso, modo de apropriação e gestão dos recursos naturais renováveis e não-renováveis.

A doutrina brasileira¹² do Direito Ambiental parece começar a despertar para o papel que deve ser exercido pelos instrumentos econômicos na regulação do meio ambiente no

⁹ Em relação ao IBAMA, no Relatório de Avaliação da Execução de Programas de Governo n.º 69 sobre as Ações relativas à fiscalização ambiental sob responsabilidade do IBAMA, divulgado em 2017, a Controladoria Geral da União – CGU conclui que há um insuficiente número de agentes ambientais federais e uma carência de infraestrutura adequada para as atividades de fiscalização. Disponível em: <<https://auditoria.cgu.gov.br/download/9752.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2018.

¹⁰ Dados do Relatório de Gestão do IBAMA de 2016 indicam que apenas 0,37%, 0,43% e 0,20% dos autos de infração lavrados respectivamente nos anos de 2014, 2015 e 2016 foram pagos.

¹¹ GRANDELLE, Renato. IBAMA tem déficit de servidores e dificuldade para cumprir funções. *O Globo*. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/sociedade/ibama-tem-deficit-de-2151-servidores-dificuldade-para-cumprir-funcoes-23133084>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

¹² Não apenas a doutrina, mas o Legislativo brasileiro demonstra seguir esta mesma tendência. Em dezembro de 2018 foi lançada a Frente Parlamentar pela Criação de Estímulos Econômicos para a Preservação Ambiental (Partido Popular Socialista, 2018). Foi apresentado em janeiro de 2019 novo Projeto de Lei Complementar que visa regulamentar o artigo 146-A, da Constituição Federal, para instituir os princípios da essencialidade e do diferencial tributário pela sustentabilidade ambiental e oneração das emissões de gases de efeito estufa, e criar a

Brasil. Em sua defesa dos instrumentos jurídico-econômicos no contexto da regulação ambiental, Derani anuncia que é *“inevitável e necessário que a norma ambiental caminhe em sintonia com a lógica do mercado, já que somos parte – ativa – de um mundo capitalista guiado pela razão econômica para a satisfação de objetivos utilitaristas diversos”*¹³. Édis Milaré¹⁴ indica que os instrumentos econômicos já consubstanciam uma nova geração de instrumentos do Direito Ambiental e defende que *“em uma sociedade de capital, as ferramentas devem incorporar aspectos econômicos. Seria contraproducente, em um mundo de viés capitalista, a tutela do meio ambiente com ferramentas de caráter exclusivamente estatal”*.

Há ainda aqueles que reconhecem que:

*“As tentativas de proteção ambiental, realizadas por meio da defesa de dogmas como o de que a natureza é imensurável, prejudicam o próprio meio ambiente, criando um cenário de incertezas. A falta de parâmetros dá azo a avaliações desproporcionais, ora desprezíveis, autorizando impactos ambientais sem as equivalentes compensações, ora exageradas, inviabilizando atividades produtivas de interesse de toda a sociedade”*¹⁵

Ganham importância, portanto, as iniciativas de valoração do meio ambiente e se discute cada vez mais a insuficiência do PIB – Produto Interno Bruto como medida adequada da real riqueza das nações.¹⁶

Em relação às ações para mitigação e adaptação às mudanças climáticas, globalmente, multiplicam-se iniciativas, de abrangência nacional, regional, local e empresarial, para

taxação sobre o carbono, na forma de Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico, para a sustentabilidade ambiental e a mitigação do aquecimento global. Trata-se do PLP 559/2018, de autoria do Dep. Arnaldo Jardim, que foi apensado ao PLP 73/2007, e servirá de base para os trabalhos da Frente Parlamentar pela Criação de Estímulos Econômicos para a Preservação Ambiental, cujo objetivo é criar um espaço de debate sobre a utilização de mecanismos de política econômica e tributária para a defesa e preservação do meio ambiente.

¹³ DERANI, Cristiane; SOUZA, Kelly. *Instrumentos econômicos na política nacional do meio ambiente: por uma economia ecológica*. Revista Veredas do Direito, vol. 10, n. 19, Belo Horizonte: Escola Superior Dom Helder Câmara, jan.-jun. 2013, p. 271.

¹⁴ MILARÉ, Édis. *Direito do Ambiente*, 9. Ed. Ver., atual. e ampl. – São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2014, pág. 909.

¹⁵ SIQUEIRA, Lyssandro Norton. *Qual o Valor do Meio Ambiente?: Previsão normativa de parâmetros para a valoração econômica do bem natural impactado pela atividade minerária*. 1. Ed. – Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017, p. 256.

¹⁶ Em 2017, foi sancionada a Lei 13.493, que estabelece o Produto Interno Verde – PIV, em cujo cálculo será considerado o patrimônio ecológico nacional. A norma é programática, mas sinaliza a importância que o tema da valoração e valorização do meio ambiente, seus recursos e serviços vem ganhando.

precificação do carbono. Tais iniciativas tomam a forma de impostos ou de instrumentos de mercado, com seus diversos arranjos, conforme as particularidades de cada jurisdição.¹⁷

Os instrumentos econômicos têm assim um apelo de realidade em busca de resultados mais efetivos para as políticas ambientais. Mas que resultados são estes que se está a buscar? A utilização de instrumentos econômicos na regulação do meio ambiente sempre foi tema de muita controvérsia, como se economia e meio ambiente fossem absolutamente antagônicos. Procuraremos aqui desmistificar os instrumentos econômicos, analisando sua fundamentação, estabelecendo sua conceituação e trazendo classificações orientadoras para seu estudo e utilização em políticas públicas.

A sedimentação de um pensamento conciliador entre as humanidades e as ciências, harmonizando direito, economia e ciências ambientais, forma as bases para que se possa, partindo de uma reflexão sistematizada dos instrumentos econômicos, identificar os elementos fundamentais que devem estar presentes em tais instrumentos, com especial atenção para os instrumentos de mercado, visando assegurar a integridade do meio ambiente em uma sociedade economicamente eficiente e ao mesmo tempo justa. Afinal: “*A sustentabilidade da prática econômica visando à conservação dos recursos naturais e uma satisfatória qualidade de vida é um imperativo jurídico e uma opção política.*”¹⁸

Neste contexto, esta tese buscará, no Capítulo 2, estabelecer os Fundamentos dos Instrumentos Econômicos, inicialmente demonstrando a importância de uma abordagem interdisciplinar, e, a partir daí, analisando os mais relevantes conceitos, abordagens, teoremas e ferramentas da Economia Ambiental, e, em seguida, os principais princípios do Direito Ambiental Brasileiro que informam os instrumentos econômicos, para então estabelecer um conceito e propor classificações para os instrumentos econômicos aplicados à regulação do Meio Ambiente.

No Capítulo 3, nos debruçaremos sobre os instrumentos de mercado, espécie de instrumento econômico. Inicialmente, analisaremos as experiências internacionais mais relevantes, à medida que trazem importantes lições, para então observarmos as tentativas brasileiras de estabelecer mercados para a regulação do meio ambiente. Trataremos do MBRE

¹⁷ Para um amplo e atual estudo sobre as iniciativas de precificação de carbono, recomenda-se a leitura do *World Bank and Ecofys. 2018. “State and Trends of Carbon Pricing 2018 (May)*, por Banco Mundial, Washington, DC.

¹⁸ DERANI, Cristiane, *Direito Ambiental Econômico*, 1ª edição, São Paulo, Max Limonad, 1997, p. 21.

e da CRA, com o objetivo de compreender porque não chegaram a ser implementados e avaliar se a escolha do mercado como instrumento de regulação foi adequada para se atingir os objetivos, respectivamente, da Política Nacional de Mudanças Climáticas e do Novo Código Florestal.

Finalmente, nos debruçaremos sobre o RenovaBio, que estabelece um mercado em fase avançada de implementação, buscando compreender seus objetivos e detalhar sua estrutura, governança e funcionamento. Focaremos, a partir daí, nos CBIOs e nos desafios que serão enfrentados para colocar o mercado para funcionar.

Considerando-se as lições apreendidas com instrumentos de mercado em outras jurisdições e com as experiências brasileiras frustradas, tomaremos o RenovaBio como exemplo para discutir o papel que os instrumentos de mercado podem ter na regulação do meio ambiente, objetivo central deste trabalho.

Antes de analisar o papel que os instrumentos de mercado podem exercer na regulação do meio ambiente, traçamos um cenário comparativo entre a CRA e o CBIO, como pioneiros instrumentos de mercado de abrangência nacional. Apesar de ainda não implementados, tais instrumentos foram estabelecidos legalmente, por políticas públicas cujos principais objetivos são bem diversos, respectivamente a proteção de florestas e da biodiversidade e a descarbonização do setor de combustíveis, com foco em mudanças climáticas. Esta comparação pretende ratificar a importância de que sejam realizadas amplas avaliações de políticas públicas que abranjam múltiplos componentes, incluindo o componente econômico, tanto a evidenciar o papel que os instrumentos de mercado podem exercer nas políticas públicas ambientais, como a indicar os elementos necessários para incrementar as chances de sucesso da criação de um mercado como instrumento de regulação.

Demonstraremos, em conclusão, que, vencidos certos desafios que aqui abordaremos, tanto os instrumentos de mercado podem exercer um papel de maior protagonismo na regulação ambiental brasileira, como que o estudo integrado de Direito, Economia e Meio Ambiente tem papel central para solução dos mais complexos desafios hoje enfrentados pela Humanidade, em particular, aqueles relacionados às mudanças climáticas.

A análise das múltiplas experiências com instrumentos de mercado, e a própria avaliação comparativa CRA x CBIO, demonstram que tais instrumentos estão mais claramente vocacionados a atender a determinados objetivos de políticas públicas, em

especial aqueles relacionadas a poluição atmosférica e mudanças climáticas. Além desta necessária adequação de instrumento à política, veremos também que para que um instrumento de mercado seja exitoso, alguns elementos devem estar presentes.

Veremos que oRenovaBio parece reunir boa parte destes elementos, podendo ser a oportunidade para finalmente experimentarmos nacionalmente um instrumento de mercado, de forma que a regulação ambiental no Brasil possa contar com este importante instrumento na caixa de ferramentas dos formuladores e operadores de políticas públicas ambientais.

1 FUNDAMENTOS DOS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS

1.1 Abordagem Interdisciplinar

O referencial teórico para esta tese, como não poderia deixar de ser, em se tratando de um trabalho de índole interdisciplinar, é multifacetado e encontra amplo respaldo. A sedimentação de um pensamento conciliador entre as humanidades e as ciências, harmonizando direito, economia e ciências ambientais, forma as bases para que se possa, partindo de uma reflexão sistematizada dos instrumentos econômicos, e, especialmente dos instrumentos de mercado, identificar os elementos fundamentais que devem estar presentes em tais instrumentos, para assegurar a integridade do meio ambiente em uma sociedade economicamente eficiente e ao mesmo tempo justa.

Ost¹⁹ esclarece a importância deste caráter interdisciplinar, ao diferenciá-lo tanto da pluri ou (multi)disciplinaridade, que se contenta em justapor as aproximações teóricas sobre um objeto que cada disciplina constrói de acordo com seus próprios conceitos, métodos e valores específicos, quanto da ambiciosa transdisciplinaridade, que acredita ser capaz de superar desde o início as fronteiras entre as disciplinas, propondo um novo e comum objeto, resultante da hibridação dos métodos das disciplinas “fundidas”, que acabam por perder sua autonomia e especialidade:

“a interdisciplinaridade, ao contrário, tomou a forma de um paciente diálogo cooperativo e progressivo que se desenvolve entre ensaios e erros, tentativas e ajustes progressivos. Desta vez, trata-se da tradução de um idioma ao outro sem abrir mão das suas próprias regras de composição, nem do seu léxico. A tradução paciente permitirá, no entanto, uma progressiva reformulação das suas próprias hipóteses, um enriquecimento dos seus conhecimentos e uma compreensão mais precisa do seu objeto. Assim será, por exemplo, quando do diálogo do jurista com o economista no Direito Societário, com o criminólogo no Direito Penal, com o cientista político no Direito Público, com o ecologista no Direito Ambiental etc.”

Portanto, entre os principais marcos teóricos deste trabalho, há juristas que transitam pela Economia, e se interessam pela Análise Econômica do Direito e sua aplicação aos dilemas ambientais, e economistas que transitam pelo Direito, e se dedicam ao estudo tanto da Economia Ambiental quanto da utilização de instrumentos econômicos em políticas públicas

¹⁹OST, François. *A tese de doutorado em Direito: do projeto à defesa*. Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito (RECHTD) 7(2):98-116, maio-agosto 2015, p. 108.

ambientais. Podemos destacar, como as principais referências teóricas deste trabalho, a jurista Cristiane Derani e o economista Ronaldo Seroa da Motta, como raros estudiosos representantes brasileiros desta intersecção entre Direito, Economia e Meio Ambiente.

Para compreendermos melhor estas novas interações, é importante recordar que, já em meados do século passado, Brockman e Snow anunciavam a emergência de uma necessária Terceira Cultura²⁰ a conciliar “os homens de letras” e “os homens de ciências”, buscando-se uma articulação de ciências e humanidades com vistas a alcançar um mundo mais justo e livre. Mais recentemente, Santos²¹ ratifica que a distinção entre ciências naturais e ciências sociais está deixando de fazer sentido. Derani²²ratifica esta ideia ao demonstrar que a necessária conciliação entre ciências sociais e exatas deve ser aplicada ao Direito, à medida que “*não há uma separação material entre economia e ecologia. A base do desenvolvimento das relações produtivas está na natureza. Esta união necessariamente tem de se fazer sentir no interior do ordenamento jurídico*”.

Para a consolidação desta nova ordem emergente, os sistemas complexos passam a ser o centro das atenções dos cientistas, inaugurando as novas ciências da complexidade, necessariamente transdisciplinares, objetivando concatenar os mais diversos sistemas. São descobertas formas similares na matéria, na vida e na sociedade, e a construção de conhecimentos passa a se utilizar, analogamente, de conceitos de outros ramos. As ideias de Wiener, matemático com formação em Biologia, ou de Piaget, que se utilizou de conhecimentos de sua primeira formação, em zoologia, para seus estudos epistemológicos, a partir de seu interesse pela psicologia, permitem a reestruturação de totalidades. As ideias de Lovelock²³, considerando o planeta Terra como um só organismo, que hoje é a bem difundida Hipótese ou Teoria de Gaia, nos ajudam a lembrar do verdadeiro sentido da vida.

Georgescu-Roegen²⁴, com seu pensamento de que a economia não poderia ser entendida como um sistema fechado, circular e mecânico, rompeu com o paradigma da

²⁰ CASANOVA, Pablo González. *As novas ciências e as humanidades: da academia à política*. São Paulo: Boitempo, 2006, p. 25.

²¹ SANTOS, Boaventura de Souza. *Um discurso sobre as ciências*. Porto/Portugal. 12ª ed. Edições Afrontamento, 2001, p. 2.

²² DERANI, Cristiane, *Direito Ambiental Econômico*, 1ª edição, São Paulo, Max Limonad, 1997, p. 20.

²³ LOVELOCK, James, *The Revenge of Gaia*. Londres: Allen Lane, 2006.

²⁴ GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. *The Entropy Law and the Economic Process*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971.

economia clássica e possibilitou, mais tarde, a formulação do conceito de economia ecológica, entendida como aquela que se afasta da mera apropriação dos recursos naturais, e passa a assumir uma nova forma de pensar, como definido por Leff²⁵:

“Enquanto a economia ambiental segue a estratégia teórica de estender os braços da economia para recodificar todas as formas da natureza em tempos de valores económicos, englobando os bens e serviços ambientais no conceito totalizador de capital natural, a economia ecológica tem sido construída na intenção de ajustar os mecanismos da economia às leis da termodinâmica e aos ciclos ecológicos, abrindo-se para as inter-relações com outros sistemas, em um anseio de construir um paradigma sistêmico-interdisciplinar-sustentável”

Essa ideia é plenamente conciliável com a Terceira Cultura que busca aplicar o pensamento crítico, portanto impregnada da dialética que procura dar sentido às contradições, às organizações tecnocientíficas, de sorte que as novas ciências possam fazer parte do paradigma emergente. Segundo Casanova, *“Para encontrar sentido nas novas contradições necessita-se tomar como um axioma que elas são variáveis em todos e cada um de seus componentes”*.²⁶

Casanova defende que a construção desta Terceira Cultura deve servir para que se encontre um paradigma alternativo ao paradigma dominante. Na busca deste caminho alternativo, Casanova destrincha a dialética do complexo, partindo de uma consciência da interdefinição dos sujeitos e processos, focado no problema epistemológico do conhecimento da organização. Expõe que, nesta epistemologia das organizações e sistemas, deve-se fomentar, conforme preconizado pela sinérgica de Haken²⁷, que o povo se torne consciente dos mecanismos de sua “escravização”, e deve-se incluir os sistemas de exploração que podem conduzir ao ecocídio, cujo risco o paradigma dominante procura minimizar.

Casanova vai bem em boa parte da construção de seu raciocínio, mas cai na armadilha que ele mesmo busca evitar, ao focar excessivamente em um caminho alternativo ao paradigma dominante capitalista que ele tanto combate. Giambiagi²⁸, em uma abordagem

²⁵ LEFF, Enrique. *Discursos Sustentáveis*. São Paulo: Cortez, 2010, p.37

²⁶ CASANOVA, Pablo González. *As novas ciências e as humanidades: da academia à política*. São Paulo: Boitempo, 2006, p. 189.

²⁷ CASANOVA, Pablo González. *As novas ciências e as humanidades: da academia à política*. São Paulo: Boitempo, 2006, p. 138.

²⁸ GIAMBIAGI, Fabio. *Capitalismo: modo de usar: porque o Brasil precisa aprender a lidar com a melhor forma de organização econômica que o ser humano já inventou*. 1ª. Ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2015, p. 19.

mais realista, prega a necessidade de se conhecer e saber utilizar este sistema, afinal “o sistema capitalista: é o pior de todos os sistemas econômicos – com exceção, naturalmente, de todos os outros”.

Nesta mesma linha, vejamos alguns trechos de recente discurso do Papa Francisco que propõe ajustes no sistema capitalista, alternativa mais realista, para que o desenvolvimento econômico não ameace de morte o ecossistema terrestre ou a “Mãe Terra”²⁹:

“Os seres humanos e a natureza não devem estar ao serviço do dinheiro. Digamos NÃO a uma economia de exclusão e desigualdade, onde o dinheiro reina em vez de servir. Esta economia mata. Esta economia exclui. Esta economia destrói a Mãe Terra.

A economia não deveria ser um mecanismo de acumulação, mas a condigna administração da casa comum. Isto implica cuidar zelosamente da casa e distribuir adequadamente os bens entre todos. A sua finalidade não é unicamente garantir o alimento (...). É uma economia onde o ser humano, em harmonia com a natureza, estrutura todo o sistema de produção e distribuição de tal modo que as capacidades e necessidades de cada um encontrem um apoio adequado no ser social. Vós – e outros povos também – resumis este anseio numa maneira simples e bela: «viver bem».

Esta economia é não apenas desejável e necessária, mas também possível. Não é uma utopia, nem uma fantasia. É uma perspectiva extremamente realista. Podemos consegui-la. Os recursos disponíveis no mundo, fruto do trabalho intergeracional dos povos e dos dons da criação, são mais que suficientes para o desenvolvimento integral de «todos os homens e do homem todo». Mas o problema é outro. Existe um sistema com outros objetivos. Um sistema que, apesar de acelerar irresponsavelmente os ritmos da produção, apesar de implementar métodos na indústria e na agricultura que sacrificam a Mãe Terra na ara da «produtividade», continua a negar a milhares de milhões de irmãos os mais elementares direitos económicos, sociais e culturais. (...)”

É fato inegável que o sistema capitalista acelerou a exploração dos recursos naturais e pôs a seu serviço os seres humanos e a natureza, colocando em risco o futuro do nosso planeta e, portanto, o seu próprio. Todavia, perspicazmente, o próprio Casanova reconhece a força das ciências econômicas quando destaca que “Os mercados não regulam o capitalismo, como enganosamente pretende o neoliberalismo. Se fosse assim, o capitalismo seria organizado e reequilibrado por forças naturais”.³⁰ Desta forma, as novas ciências e as novas dialéticas serão fundamentais para a sobrevivência da Humanidade.

²⁹ Trechos do discurso do Papa Francisco aos Movimentos Populares reunidos na Bolívia (Bolívia, Santa Cruz – Expo Feira, 9 de Julho de 2015). O Papa Francisco publicou sobre o assunto em 24 de maio de 2015 a Carta Encíclica *Laudato Si Sobre o Cuidado da Casa Comum*.

³⁰ CASANOVA, Pablo González. *As novas ciências e as humanidades: da academia à política*. São Paulo: Boitempo, 2006, p. 217.

Neste mister, paradoxalmente, as ciências econômicas talvez sejam o maior exemplo do fracasso do paradigma científico que se pretende vencer, já que ao procurar isolar as variáveis econômicas das demais, como poder, política, sociedade e cultura, os resultados por ela alcançados acabam por se desconectar da realidade, tornando, por vezes, equivocadas as suas conclusões e previsões.

Diante deste cenário, o que seria diferente então nesta nova tentativa de utilizar a economia em benefício da sociedade? Podemos mudar os rumos da história conciliando desenvolvimento econômico e qualidade ambiental, que, como defendido por Sachs em seu ensaio sobre “Economia e ecologia”³¹, consubstanciaríamos um falso dilema?

Desta vez, partindo-se dos pressupostos de Casanova³², que em uma síntese apertada, importam na emergência de uma Terceira Cultura, dialógica, fundada na busca do conhecimento para a ação, na autonomia e na responsabilidade compartilhada, que objetiva a unidade na diversidade, sistematizaremos os novos instrumentos econômicos. Estes instrumentos podem representar a sedimentação de uma verdadeira integração entre direito, economia e meio ambiente, sem que nenhum deles se sobreponha ao outro, para construir uma regulação ambiental efetiva, que signifique a integridade do meio ambiente e uma utilização racional dos recursos naturais em uma sociedade mais justa.

Para tanto, buscaremos compreender os instrumentos econômicos, conceituando-os, sistematizando o seu estudo e constituindo tais instrumentos de elementos que os permitam colocar a Humanidade rumo à Ecosocioeconomia preconizada por Sachs, sendo necessário resistir *“tanto ao reducionismo ecológico, quanto ao reducionismo econômico”*³³. Convergindo com estas ideias e as conectando com a realidade e o sistema jurídico brasileiro, Derani, ao mencionar o artigo 218 da Constituição Federal, adiciona com precisão que:

“é indispensável a desmistificação do conhecimento científico como um conhecimento em si, despido de ideologia ou valores que não a verdade científica. Somente após esta clarificação, pode-se valorar o desenvolvimento tecnológico e os

³¹ SACHS, Ignacy. *Rumo à Ecosocioeconomia: Teoria e prática do desenvolvimento*, (Org. Paulo Freire Vieira), São Paulo: Cortez, 2007, p. 78.

³² CASANOVA, Pablo González. *As novas ciências e as humanidades: da academia à política*. São Paulo: Boitempo, 2006, p. 76.

³³ SACHS, Ignacy. *Rumo à Ecosocioeconomia: Teoria e prática do desenvolvimento*, (Org. Paulo Freire Vieira), São Paulo: Cortez, 2007, p. 80

*resultados alcançados e inseri-los num processo de legitimação social. (...) É uma norma constitucional que determina o valor político da pesquisa no Brasil, aplicando-se diretamente a toda produção legislativa e demais atos subsequentes do Estado, a fim de garantir a realização destes objetivos.”*³⁴

*“A teoria tem valor unicamente ideológico, quando ela não parte de pressupostos sociais e dirige-se a uma sociedade, se ela perde de vista seu ponto de partida e sua razão, perde a ligação ou referência ao concreto. A natureza está para e na existência humana, à medida que o homem é natureza e dela produz”*³⁵

Neste sentido, a essência da reflexão desenvolvida nesta tese situa-se na interface multidisciplinar da intersecção entre Direito, Economia e Meio Ambiente. Assim, faz-se imprescindível compreendermos os fundamentos que servem de sustentação para o olhar tanto da Economia, quanto do Direito para o Meio Ambiente.

Não podemos deixar de destacar que, inicialmente, olharemos para a Economia e para o Direito de forma segregada, apenas com o intuito de facilitar a compreensão de conceitos e instrumentos, já que, na essência, estaremos ao longo de toda esta tese a falar do que alguns consideram uma nova disciplina, mas certamente uma teoria, de Direito & Economia. Esta linha de pensamento vem se desenvolvendo de forma significativa em décadas mais recentes e tem aplicação ainda mais promissora para lidar com os complexos desafios ambientais que a humanidade enfrenta.

A disciplina Direito & Economia, *Law & Economics*, em sua expressão original na língua inglesa, “*é capaz de utilizar o ferramental econômico não apenas para teorizar e analisar o impacto do direito sobre a economia, mas também para avaliar a própria qualidade dos instrumentos legais, de acordo com métricas econômicas bem definidas*”³⁶. Apesar de ser uma única disciplina, há diversas correntes de interpretação, estando as da Escola de Chicago e da Escola da *Public Choice*³⁷ entre as mais difundidas. Suas origens são

³⁴ DERANI, Cristiane, *Direito Ambiental Econômico*, 1ª edição, São Paulo, Max Limonad, 1997, p. 186.

³⁵ DERANI, Cristiane, *Direito Ambiental Econômico*, 1ª edição, São Paulo, Max Limonad, 1997, p. 147.

³⁶ PINHEIRO, Armando Castelar e SADDI, Jairo. *Direito, Economia e Mercados*. São Paulo: Elsevier, 2005, página 83.

³⁷ “A *PublicChoice* toma como espaço a economia pública, e, portanto, o complexo emaranhado jurídico-institucional que ordena a tomada de decisões do Estado no âmbito econômico. A contra-ofensiva dos novos economistas parece ser clara, da mesma forma que é manifesta a intenção que move sua análise. O objetivo é a desmistificação da ação pública no sistema econômico como corretora eficiente das falhas de mercado. A estratégia da *PublicChoice* consiste em postar contra o espelho a teoria das falhas de mercado da Economia do Bem-Estar, construindo uma ‘teoria das falhas do setor público’ paralela a das falhas do mercado. Desta forma, a teoria da Escolha Pública introduz as instituições e os processos de decisão política como variável fundamental

seguramente internacionais e remontam aos estudos de economistas clássicos, como Adam Smith e Jeremy Bentham, e, já no século XX, Pigou e Coase, cujos teoremas foram cruciais para a compreensão da forma como a sociedade lida com os recursos naturais e o meio ambiente.

A Análise Econômica do Direito se divide em duas grandes abordagens: positiva e normativa.³⁸ Enquanto a primeira prediz os efeitos de regras legais, a segunda estabelece recomendações de regras baseadas nas consequências jurídicas esperadas, caso políticas públicas que contenham tais regras sejam adotadas. Particularmente a segunda abordagem será explorada ao analisarmos as aplicações de instrumentos de econômicos para a regulação do meio ambiente.

Na construção dos fundamentos que alicerçam este novo campo, importante compreendermos algumas contribuições tanto da Economia Ambiental quanto do Direito Ambiental, que abordaremos separadamente apenas com o intuito de compreender alguns conceitos mais básicos, para então mergulharmos nas alternativas para a regulação do meio ambiente e nos instrumentos econômicos propriamente ditos. Afinal “*um dos principais méritos da Análise Econômica do Direito (Direito & Economia) é oferecer uma visão unificada do que tradicionalmente são campos de estudo bem delimitados*”³⁹

Não podemos, todavia, perder de vista que “*no âmago da nossa problemática encontram-se as interações entre processos naturais e sociais*” e que devemos estar atentos para escapar dos “*riscos simétricos do economicismo – que não se preocupa em absoluto com a dimensão do ambiente – e do ecologismo exagerado – que entra em guerra com o antropocentrismo*”.⁴⁰

da análise econômica” (PACHECO, Pedro Mercado. *El análisis económico del derecho: una reconstrucción teórica*. Madri: Centro de Estudios Constitucionales, 1994, p. 130, libre tradução). No original: “La *PublicChoice* toma como espacio la economía pública y, por tanto, el complejo entramado jurídico institucional que ordena la toma de decisiones del Estado en el ámbito económico. La contraofensiva de los nuevos economistas parece ser clara, de la misma forma que es manifiesta la intención que mueve su análisis. El objetivo es la desmitificación de la acción pública estatal en el sistema económico como correctora eficiente de los fallos del mercado. La estrategia de la *PublicChoice* consiste en volver contra el espejo la teoría de los fallos de mercado de la Economía del Bienestar, construyendo una ‘teoría de los fallos del sector público’ paralela a la de los fallos del mercado. De esta forma, la teoría de la Elección Pública introduce las instituciones y los procesos de decisión política como variable fundamental del análisis económico.”

³⁸ RODRIGUES, Vasco. *Análise econômica do direito: uma introdução*. Coimbra: Almedina, 1994, p. 26.

³⁹ RODRIGUES, Vasco. *Análise econômica do direito: uma introdução*. Coimbra: Almedina, 1994, p. 35.

⁴⁰ SACHS, Ignacy. *Rumo à Ecosocioeconomia: Teoria e prática do desenvolvimento*, (Org. Paulo Freire Vieira), São Paulo: Cortez, 2007, p. 94

1.2 Economia Ambiental

As ciências econômicas vêm trabalhando há décadas no desenvolvimento de conceitos, teoremas, abordagens e instrumentos para lidar com as questões ambientais de forma adequada. Veremos aqui alguns destes conceitos que evidenciam o olhar da Economia para o meio ambiente, passando por seus aspectos históricos e pelas principais abordagens e teoremas da economia ambiental, além de compreender uma de suas mais relevantes ferramentas, a valoração ambiental.

Sabe-se que um dos grandes desafios da economia ambiental é estabelecer um diálogo entre as abordagens neoclássica e ecológica ou evolucionária, que tenha como resultantes modelos híbridos de mensuração mais precisa de impactos de políticas públicas ambientais. Enquanto a primeira abordagem considera o meio ambiente como variável exógena à economia, restringindo-se a análise econométricas de impacto de matriz insumo-produto, pautadas em pressupostos estáticos de falhas de mercado, a segunda exalta a endogeneidade do processo de inovação, promovendo análises qualitativas de mecanismos de *feedback*, fluxos de informações, redes de atores e instituições.

Como vimos em nossas considerações sobre a abordagem interdisciplinar desta tese, a economia ecológica rejeita ainda a ideia de que é ilimitada a capacidade do meio ambiente de fornecer recursos naturais e de absorver poluição e resíduos oriundos do curso das atividades econômicas. Trata o sistema econômico como um organismo complexo que intercambia energia e matéria com o seu meio externo e tem uma visão de mais longo prazo em relação às consequências das ações do homem no planeta.

Vale ressaltar que este breve panorama pela Economia Ambiental, longe de ser abrangente⁴¹, tem o único propósito de estabelecer as bases, em preparação para o estudo dos instrumentos econômicos e, particularmente os de mercado. Portanto, conscientes destes desafios de uma perspectiva mais sistêmica e de conciliação entre estas abordagens neoclássica e ecológica, focaremos na compreensão dos conceitos e principais teoremas, com o objetivo de compreender sua aplicação na análise de políticas públicas ambientais.

⁴¹Para um estudo mais abrangente e ao mesmo tempo objetivo das múltiplas facetas da Economia Ambiental, recomenda-se a leitura de MUELLER, Charles C. *Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2012.

1.2.1 Fundamentos da Economia Ambiental

A economia é uma ciência que tem um objeto comum a diversas outras, que são os fenômenos sociais que envolvem escolhas sobre a utilização de recursos, de sorte que o que a distingue é menos o objeto de estudo e mais o seu método único, que pode ser resumido em três princípios⁴², que apesar de reducionistas, formam as bases da economia clássica.

O primeiro destes princípios, princípio da escolha racional, indica que os agentes econômicos fazem escolhas de forma racional, buscando maximizar a utilidade de suas escolhas, de sorte que os benefícios superem os custos.

O segundo é o princípio do equilíbrio, que preconiza que os comportamentos coletivos podem ser extraídos das escolhas individuais que tendem ao equilíbrio e se fundamentam na clássica lei econômica da oferta e da procura.

O terceiro princípio é o da eficiência, que busca contribuir para uma melhor organização da sociedade. A concepção clássica de economia, como a ciência da escolha sob condições de escassez, exige que a atividade econômica se realize buscando a máxima eficiência produtiva⁴³ e alocativa, que se concretiza no mercado. Idealmente, coexistirão direitos de propriedade claramente definidos, informações quanto aos preços praticados acessíveis a todos os agentes econômicos e custos de transação⁴⁴ baixos, de modo a se alcançar um ponto ótimo. Neste *ótimo de Pareto*, os recursos escassos são usados, e os bens e serviços alocados de uma forma tão eficiente pelos participantes do mercado, que é

⁴² RODRIGUES, Vasco. *Análise econômica do direito: uma introdução*. Coimbra: Almedina, 1994, p. 12.

⁴³ Stavins destaca que a economia clássica, particularmente a abordagem normativa, focou em grande medida em questões relacionadas à eficiência, ou seja, na maximização de benefícios, enquanto que a discussão no campo da economia ambiental e na formulação de políticas públicas ambientais buscaram um critério mais modesto de analisar uma relação de custo-benefício, ou seja, focado em minimizar os custos para que determinados objetivos sejam alcançados. (Stavins, Robert, “The problem of the commons: Still unsettled after 100 Years (2011) 101 American Economic Review 81, página 92).

⁴⁴ “Custos de transação são aqueles custos em que se incorre, que de alguma forma oneram a operação, mesmo quando não representados por dispêndios financeiros feitos pelos agentes, mas que decorrem do conjunto de medidas tomadas para realizar uma transação. Incluem-se nessa concepção de custo de transação o esforço com a procura de bens em mercados, a análise comparativa de preço e qualidade do bem desejado, a segurança do cumprimento das obrigações pela outra parte, isto é, do adimplemento certo, seguro e a tempo, passa pelas garantias que o agente venha a requerer para caso de eventual inadimplemento ou adimplemento imperfeito, e abrange, até mesmo, o trabalho com a redação de instrumentos contratuais que reflitam todas essas tratativas.” SZTAJN, Rachel. Externalidades e Custos de Transação: a redistribuição de direitos no Código Civil de 2002. In: ÁVILA, Humberto (org.). *Fundamentos do Estado de Direito. Estudos em Homenagem ao Professor Almiro do Couto e Silva*. São Paulo: Malheiros, 2005, p. 320.

impossível uma nova distribuição de forma a melhorar a situação de alguns participantes, sem prejudicar simultaneamente a de qualquer outro.⁴⁵

Todavia, abrindo campo para o desenvolvimento da Economia Ambiental, os recursos naturais não se adequam ao mercado acima descrito, em razão de apresentarem duas características marcantes: a falta de exclusividade e a ausência de rivalidade.⁴⁶ São as questões de *open-access common-property* muito estudadas pela economia ambiental^{47,48}.

Os bens ambientais são usualmente *bens de acesso livre*, ou seja, bens cujo uso ou consumo, ainda que rival, não pode ser realizado de forma exclusiva, em razão de impossibilidade física ou mesmo em razão dos elevados custos de vedação de acesso ao bem a terceiros. Adicionalmente, os recursos naturais, como ocorre com os bens públicos de um modo geral, permitem um consumo não rival, de modo que todos possam usar ou consumir o bem sem que o uso ou o consumo de um afete o dos demais (*não-rivalidade*).

Em relação aos bens de acesso livre, existe uma tendência aos indivíduos que apresentem consumos rivais a retirar do bem, no menor espaço de tempo possível, os benefícios pelos quais procura, de modo a antecipar-se ao seu rival, que, pensando e agindo da mesma forma, contribuirá, como todos que estejam se utilizando de um bem de acesso livre, para uma sobreutilização do recurso ou para seu consumo excessivo.

Por sua vez, a não-rivalidade dos bens públicos, ou bens de uso comum, por implicarem sua oferta a todos, que não podem ser excluídos do seu uso ou consumo, acaba por acarretar uma inação por parte dos usuários e consumidores no sentido de sua preservação.

⁴⁵ RODRIGUES, Vasco. *Análise económica do direito: uma introdução*. Coimbra: Almedina, 1994, p. 26.

⁴⁶ Direitos de propriedade bem definidos tendem a ensejar um adequado cuidado com o bem à medida que “A existência de propriedade cria um forte incentivo para que aos bens seja dada a utilização mais eficiente” sendo que “O direito de propriedade compreende, em geral, o direito de utilizar, de excluir outros da utilização e de transferir a propriedade”. RODRIGUES, Vasco. *Análise económica do direito: uma introdução*. Coimbra: Almedina, 1994, p. 81.

⁴⁷ Scott Gordon inicialmente desenvolveu o conceito de ‘ofthecommons,’ onde ‘commons’ significa bens comuns, como os recursos naturais pertencentes a uma comunidade. Veja: “The Economic Theory of a Common-Property Resource: the Fishery”, *Journal of Political Economy*, 62 (1954), 124. Garret Hardin utilizou esta ideia em ‘The Tragedy of the Commons’, *Science* 162: 1243-48 (1968), reprinted by permission in *Economics of the Environment: Selected Reading*, edited by Robert N. Stavins, Harvard University, London, Fourth Edition, 2000.

⁴⁸ STAVINS, Robert, “The problem of the commons: Still unsettled after 100 Years (2011) 101 *American Economic Review* 81, página 81.

Percebe-se, assim, que ao se deparar com recursos naturais, cujo acesso é livre e cujo uso ou consumo é não-rival, o mercado falha, eis que os referidos bens ou não têm preço, ou seu preço não traduz um reflexo fiel do seu valor (e, por conseguinte, do seu custo), gerando distorções no seu uso e consumo. Estas falhas de mercado são usualmente chamadas de externalidades. Esta situação contribui para o que Garrett Hardin, em 1968, chamou de “tragédia dos bens comuns”⁴⁹, mediante uma postura individualista que leva cada um a procurar maximizar seu interesse à custa do outro, também conhecida na regulação como *freerider*⁵⁰.

Há, todavia, críticas pertinentes ao clássico texto de Hardin, talvez um dos mais citados em matéria de economia ambiental, por ter falhado na percepção de que este acesso livre leva os estoques de recursos abaixo do nível de eficiência, mas não necessariamente à sua extinção, já que, abaixo de determinados níveis, os benefícios do consumo adicional são simplesmente menores que seus custos.⁵¹ Isso não quer dizer que não exista a “tragédia dos bens comuns”, mas a tragédia não se configura apenas com a extinção destes bens, mas com o simples emprego excessivo de capital e trabalho, baixa lucratividade para os participantes e uma sobre-exploração de um estoque de recursos.

Em todo caso, a solução apontada pela Economia para tais situações é que sejam criados mecanismos para que os custos ambientais das atividades produtivas sejam absorvidos pelas próprias atividades, e não transferidos à sociedade. Ou seja, as externalidades negativas, que ocorrem quando o uso e consumo dos recursos naturais, por serem gratuitos, privam a sociedade de tal bem, sem qualquer contrapartida, e ainda transferem à sociedade eventuais custos de prevenção e reparação do dano ambiental, devem ser internalizadas.

⁴⁹HARDIN, Garret. *The Tragedy of Commons*. Science, New Series, v. 162, 1968, p. 1243-1248.

⁵⁰“A falta de mercado cria um preço ou custo zero e, por conseqüência, permite o uso excessivo ou abusivo dos recursos ambientais pelos chamados *free riders* (caronas) – expressão muito utilizada pelos economistas para designar os agentes econômicos que não pagam pela utilização dos bens livres. É como se o mercado pudesse ser comparado a uma barreira de pedágio, que deve cobrar um determinado valor dos usuários que trafegam pela rodovia. Os *free riders* seriam aqueles que se valem de um atalho ou desvio para elidir a cobrança do pedágio, o que os coloca em posição mais vantajosa em relação aos demais motoristas” (CARNEIRO, Ricardo *Direito ambiental. Uma abordagem econômica*. Rio de Janeiro: Forense, 2001, p. 69).

⁵¹ STAVINS, Robert, “The problem of the commons: Still unsettled after 100 Years (2011) 101 American Economic Review 81, página 88.

Arthur Cecil Pigou,⁵² ainda nas primeiras décadas do século passado, foi um dos primeiros economistas a propor uma teoria para esta internalização, ao defender a necessidade da intervenção estatal para a correção das falhas de mercado, seja com a instituição de subvenções, subsídios ou incentivos, no caso das externalidades positivas, seja pela cobrança de uma prestação financeira (impostos) ao agente econômico que se beneficiava das externalidades negativas.

A ideia é que os “impostos” pigouvianos devem ser empregados para melhorar a eficiência econômica ao alinhar melhor o preço relativo de um produto com todos os seus custos, particularmente incluindo os custos suportados por aqueles que estão sujeitos às suas externalidades negativas ou poluição⁵³. Portanto, encargos ambientais ou impostos desempenham um papel importante no processo de internalização de externalidades ambientais.

Diversas vantagens do uso de cobranças ou impostos como instrumento de regulação ambiental podem ser apontadas. Em primeiro lugar, os encargos unitários representam um método muito atraente para atingir padrões específicos de qualidade ambiental, e automaticamente permite que se alcance o padrão ao menor custo de modificação de atividades geradoras de externalidade.⁵⁴

Em segundo lugar, os impostos ou taxas de poluição ambiental obrigam o poluidor / usuário a incluir no custo de produção o custo de controle da poluição e, ao fazê-lo, restabelecem o preço adequado, de modo que a lacuna é preenchida entre o financiamento privado e social, conforme discutido mais à frente, na análise do princípio do poluidor-pagador.

Em terceiro lugar, uma política de cobrança pode atingir o objetivo de reduzir a poluição ao menor custo para a sociedade e pode continuar a melhorar a redução da poluição. Finalmente, a aplicação de taxas na promoção de tecnologias limpas torna visível o custo da poluição para os fabricantes, e as receitas das taxas podem ser usadas para investimentos ambientais.

⁵² PIGOU, Arthur C. *The Economics of Welfare*, 4. ed., Londres: Macmillan & Co, 1932.

⁵³ PIGOU, Arthur C. *The Economics of Welfare*, 4. ed., Londres: Macmillan & Co, 1932, p. 77.

⁵⁴ BAUMOL, W.J. e OATES W.E, *The of Environmental Policy*, 2nd edition, Cambridge, Cambridge University Press, 1988, p.51.

No entanto, como veremos em mais detalhes à frente, esta abordagem, de estabelecer um preço ótimo para determinado recurso, ajustando-o ao longo do tempo para se adaptar às mudanças de demanda e características do mercado regulado, não é simples de ser administrada. Vale aqui o alerta de Derani: “*existe um grau ótimo de atuação do Estado, que, depois de ultrapassado, torna-o uma máquina pesada e ineficiente, com uma burocracia que concorre com o desenvolvimento da produção, a qual visava inicialmente melhorar.*”⁵⁵ Retomaremos a abordagem pigouviana, ao longo desta tese, inevitavelmente ao tratarmos de algumas espécies de instrumentos econômicos, como subsídios e taxas, como também ao analisarmos suas vantagens e desvantagens quando utilizados em políticas públicas ambientais.

Enquanto Pigou, em sua teoria, utilizava a poluição ambiental como um clássico exemplo de externalidade negativa, como consequência não intencional da produção ou do consumo que reduz o lucro ou a utilidade de um outro agente, prescrevendo como solução a intervenção do Estado com a instituição de um imposto; Ronald Coase⁵⁶ identificava a poluição ambiental essencialmente como um problema decorrente de uma incompleta definição de direitos de propriedade.

Nesta toada, Coase sustentava a tese da atribuição de direitos de propriedade aos bens coletivos, para que os respectivos titulares, mediante negociação direta, sem qualquer interferência estatal, buscassem, mediante acordo, a internalização eficiente dos efeitos externos de suas atividades. Daí se extrai o teorema de Coase que preconiza, em linhas gerais, que “*Quando os direitos de propriedade são bem definidos e o custo de transação é igual a zero, a solução final do processo de negociação entre as partes será eficiente, independentemente da parte a que assinalam os direitos de propriedade*”⁵⁷

Para Coase, a intervenção do Estado só é eficiente se eliminar os inconvenientes da externalidade ao menor custo. Ainda assim, mesmo que se possa eliminar a externalidade de forma eficiente, a intervenção do Estado é desnecessária se o mercado pode fazê-lo.⁵⁸ Uma formulação mais realista do teorema de Coase pressupõe que, em situações reais, sempre

⁵⁵ *Op. cit.*, p. 114-115.

⁵⁶ COASE, Ronald. *The Problem of Social Cost*. *Journal of Law and Economics*. v. 3. Out. 1960.

⁵⁷ PINHEIRO, Armando Castelar e SADDI, Jairo. *Direito, Economia e Mercados*. São Paulo: Elsevier, 2005, página 105.

⁵⁸ RODRIGUES, Vasco. *Análise económica do direito: uma introdução*. Coimbra: Almedina, 1994, p. 47.

haverá custos de transação, mas basta que tais custos sejam reduzidos para que a livre negociação assegure um resultado eficiente: “*se os custos de transacção forem suficientemente baixos, qualquer definição inicial dos direitos de propriedade leva a um resultado eficiente*”⁵⁹

Importante deixar claro que, diferentemente do que muitas vezes se supõe, Coase⁶⁰ não acreditava que os mercados resolvem todos os problemas econômicos, tampouco pregou que ao Estado não cabia outro papel senão definir direitos de propriedade. O que pretendeu em seus estudos foi apontar para a importância de custos de transação reduzidos, a demandar, por vezes, a intervenção do Estado. Seriam necessários, portanto, direitos de propriedade bem definidos e custos de transação reduzidos, além de livre acesso à informação, para que as partes chegassem a bom termo acerca da alocação dos custos ambientais.

Independentemente de críticas e discussões, estes primeiros estudos da Economia Ambiental, na intersecção com políticas públicas e o papel do Estado, e os teoremas que indicavam, para a internalização das externalidades negativas, (i) a necessidade de intervenção do Estado com a cobrança de impostos (Pigou) ou (ii) simplesmente a adequada definição de direitos de propriedade e baixos custos de transação (Coase), foram cruciais para a construção de princípios de Direito Ambiental, particularmente o poluidor pagador e seus princípios corolários, que esmiuçaremos mais adiante em suas múltiplas dimensões.

Em todo caso, é preciso não perder de vista que não se pode confundir o mercado da teoria econômica proposta por Coase, com o mercado como espécie de instrumento de política pública ambiental, objeto desta tese e que será mais à frente esmiuçado. A criação de um mercado como instrumentos econômico de política pública parte de um limite quantitativo que é o objetivo ambiental de determinada política pública, portanto, uma meta ambiental estabelecida pela política, que pode e deve levar em consideração razões econômicas, mas que é eminentemente uma decisão científico-político-social.⁶¹

⁵⁹ RODRIGUES, Vasco. *Análise económica do direito: uma introdução*. Coimbra: Almedina, 1994, p. 53.

⁶⁰ “O teorema de Coase estabelece que o livre funcionamento dos mercados pode produzir resultados eficientes mesmo quando existem externalidades, caso em que os economistas admitiam tradicionalmente que isso não aconteceria.” RODRIGUES, Vasco. *Análise económica do direito: uma introdução*. Coimbra: Almedina, 1994, p. 50.

⁶¹ ALIER, Joan Martínez & JUSMET, Jordi Roca. *Economia ecológica y política ambiental*. Mexico: Fondo de Cultura Económica, 2001, pp. 159-160.

1.2.2 Uma Ferramenta: Valoração Ambiental

Antes de ingressarmos no Direito Ambiental, seguiremos compreendendo algumas ferramentas da Economia Ambiental, particularmente a valoração ambiental, para em seguida desmistificar algumas falsas percepções criadas em relação à Economia Ambiental, que acabam por prejudicar o diálogo interdisciplinar e a compreensão do Direito Ambiental Econômico⁶².

No contexto civilizatório que vivemos, a valoração ambiental ganha importância como forma de incorporar os valores da natureza na tomada de decisões, já que a invisibilidade dos valores dos bens ambientais e dos serviços prestados pelo meio ambiente muitas vezes encorajou o uso ineficiente e mesmo a destruição do capital natural que é a base de nossa economia.

Assim, crucial inicialmente compreendermos as múltiplas facetas do valor econômico dos recursos ambientais (VERA), o qual pode ser dividido em valor de uso (VU), que é o valor atribuído pelas pessoas ao uso, propriamente dito, dos recursos e serviços ambientais; e valor de não uso ou valor de existência (VNU ou VE), valor atribuído à existência de atributos do meio ambiente independentemente do uso presente ou futuro. O VE representa um valor conferido pelas pessoas a certos recursos ambientais, como florestas e animais em extinção, por exemplo, mesmo que não tencionem usá-los ou apreciá-los na atualidade ou no futuro.

Por sua vez, o VU pode ser desdobrado em valor de uso direto (VUD), valor de uso indireto (VUI) e valor de opção (VO). Enquanto o VUD é o valor atribuído pelo indivíduo devido à utilização efetiva e atual de um bem ou serviço ambiental, por exemplo, extração, visitação ou alguma outra forma de atividade produtiva ou consumo direto dos recursos naturais; o VUI é o benefício atual do recurso derivado de funções ecossistêmicas, como, por exemplo, a proteção do solo, a estabilidade climática e a proteção dos corpos d'água decorrentes da preservação das florestas. Já o VO é o valor que pessoas atribuem no presente para que no futuro os serviços prestados pelo meio possam ser utilizados. Por exemplo, o benefício advindo de fármacos desenvolvidos com base em propriedades medicinais ainda não descobertas de plantas existentes nas florestas.

⁶²Derani foi uma das primeiras estudiosas de Direito Ambiental Brasileiro a construir, nos anos 90, o conceito de Direito Ambiental Econômico e fornece uma análise profunda dos fundamentos deste ramo do direito (DERANI, Cristiane, Direito Ambiental Econômico, 1ª edição, São Paulo, Max Limonad, 1997).

Como bem explicado pela mais influente autoridade brasileira em economia ambiental, Ronaldo Seroa da Motta⁶³, estes diversos valores poderiam ser resumidos na fórmula $VERA = (VUD + VUI + VO) + VE$. Com base nesta equação pode se compreender o valor econômico do meio ambiente.⁶⁴

Todavia, há diversos métodos para valoração econômica do meio ambiente. Para a análise realizada por esta tese, basta compreendermos que a ciência econômica vem testando estes métodos e que a “*escolha de um ou outro método de valoração econômica do meio ambiente depende do objetivo da valoração, das hipóteses consideradas, da disponibilidade de dados e do conhecimento científico a respeito da dinâmica ecológica do objeto em questão (...)*”⁶⁵.

Uma das mais interessantes iniciativas no campo da valoração do meio ambiente é o estudo iniciado em 2007, albergado no Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, intitulado a Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade e conhecido como TEEB, seu acrônimo na língua inglesa. Trata-se de uma iniciativa catalizadora, apoiada pelo Banco Mundial, que buscou “*iniciar o processo de analisar os benefícios econômicos globais da diversidade biológica, os custos da perda de biodiversidade e as falhas das medidas de proteção versus os custos de sua efetiva conservação*”⁶⁶

A despeito do fascínio gerado por iniciativas como o TEEB e do potencial multiplicador⁶⁷ deste tipo de abordagem para desmistificar o papel que a economia ambiental

⁶³ SEROA DA MOTTA, Ronaldo. *Economia Ambiental*, Editora FGV, Rio de Janeiro, 2007, p. 12.

⁶⁴ Vale registrar que a valoração de danos ambientais é uma área em desenvolvimento, havendo ainda muita imprecisão quando se está diante da difícil tarefa de valorar economicamente a reparação do meio ambiente ou a indenização de danos não reparáveis, gerando muita incerteza jurídica. Essa tarefa é especialmente mais desafiadora diante das múltiplas dimensões do dano ambiental, bem apontada por relevantes precedentes jurisprudenciais: “(...) 4. *A reparação ambiental deve ser feita da forma mais completa possível, de modo que a condenação a recuperar a área lesionada não exclui o dever de indenizar, sobretudo pelo dano que permanece entre a sua ocorrência e o pleno restabelecimento do meio ambiente afetado (= dano interino ou intermediário), bem como pelo dano moral coletivo e pelo dano residual (= degradação ambiental que subsiste, não obstante todos os esforços de restauração).*(...) (STJ. REsp 1.180.078-MG. 2ª Turma. Rel. Ministro HERMAN BENJAMIN. j. 02/12/2010)

⁶⁵ SEROA DA MOTTA, Ronaldo. *Economia Ambiental*, Editora FGV, Rio de Janeiro, 2007, p. 16.

⁶⁶ Para maiores informações vale a leitura do sumário executivo TEEB (2010) A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade: Integrando a Economia da Natureza. Uma síntese da abordagem, conclusões e recomendações do TEEB. Este estudo traz um Capítulo integralmente dedicado aos *Fundamentos Ecológicos e Econômicos* com justificativas, tanto da Ecologia quanto da Economia, e que são a base para valoração de bens ambientais e serviços ecossistêmicos, como uma quebra de paradigma na direção da valorização do capital natural.

⁶⁷ Iniciativas locais e regionais de valoração ambiental se multiplicam. Para mais informações sobre tais iniciativas no Brasil vale consultar, entre outros, o estudo TEEB Brazil.

pode ter para a valorização do meio ambiente, para os fins desta tese, interessa-nos mais as contribuições que a economia pode dar na escolha dos instrumentos econômicos mais adequados para se atingir os objetivos de uma determinada política pública.

1.2.3 Desmistificando a economia ambiental

Como vimos, num assunto como meio ambiente, a comunicação e a interação entre as diversas disciplinas das ciências naturais e ciências sociais ganha ainda mais importância. O estudo do meio ambiente com a separação tradicional em disciplinas tende a não contribuir para solução dos problemas mais complexos e pode criar mitos injustificáveis que tendem a dificultar ainda mais uma abordagem interdisciplinar.

Portanto, importante finalizar esta seção desfazendo alguns mitos criados em torno da economia ambiental. O primeiro destes mitos é o de que os economistas acreditam que o mercado resolve todos os problemas. Apesar da importância das teorias de Adam Smith para a economia clássica, particularmente os economistas que lidam com a análise de políticas públicas, na verdade, trabalham analisando e identificando as condições ideais e desejadas de mercados privados (sem bens livremente acessíveis, sem externalidades, sem monopólio de compradores ou vendedores, sem disparidade de acesso a informações, sem custos de transação, sem impostos, sem propriedade comum, etc), justamente com o objetivo de melhor compreender as falhas do mercado no mundo real.

Isso porque é muito raro que um mercado, no mundo real, consiga reunir simultaneamente todas estas condições idealizadas que o fariam funcionar com perfeição. Como também notado por diversos outros estudiosos da análise econômica:

“A utilização de pressupostos muito fortes sobre o comportamento humano (como a escolha racional) e de modelos muito simplificados da interação social (como o da oferta e da procura) é um dos pontos que gera incompreensão entre economistas e outros cientistas sociais.”⁶⁸

Para o que nos interessa nesta tese, e tratando de apenas uma destas condições, não é necessária uma avaliação profunda para concluir que o simples fato de existir uma externalidade negativa, como a poluição ambiental, já poderia inviabilizar que o mercado

⁶⁸ RODRIGUES, Vasco. *Análise económica do direito: uma introdução*. Coimbra: Almedina, 1994, p. 25.

puдesse se resolver por si mesmo. Portanto, conforme conclui Stavins: “*in the environmental domain, perfectly functioning markets are the exception rather than the rule*”.⁶⁹

Isto nos permite alcançar uma ideia central desta tese, que será retomada para que este ponto fique muito claro: não se está aqui a defender ou propor que os instrumentos econômicos, como gênero, e os de mercado, como espécie, servem para que sejam atingidos todos e quaisquer objetivos de políticas públicas ambientais. Tampouco que tais instrumentos devam ser vistos como substitutos dos instrumentos de controle. Na verdade, em uma boa parte das vezes, os instrumentos de mercado não trarão soluções satisfatórias para que sejam atingidos objetivos de uma política pública ambiental. Como veremos, os instrumentos de mercado, por ora, tem vocação comprovada para ser a melhor solução apenas para um espectro restrito de questões ambientais.

O segundo mito é o de que os economistas, mesmo naquelas situações em que instrumentos de mercado não são considerados, insistem em utilizar apenas preços de mercado em sua avaliação. Há uma parcela de verdade neste mito, à medida que, de fato, o valor monetário é simplesmente a forma mais conveniente de agregar valores e comparar diferentes bens e serviços. “*O dinheiro é utilizado, apenas, por ser a unidade menos imperfeita para agregar a utilidade que diferentes situações proporcionam a diferentes pessoas. A agregação poderia ser feita noutra unidade: por exemplo, maçãs*”.⁷⁰ Todavia, como aqui mesmo vimos, as análises econômicas e valoração do meio ambiente consideram outros valores, como os valores de não uso, entre outros.

É um papel crucial da economia ambiental, portanto, o estudo da alocação e uso de recursos escassos, como são os recursos naturais no atual estágio de civilização:

*“A valoração impõe um modo de pensar e reflete a percepção sobre realidades, pontos de vista e crenças específicas, mas também pode servir como uma ferramenta para uma autorreflexão como um mecanismo de feedback que ajuda as pessoas a repensarem sua relação com o meio ambiente”*⁷¹

⁶⁹ FULLERTON, Don e STAVINS, Robert, *How Economists see the Environment* in STAVINS, Robert N. Stavins. *Economics of the Environment: Selected Readings*, Harvard University, London, 4ª edição, 2000, p. 5

⁷⁰ RODRIGUES, Vasco. *Análise econômica do direito: uma introdução*. Coimbra: Almedina, 1994, p. 37.

⁷¹ TEEB (2010) A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade: Integrando a Economia da Natureza. Uma síntese da abordagem, conclusões e recomendações do TEEB, página 45.

A economia consegue assim explicar muito da realidade que nos cerca, apesar de irrealistas que são os seus princípios e modelos, se olhados isoladamente. Afinal:

“a parcimônia dos modelos é uma qualidade, não um defeito. A utilidade de um bom mapa reside em simplificar suficientemente a realidade para permitir a fácil compreensão de seus traços essenciais e não em reproduzi-la ponto a ponto. É o que procuram fazer os modelos económicos”⁷²

O último mito que abordaremos, não deixando de reconhecer que há outros, mas que aqui foram os que julgamos importante desconstruir para os propósitos desta tese, é o de que as análises econômicas estão centradas apenas na eficiência e deixam de lado aspectos distributivos. Em outras palavras, que economistas estariam apenas interessados no conjunto de benefícios agregados para a sociedade em detrimento da forma como os benefícios e custos de uma política pública estão distribuídos entre os membros da sociedade.

De fato, as análises econômicas estão muito centradas na eficiência ou em uma avaliação de custo-benefício⁷³, não havendo ferramentas de análise que consigam isoladamente entregar uma análise conjunta de custo-benefício e aspectos distributivos. Todavia, os economistas comprometidos com uma avaliação mais cuidadosa reconhecem as limitações de análises de eficiência e aspectos distributivos considerados isoladamente e defendem que uma análise econômica mais precisa necessita avaliar tanto a eficiência como a distribuição de custos e benefícios⁷⁴. Isto é particularmente relevante para a tomada de decisão em relação a escolha de um instrumento de mercado para o alcance de determinados objetivos de uma política pública, como veremos à frente.

Ao ingressarmos no estudo dos principais princípios do Direito Ambiental ficará clara a essencialidade da integração do Direito com a Economia para a solução dos mais complexos desafios de manutenção da integridade de um meio ambiente saudável, podendo-se falar até, como já vimos, em um Direito Ambiental Econômico. Também há uma convergência entre os ramos do direito, afinal, *“a finalidade do direito ambiental coincide com a finalidade do direito econômico. Ambos propugnam pelo aumento do bem-estar ou qualidade de vida*

⁷² RODRIGUES, Vasco. *Análise económica do direito: uma introdução*. Coimbra: Almedina, 1994, p. 25.

⁷³ STAVINS, Robert, “The problem of the commons: Still unsettled after 100 Years (2011) 101 American Economic Review 81, página 92.

⁷⁴ PINHEIRO, Armando Castelar e SADDI, Jairo. *Direito, Economia e Mercados*. São Paulo: Elsevier, 2005, página 89.

individual e coletiva.”⁷⁵Veremos que entre os principais princípios informadores do Direito Ambiental estão justamente aqueles que trabalham nesta intersecção de Direito, Economia e Meio Ambiente.

1.3 Princípios Econômicos do Direito Ambiental Brasileiro

Entre os princípios do Direito Ambiental Brasileiro, merecem destaque para os propósitos desta tese, por suas raízes econômicas, os seguintes princípios: (i) desenvolvimento sustentável; (ii) prevenção e precaução, que trataremos em conjunto, sem deixar de reconhecer que se tratam de dois princípios diversos, apesar de intimamente relacionados; (iii) poluidor-pagador e seus princípios corolários, usuário-pagador e provedor-recebedor; e (iv) reparação integral.

Vale ressaltar que não há um tratamento uniforme aos princípios de Direito Ambiental pelos principais doutrinadores brasileiros, que abordam e agrupam os princípios de maneira bastante diversa. Por esta razão, e por estarmos focados naqueles princípios de índole eminentemente econômica, há uma gama de princípios de Direito Ambiental que aqui não abordaremos.⁷⁶

Sendo por alguns considerado o princípio matriz do Direito Ambiental pátrio, mas ao nosso ver não configurando propriamente um princípio, sendo verdadeiramente um direito, não podemos deixar de ao menos mencionar o meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial à sadia qualidade de vida, inscrito no caput do artigo 225 da Constituição Federal. Foi esta proteção constitucional elevada que decidiu o legislador constitucional originário conferir ao meio ambiente, alçando-o à categoria de direito fundamental, integrando a dignidade da pessoa humana e merecendo proteção digna de cláusula pétrea.

O poder constituinte originário em 1988 não apenas dedicou um capítulo inteiro do texto constitucional ao meio ambiente, como também condicionou o exercício das atividades econômicas, no capítulo da ordem econômica⁷⁷, à defesa do meio ambiente⁷⁸, com concreção

⁷⁵ DERANI, Cristiane. *Direito Ambiental Econômico*, 1ª edição, São Paulo, Max Limonad, 1997, p. 17.

⁷⁶Por sua relevância para aliviar a ineficiência da fiscalização ambiental, que contribui para a ineficácia dos instrumentos de comando e controle, não podemos deixar de mencionar o Princípio do Licenciador Sancionador Primário, cunhado no artigo “Lei Complementar Nº 140/11 e Fiscalização Ambiental: o delineamento do Princípio do Licenciado Sancionador Primário” *in* Revista de Direito da Cidade, vol. 09, nº 4. ISSN 2317-7721 DOI: 10.12957/rdc.2017.29016. p.1738 (BEZERRA, Luiz Gustavo e GOMES, Gedham)

⁷⁷ Para um estudo aprofundado dos pressupostos, premissas e conceitos da interação entre Estado e Economia, examinando os princípios e regras fundamentais da Constituição Federal, com foco na Ordem Econômica,

conferida por uma série de outros dispositivos constitucionais. Como bem assevera Derani: *“Desenvolvimento econômico do Estado Brasileiro, subentende um aquecimento da atividade econômica dentro de uma política de uso sustentável dos recursos naturais objetivando um aumento de qualidade de vida que não se reduz a um aumento do poder de consumo”*⁷⁹

Antes ainda de tratarmos dos princípios que acima destacamos, tampouco podemos deixar de mencionar os três princípios que sustentam o Estado Democrático de Direito Ambiental, como bem enunciado por Canotilho⁸⁰: educação ambiental, informação ambiental e participação popular. Para o constitucionalista português, um Estado Democrático de Direito depende de uma população educada ambientalmente, com amplo e irrestrito acesso à informação ambiental, para que possa participar da formulação e efetivação de políticas públicas às quais a variável ambiental deve estar necessariamente integrada.

Os princípios de Direito Ambiental devem informar, portanto, o âmago de políticas públicas ambientais que se pretendem eficazes e eficientes, entregando aos cidadãos deste Estado Democrático de Direito Ambiental um desenvolvimento econômico que garanta qualidade de vida, e a construção de um modo de vida socialmente justo, e ambientalmente íntegro, sustentável para futuras gerações.

1.3.1 Desenvolvimento Sustentável

Em relação ao princípio do desenvolvimento sustentável, cujos contornos já foram estabelecidos até mesmo por nossa Corte Constitucional⁸¹, trata-se de princípio essencial para a compreensão do Direito Ambiental Econômico, considerando-se sua dimensão conciliadora do desenvolvimento econômico com a proteção do meio ambiente.

recomenda-se a leitura da obra de Eros Roberto Grau *A Ordem Econômica na Constituição de 1988 (Interpretação Crítica)*. 17 ed., rev. e ampl. São Paulo: Malheiros Editores, 2015.

⁷⁸CF, “Art. 170. *A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios: (...) VI - defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação.*” (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 42, de 19.12.2003)

⁷⁹ DERANI, Cristiane, *Direito Ambiental Econômico*, 1ª edição, São Paulo, Max Limonad, 1997, p. 238.

⁸⁰ CANOTILHO, José Gomes. *Direito constitucional ambiental brasileiro*. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2015, p. 202.

⁸¹ ADI 3540 MC, Relator(a): Min. CELSO DE MELLO, Tribunal Pleno, julgado em 01/09/2005, publicado em 03/02/2006.

A ideia de desenvolvimento sustentável surgiu no Relatório Brundtland⁸², para depois abrir a Declaração de Princípios fruto da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro, Brasil, em junho de 1992: “*Princípio 1: Os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável. Têm direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza*”.⁸³.

O Princípio do Desenvolvimento Sustentável é constituído por quatro subprincípios ou elementos básicos⁸⁴, com destaque, por encontrarem acolhida expressa em nossa Carta Constitucional, para as solidariedades intra e intergeracional. No caput de seu artigo 225, impõe-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente para as presentes (intra) e futuras (inter) gerações.

Os dois outros elementos que compõem o princípio do desenvolvimento sustentável são tão importantes quanto as solidariedades. São eles o uso sustentável e a integração. Estes dois elementos, por sua vez, traduzem-se na ideia de que somente se pode pensar em desenvolvimento se construído com os pilares econômico, social e ambiental. Assim é que as políticas de desenvolvimento econômico somente podem ser pensadas integrando as variáveis ambiental e social. Em outras palavras, somente se pode falar em desenvolvimento sustentável se garantidas a integridade do meio ambiente e a promoção do equilíbrio social, aliadas ao desenvolvimento econômico.

Neste cenário, emergiu o Direito das Mudanças Climáticas no Brasil, a partir da Política Nacional de Mudanças Climáticas –PNMC (Lei 12.187/2009), que ratificou princípios já consagrados pelo Direito Ambiental. Em seu artigo 3º estabelece que “*todos têm o dever de atuar, em benefício das presentes e futuras gerações, para a redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático*”, em clara referência ao princípio do desenvolvimento sustentável, e que “*serão tomadas medidas para prever, evitar ou minimizar as causas identificadas da mudança climática com origem antrópica no território nacional*”, enfatizando-se a uma abordagem de prevenção e precaução que trataremos a seguir.

⁸² DERANI, Cristiane, *Direito Ambiental Econômico*, 1ª edição, São Paulo, Max Limonad, 1997, p. 126.

⁸³ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Declaração Rio 92*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/documentos/convs/decl_rio92.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2013.

⁸⁴ Philippe Sands, *Principles of International Environmental Law*, Cambridge, 2nd edition, 2003, p. 252.

O artigo 5º da PNMC, ao prever como suas diretrizes “ações de mitigação da mudança do clima em consonância com o desenvolvimento sustentável” e “medidas de adaptação para reduzir os efeitos adversos da mudança do clima e a vulnerabilidade dos sistemas ambiental, social e econômico”, evidencia a importância de se coordenar e integrar tais ações a outras políticas, com fundamento no princípio do desenvolvimento sustentável.

O princípio do desenvolvimento sustentável, apesar de sua importância e envergadura constitucional, não costuma receber, da doutrina brasileira, a mesma atenção dispensada a diversos outros princípios do Direito Ambiental. Aqui se fez questão de enfatizar seu papel de protagonismo para políticas climáticas, o que o torna ainda mais relevante, considerando que esta tese foca em instrumentos de mercado, cuja aplicação é reconhecidamente eficiente em políticas públicas climáticas, e toma como exemplo o RenovaBio, política pública com clara vocação climática.

1.3.2 Prevenção e Precaução

Princípios estruturantes do Direito Ambiental, a prevenção e a precaução priorizam medidas protetivas que impeçam o nascimento de ofensas ao meio ambiente. Os princípios da prevenção e precaução, muitas vezes utilizados de forma indiscriminada, foram contemplados na Declaração do Rio de Janeiro de 1992, e no art. 225, § 1º, incisos IV e V, de nossa Constituição Federal de 1988.

Edis Milaré resume bem as diferenças entre um e outro: “*de maneira sintética, podemos dizer que a prevenção trata de riscos ou impactos já conhecidos pela ciência, ao passo que a precaução se destina a gerir riscos ou impactos desconhecidos*”. A prevenção trabalha com o risco certo, enquanto a precaução se aprofunda, preocupando-se com o risco incerto. “*Ou ainda, a prevenção se dá em relação ao perigo concreto, ao passo que a precaução envolve perigo abstrato*”.⁸⁵

Leme Machado ratifica esta diferenciação ao asseverar, focando em sua aplicação, que “*em caso de certeza do dano ambiental, este deve ser prevenido, como preconiza o princípio*

⁸⁵ MILARE, Edis. Direito do Ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário. 6. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009. p. 823.

*da prevenção. Em caso de dúvida ou incerteza, também se deve agir prevenindo. Essa é a grande inovação do princípio da precaução”.*⁸⁶

Levando em consideração o exposto no art. 37, caput, da Constituição Federal de 1988,⁸⁷ os princípios da prevenção e da precaução devem ser aplicados também pela Administração Pública, destacando-se que vai contra a moralidade e a legalidade administrativa a não realização de medidas de precaução.

A ação dos órgãos e entidades públicas se perfaz com o exercício do seu poder de polícia administrativa, faculdade dada à administração pública de limitar o exercício de direitos dos indivíduos para assegurar o bem-estar social.⁸⁸ Interesses privados devem ser restringidos em prol da coletividade, podendo se materializar através de ordens e proibições, ou por meio de normas limitadoras e sancionadoras advindas da administração.

O princípio da prevenção, diferentemente da precaução, não gera maiores controvérsias, e está consagrado no art. 225, IV, da Constituição de 1988⁸⁹, que exige, na forma da lei, a realização de Estudo Prévio de Impacto Ambiental, chamado de EIA, para obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental. Em leitura conjunta desse dispositivo constitucional com os artigos 8º, II, e 9º, III, da Lei 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, a avaliação de impactos ambientais, gênero do qual o EIA é espécie, torna-se imprescindível instrumento de tal Política.

Já ao princípio da precaução foi atribuída a façanha, como defende Herman Benjamin⁹⁰, de conseguir separar o Direito Ambiental de outras disciplinas do direito tradicional que, no passado, eram fundamento para solucionar problemas ligados ao meio ambiente. Entende Benjamin que este afastamento foi necessário pois os tradicionais ramos

⁸⁶ MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. 7. ed. São Paulo: Malheiros, 1998. p. 64.

⁸⁷ Constituição Federal Brasileira/1988, art. 37: “A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência”.

⁸⁸ MILARE, Edis. *Direito do Ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário*. 6. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009. p. 826.

⁸⁹ Constituição Federal Brasileira, art. 225: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. [...] IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade”.

⁹⁰ BENJAMIN, Antonio Herman V. *Responsabilidade Civil pelo Dano Ambiental*. Revista de Direito Ambiental. São Paulo: RT, n. 9, p. 5-52, jan. / mar. 1998. p. 18.

do direito civil e penal têm como pré-requisitos fundamentais a “certeza” e ”previsibilidade”, exatamente dois dos obstáculos que se pretende superar com este princípio.

O princípio da precaução objetiva evitar o prejuízo ambiental, mesmo incerto, e na dúvida opta por uma solução que proteja o ser humano e o meio ambiente, o que pode ser traduzido na visão de alguns doutrinadores como *in dubio pro natura*.⁹¹

É justamente neste passo que a responsabilidade civil ganha um formato mais amplo de aplicabilidade no Direito Ambiental⁹², tendo, além da tarefa de reparar danos já causados ao meio ambiente, a de prevenir danos futuros e prováveis. Para alguns, a responsabilidade civil ambiental rompeu a barreira de significado que lhe era imposta anteriormente, que necessitava de comprovação de danos certos e atuais.⁹³

Maurício Mota traz relevante contribuição para uma aplicação mais concreta e útil do princípio da precaução na tutela equilibrada do meio ambiente. Astutamente, traz contornos mais bem definidos ao princípio, quando estabelece três requisitos para sua aplicação, indicando que se trata de um princípio de aplicação excepcional. O primeiro destes requisitos é a configuração de uma ameaça hipotética, porém plausível. O segundo é a certeza científica na determinação do dano plausível, demonstrando ser esta uma decisão política que limita a atuação do Judiciário. Finalmente, preconiza que as medidas econômicas para prevenir a degradação ambiental sejam medidas proporcionais.⁹⁴

Trazendo um viés econômico para a utilização do princípio da precaução na formulação de política públicas, deve-se entender que “*o critério geral para a realização de determinada atividade seria a sua ‘necessidade’ sob o ponto de vista de melhora e não prejudicialidade da qualidade de vida*”⁹⁵

⁹¹ MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. 18. ed. São Paulo: Malheiros, 2010. p. 83.

⁹² A necessidade de proteger-se o meio ambiente fez com que, além de serem mantidas as funções básicas do instituto da responsabilidade civil, esta fosse ampliada. Assim, o sentido preventivo ganhou destaque ao lado do caráter reparatório do dano ambiental, cf. LEITE, José Rubem Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano Ambiental: do individual ao coletivo extrapatrimonial*. 3. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2010. p. 136.

⁹³ LEITE, op. cit., p. 136.

⁹⁴ MOTA, Mauricio. Princípio da Precaução: uma construção a partir da razoabilidade e da proporcionalidade. In: MOTA, Mauricio (coord.). *Fundamentos Teóricos do Direito Ambiental*. Rio de Janeiro : Elsevier, 2008, p. 29-63.

⁹⁵ DERANI, Cristiane, *Direito Ambiental Econômico*, 1ª edição, São Paulo, Max Limonad, 1997, p. 168.

Nesta toada, vale registrar que há aqueles como Maria Alexandra de Souza Aragão⁹⁶ que consideram o princípio da precaução como um “*sub-princípio concretizador do princípio do poluidor pagador*”, chamando-o de “*princípio do potencial poluidor pagador*” ou *precautionary polluter pays principle*. A proposta de Alier⁹⁷ para aplicação deste princípio é bastante ambiciosa. O próprio autor, reconhecendo não ser de simples implementação, explica sua ideia com o seguinte exemplo:

“una empresa que introdujese una nueva sustancia química o una nueva tecnología, debería depositar una cantidad de dinero equivalente al mayordañó potencial futuro que, dado el conocimiento actual, se considera que podría darse. De ser necesario, dicho fondo se utilizaría para hacer frente a los potenciales daños ocasionados (medidas de reparación, compensación de los afectados) y podría recuperarse total o parcialmente cuando la empresa demostrase que los daños estimados serían menores que los calculados o que no se producirían en absoluto.”

Mesmo que se possa considerar o princípio da precaução como subprincípio do princípio do poluidor pagador, deve-se estar atento para uma utilização de exceção do princípio da precaução, conforme proposto por Mota. Esta aplicação exacerbada exemplificada por Alier acima pode acabar por desvirtuar a essência do princípio do poluidor pagador e sua harmonia com os princípios da prevenção de da precaução.

1.3.3 Poluidor-Pagador

A essência do princípio do poluidor-pagador (PPP) é garantir a internalização dos custos ambientais, das externalidades ambientais negativas; afinal, “*O agente económico que provoca uma externalidade negativa recebe a totalidade dos benefícios da sua atividade mas impõe parte dos respectivos custos a outros membros da sociedade.*”⁹⁸ Ou seja, impor aos agentes poluidores o ônus de incorporar aos seus processos produtivos custos de prevenção, controle e reparação de degradações ambientais, impedindo que tais custos sejam socializados⁹⁹.

⁹⁶ ARAGÃO, Maria Alexandra de Sousa. *O princípio do poluidor pagador: pedra angular da política comunitária do ambiente* Coleção Studia Iuridica. Coimbra: Coimbra Editora, 1997, p. 153.

⁹⁷ ALIER, Joan Martínez & JUSMET, Jordi Roca. *Economia ecológica y política ambiental*. Mexico: Fondo de Cultura Económica, 2001, p. 180.

⁹⁸ RODRIGUES, Vasco. *Análise económica do direito: uma introdução*. Coimbra: Almedina, 1994, p. 41.

⁹⁹ STEIGLEDER, Annelise Monteiro. *Responsabilidade Civil Ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2004. p. 192.

Aragão especifica que o poluidor deve suportar tanto os custos diretos quanto os indiretos de sua poluição, a abranger custos de precaução, custos de prevenção, custos administrativos e custos de medidas públicas. Estes últimos são aqueles em que o Estado tem que se substituir aos poluidores tanto na adoção de medidas de prevenção da poluição, por vezes no longo prazo, como no fomento ao desenvolvimento de novas tecnologias ou na educação ambiental, como na adoção de medidas de reparação de danos causado ou na indenização de vítimas de poluição. Vale dizer que esta intervenção estatal é subsidiária à intervenção de poluidores e deve ser por estes financiada.¹⁰⁰

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) endossou pela primeira vez o conceito do PPP em 1972¹⁰¹. Antes disso, outras convenções promoveram o conceito de “Poluidor Pagador” para garantir uma compensação suficiente do poluidor às vítimas¹⁰².

Apesar de desenvolvido pela OCDE no início dos anos 1970, o PPP só foi discutido de uma maneira mais ampla na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro, Brasil, em junho de 1992. O princípio do poluidor-pagador aparece no enunciado 16 da Declaração do Rio de Janeiro de 1992, que retrata que:

As autoridades nacionais devem procurar promover a internalização dos custos ambientais e o uso dos instrumentos econômicos, tendo em vista a abordagem segundo a qual o poluidor deve, em princípio, arcar com o custo da poluição, com a devida atenção ao interesse público e sem provocar distorções no comércio e nos investimentos internacionais.

Daqui extraímos a íntima relação do PPP com os instrumentos econômicos, estando no texto da Declaração de Princípios de 1992 a recomendação para que autoridades das mais diversas jurisdições utilizem tais instrumentos para concretizar a essência do PPP. É a partir daí que Aragão entende que o PPP é um princípio geral do direito do ambiente, sendo um

¹⁰⁰ARAGÃO, Maria Alexandra de Sousa. *O princípio do poluidor pagador: pedraangular da políticacomunitária do ambiente*ColeçãoStvdiaIvridica. Coimbra: Coimbra Editora, 1997, pp. 161-162.

¹⁰¹OECD Council Recommendation on Guiding Principle Concerning the International Economic Aspects of Environmental Policies C(72) 128 (1972), 14 ILM 236 (1975): “*This principle means that the polluter should bear the expenses of carrying out the measures decided by public authorities to ensure that the environment is in an acceptable state*”.

¹⁰² Convenção de Paris de 1960 e Convenção de Viena de 1963, relativa à responsabilidade civil em matéria de danos nucleares.

verdadeiro princípio de ordem pública ecológica, que assume o papel de um princípio normativo que se concretiza através de subprincípios. Como vimos, chega ao ponto de arrolar, entre os subprincípios concretizadores do PPP, os princípios da precaução e da prevenção que analisamos acima.¹⁰³

Fato é que, de uma análise mais aprofundada do PPP, podemos lhe extrair três dimensões: preventiva, redistributiva e reparadora ou curativa. Assim é que o princípio do poluidor-pagador “*é eminentemente preventivo, no sentido de alterar a gestão ambiental interna das atividades potencialmente poluidoras, de sorte a evitar a produção de danos ambientais*”¹⁰⁴.

Todavia, não se pode deixar de reconhecer que tal princípio também tem repercussão redistributiva, imputando aos poluidores todos os custos das medidas públicas de reposição da qualidade ambiental. Assenta-se, portanto, na vocação redistributiva do direito ambiental e se inspira na teoria econômica de que os custos sociais externos que acompanham o processo produtivo (*e.g.*, o custo resultante de impactos / danos ambientais) precisam ser internalizados.¹⁰⁵

Benjamin anota que tal princípio também foi contemplado pela Constituição Federal, no parágrafo 3º do art. 225, quando determina a sujeição dos poluidores, pessoas físicas ou jurídicas, às sanções administrativas e penais, independentemente da obrigação de reparar os danos causados, dando destaque à faceta reparatória do princípio do poluidor-pagador.¹⁰⁶ Esta seria a vocação reparadora ou curativa do PPP, que impõe que o poluidor, independentemente de haver respeitado as disposições normativas acerca dos limites de poluição, ainda assim é responsável pela reparação dos decorrentes de suas atividades produtivas, dando origem ao princípio da reparação integral sobre o qual discorreremos a seguir.¹⁰⁷

Vale consignar que Aragão, apesar de admitir esta dimensão reparatória do PPP, defende que “*pretender que o princípio evolua no sentido da convergência com o princípio*

¹⁰³ARAGÃO, Maria Alexandra de Sousa. *O princípio do poluidor pagador: pedraangular da políticacomunitária do ambiente*ColeçãoStvdiaIvridica. Coimbra: Coimbra Editora, 1997, p. 212.

¹⁰⁴ STEIGLEDER, op. cit., p. 192.

¹⁰⁵MILARE, Edis. *Direito do Ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário*. 6. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009. p. 827.

¹⁰⁶ BENJAMIN, Antonio Herman V. *Responsabilidade Civil pelo Dano Ambiental*. Revista de Direito Ambiental. São Paulo: RT, n. 9, p. 5-52, jan. / mar. 1998. p. 18.

¹⁰⁷ Idem, p. 193.

da responsabilidade civil, é desaproveitar as possibilidades de um e de outro princípio, em detrimento do sentido útil de ambos".¹⁰⁸ Assume, todavia, que tanto o princípio da reparação integral, que analisaremos a seguir, tem repercussão preventiva, como que o PPP tem faceta reparatória e emana significado para o princípio da reparação integral e para a responsabilidade civil por danos ao meio ambiente.

Tamanha é a estatura do princípio do poluidor-pagador, que além de ser concretizado a partir da aplicação de "subprincípios" da importância dos princípios da prevenção e da precaução, o PPP, em decorrência de amplitude, também gerou princípios corolários, como os princípios do usuário-pagador e do provedor-recebido. Como o poluidor-pagador, ambos tentam evitar o cenário de que o "custo zero" dos serviços e recursos naturais acabe por conduzir à hiper exploração do meio ambiente.

Há doutrinadores de Direito Ambiental Brasileiro que chegam a se referir ao princípio do Poluidor-Pagador como princípio do usuário-pagador¹⁰⁹, no sentido de que o último seria um princípio mais amplo que englobaria o primeiro. Trata-se de tentativa de capturar tendências mais recentes, que incluem o usuário e não apenas o poluidor na ideia geral do princípio.

Entendemos que, em verdade, é o princípio do usuário-pagador que decorre do princípio matriz do poluidor-pagador. Assim consideramos, em razão da própria natureza do PPP:

"um princípio relativamente indeterminado, porque sua formulação não transmite com precisão o seu conteúdo, e daí que possam surgir dúvidas na sua concretização legislativa", sendo que "a intervenção concretizadora do legislador deve servir para definir o âmbito subjectivo, o conteúdo, a extensão e os limites das obrigações dos poluidores".¹¹⁰

Esta indeterminação e amplitude de aplicação do PPP permite que, à medida que vai sendo compreendido e decifrado, desvelando-se seus reais sentidos, vão se encontrando outros caminhos e princípios corolários que partem de uma origem comum. Parte-se do PPP para se chegar aos seus princípios corolários do usuário-pagador e do provedor recebido.

¹⁰⁸ARAGÃO, Maria Alexandra de Sousa. *O princípio do poluidor pagador: pedra angular da política comunitária do ambiente* ColeçãoStvdiaIvridica. Coimbra: Coimbra Editora, 1997, p. 218.

¹⁰⁹MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. 14. ed. São Paulo: Malheiros, 2006. p. 59.

¹¹⁰ARAGÃO, Maria Alexandra de Sousa. *O princípio do poluidor pagador: pedra angular da política comunitária do ambiente* ColeçãoStvdiaIvridica. Coimbra: Coimbra Editora, 1997, pp. 213.

Em relação ao princípio do usuário-pagador, o usuário de recurso natural paga pelo consumo do bem que é de todos, incorporando tal custo no preço final de seus produtos e serviços. Se o recurso é coletivo e está sendo utilizado por poucos, estes devem arcar com os custos sociais do uso e esgotamento do recurso.¹¹¹Essa formulação é particularmente relevante para a compreensão de alguns instrumentos econômicos, como, por exemplo, a cobrança pelo uso de recursos hídricos, implementada em diversas bacias hidrográficas no Brasil, em geral, imposta a usuários industriais, que incide mesmo inexistindo poluição.

Já no princípio do provedor-recebedor, há a remuneração daquele que garante a prestação de um serviço ecológico. Multiplicam-se iniciativas estaduais e municipais que instituem o pagamento por serviços ambientais como incentivo à conservação, espécie de instrumento que exploraremos neste mesmo capítulo. Com o objetivo de melhor distinguir estes princípios, apesar de se tratar de uma comparação deveras simplificada, pode-se dizer que:

“O princípio do protetor-recebedor está bem distante dos princípios do poluidor-pagador e do usuário-pagador. Estes dois últimos advogam, muito grosso modo, que o poluidor ou usuários de recursos ambientais ‘invistam’ recursos no meio ambiente, com a finalidade de evitar, reparar ou compensar a degradação ambiental (poluidor-pagador), ou de prestar uma retribuição pelo uso dos bens ambientais (usuário-pagador), enquanto o primeiro pretende que o protetor do meio ambiente ‘receba’ recursos ou outros benefícios, com a finalidade de compensá-lo ou estimulá-lo a sofrer determinados ônus, em nome do bem coletivo.”¹¹²

O PPP é, portanto, a essência da disciplina de Direito & Economia aplicada à regulação do meio ambiente. Sua aplicação realística demanda compreendermos os fundamentos da economia ambiental que exploramos neste capítulo, ganhando importância a valoração econômica do meio ambiente, de seus recursos e serviços prestados, afinal, “*A valoração econômica do bem natural é essencial para uma boa aplicação do princípio do poluidor-pagador*”¹¹³

¹¹¹ BENJAMIN, Antonio Herman V. Responsabilidade Civil pelo Dano Ambiental. Revista de Direito Ambiental. São Paulo: RT, n. 9, p. 5-52, jan. / mar. 1998. p. 19.

¹¹² BECHARA, Erika. *A compensação e a gratificação por serviços ambientais na legislação brasileira*. In: GALLI, Alessandra (Org.). *Direito Socioambiental*. Curitiba: Juruá, 2010.

¹¹³ SIQUEIRA, Lyssandro Norton. *Qual o Valor do Meio Ambiente?: Previsão normativa de parâmetros para a valoração econômica do bem natural impactado pela atividade minerária*. 1. Ed. – Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017, p. 256.

Por fim, vale lembrar que Aragão, com o objetivo de analisar a compatibilidade de instrumentos de regulação ambiental com o PPP, entendeu que à exceção dos subsídios, todas as outras três categorias de instrumentos (instrumentos normativos, instrumentos econômicos e títulos de poluição transacionáveis) seriam compatíveis com o PPP. Para que não reste dúvidas da relevância deste princípio como pedra fundamental desta tese, em relação à escolha do melhor instrumento para uma política pública ambiental, Aragão chega à conclusão de que “o PPP é um princípio normativo que fornece critérios para a escolha de instrumentos de proteção do meio ambiente, econômicos ou outros, de acordo com uma certa orientação normativa assumida, comprovadamente eficaz e justa”¹¹⁴

1.3.4 Reparação Integral

O PPP é de tamanha importância para o Direito Ambiental, que fundamenta, em uma de suas três dimensões, o princípio da reparação integral. O princípio da reparação integral preconiza que a ocorrência de um dano ambiental exige que se busque a reparação integral do meio ambiente *in natura*. Isso quer dizer que se deve buscar em primeiro lugar a recuperação integral do meio ambiente. Somente após demonstrado não ser possível a recuperação *in natura* é que se pode falar em indenização, que versará sobre aqueles danos residuais não recuperáveis.

Portanto, veda emergir qualquer utilização de formas ou fórmulas, legais ou constitucionais, de exclusão, modificação ou limitação da reparação ambiental, que deve ser sempre integral, conforme visão de Herman Benjamin¹¹⁵. Em outras palavras, como última alternativa e somente após esgotadas as possibilidades de recuperação *in natura* do meio ambiente lesado, assim não sendo possível a reparação integral do dano ambiental causado, a qual almeja o retorno do meio ambiente ao seu estado *quo ante*, conforme Lei 7.347/1985 (Lei da Ação Civil Pública), art. 13¹¹⁶, pode se converter em indenização pecuniária em favor do Fundo de Defesa dos Direitos Difusos.

¹¹⁴ARAGÃO, Maria Alexandra de Sousa. *O princípio do poluidor pagador: pedra angular da política comunitária do ambiente* Coleção *Stvdia Ivridica*. Coimbra: Coimbra Editora, 1997, pp. 175-176.

¹¹⁵ BENJAMIN, Antonio Herman V. Responsabilidade Civil pelo Dano Ambiental. *Revista de Direito Ambiental*. São Paulo: RT, n. 9, p. 5-52, jan. / mar. 1998. p. 19.

¹¹⁶Lei nº 7.347/1985, art 13: “ Havendo condenação em dinheiro, a indenização pelo dano causado reverterá a um fundo gerido por um Conselho Federal ou por Conselhos Estaduais de que participarão necessariamente o Ministério Público e representantes da comunidade, sendo seus recursos destinados à reconstituição dos bens lesados”.

Do Princípio da Reparação Integral, e por força de lei, decorrem importantes características da responsabilidade civil por danos ao meio ambiente, quais sejam seu caráter de objetividade e de solidariedade. Quanto ao seu caráter objetivo, de acordo com o artigo 14, § 1º, da Política Nacional do Meio Ambiente¹¹⁷, não é necessária a comprovação de culpa do poluidor (direto ou indireto), bastando que se verifique o nexo de causalidade entre o dano ambiental e a atividade por ele exercida para que se configure a obrigação de recuperar o meio ambiente e/ou de pagar indenização por danos ambientais ou por prejuízos causados a terceiros em decorrência desses danos.

Adicionalmente, conforme posicionamento do Superior Tribunal de Justiça –STJ¹¹⁸, nem mesmo a prova da licitude da atividade ou da ocorrência das típicas excludentes de responsabilidade (caso fortuito, força maior e fato de terceiro) poderiam ser opostas à obrigação de reparar/indenizar o dano ambiental. Assim é que, diante de um dano ecológico, os tribunais pátrios têm entendido que não se pode pensar em outra alternativa que não seja a embasada na teoria do risco integral. Entende-se que, na busca da reparação ambiental, deve-se ter “*uma malha bem apertada, que possa, na primeira jogada de rede, colher todo e qualquer possível responsável pelo prejuízo ambiental*”.¹¹⁹

¹¹⁷ Art. 14, § 1º - Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, **independentemente da existência de culpa**, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente. (g.n.)

¹¹⁸ CONSTITUCIONAL. DANO AMBIENTAL. RESPONSABILIDADE OBJETIVA. PROPTER REM. IMPRESCRITIBILIDADE DA PRETENSÃO REPARATÓRIA DE DANO AMBIENTAL. REPOSIÇÃO FLORESTAL. PREQUESTIONAMENTO. INEXISTÊNCIA. SÚMULAS 211/STJ E 282/STF. NECESSIDADE DE COTEJO ANALÍTICO. ANÁLISE DE LEI LOCAL. SÚMULA 280/STF. INEXISTÊNCIA DE OFENSA AO ART. 535 DO CPC. ÓBICE DAS SÚMULAS 284/STF e 182/STJ. IMPOSSIBILIDADE DE ANÁLISE DO CONTEÚDO FÁTICO-PROBATÓRIO. INCIDÊNCIA DA SÚMULA 7/STJ. INADMISSIBILIDADE DO RECURSO. (...) 2. Corretamente, o Tribunal de origem afirma que a jurisprudência do STJ primeiro reconhece a imprescritibilidade da pretensão reparatória de dano ao meio ambiente, e, segundo, atribui, **sob o influxo da teoria do risco integral, natureza objetiva, solidária e propter rem à responsabilidade civil ambiental, considerando irrelevante, portanto, qualquer indagação acerca de caso fortuito ou força maior, assim como sobre a boa ou a má-fé do titular atual do bem imóvel ou móvel em que recaiu a degradação.** (...) (g.n.) (STJ, REsp 1644195/SC, Rel. Ministro HERMAN BENJAMIN, SEGUNDA TURMA, j. 27/04/2017, DJe 08/05/2017). No mesmo sentido, REsp 1374284/MG, Rel. Ministro LUIS FELIPE SALOMÃO, SEGUNDA SEÇÃO, j. 27/08/2014, DJe 05/09/2014; e REsp 650.728/SC, Rel. Ministro HERMAN BENJAMIN, SEGUNDA TURMA, j. 23/10/2007, DJe 02/12/2009.

¹¹⁹ ATHIAS, Jorge Alex Nunes. Responsabilidade Civil e Meio Ambiente: breve panorama do direito brasileiro. p. 237-249. In: BENJAMIN, Antonio Herman (coord.). Danos Ambientais: prevenção, reparação e repressão. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1993. p. 241.

A solidariedade, por sua vez, tem fundamento tanto no artigo 3º, inciso IV¹²⁰ (c/c artigo 14, § 1º), da Lei nº 6.938/1981, que introduz o conceito de poluidor (direto e indireto) quanto no artigo 942 do Código Civil¹²¹, e é regulada pelo artigo 275¹²² do Código Civil, que, aplicado à seara ambiental, estabelece que a obrigação de recuperar/indenizar danos ambientais pode ser cobrada, em sua integralidade, de qualquer agente que tenha, direta ou indiretamente, contribuído para ocorrência do dano, independentemente do seu grau de participação no resultado danoso. Tal como toda responsabilidade solidária, cabe direito de regresso contra aquele(s) que tenha(m) efetivamente dado causa ao dano, na medida de sua participação, conforme permissivos dos artigos 283¹²³ e 934¹²⁴ do Código Civil.

Em sede de responsabilização civil ambiental, o pretense poluidor está sujeito ao ajuizamento de ações coletivas (*e.g.* ação civil pública, ação popular) visando à reparação e/ou indenização do dano ambiental, bem como a ações individuais (*e.g.* ações indenizatórias por perdas e danos ou lucros cessantes), visando à reparação de prejuízos causados a terceiros em decorrência do evento danoso.

Cabe observar que a responsabilização civil por danos ao meio ambiente, tal como qualquer responsabilidade civil em regra, não está sujeita a limites indenizatórios pré-estabelecidos. Além disso, nos termos da jurisprudência atual do STJ, tal responsabilização é imprescritível¹²⁵.

¹²⁰ Art. 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por: (...) IV - poluidor, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, **direta ou indiretamente**, por atividade causadora de degradação ambiental; (...) (g.n.)

¹²¹ Art. 942. Os bens do responsável pela ofensa ou violação do direito de outrem ficam sujeitos à reparação do dano causado; e, se a ofensa tiver mais de um autor, todos responderão solidariamente pela reparação.

¹²² Art. 275. O credor tem direito a exigir e receber de um ou de alguns dos devedores, parcial ou totalmente, a dívida comum; se o pagamento tiver sido parcial, todos os demais devedores continuam obrigados solidariamente pelo resto.

¹²³ Art. 283. O devedor que satisfaz a dívida por inteiro tem direito a exigir de cada um dos codevedores a sua quota, dividindo-se igualmente por todos a do insolvente, se o houver, presumindo-se iguais, no débito, as partes de todos os codevedores.

¹²⁴ Art. 934. Aquele que ressarcir o dano causado por outrem pode reaver o que houver pago daquele por quem pagou, salvo se o causador do dano for descendente seu, absoluta ou relativamente incapaz.

¹²⁵ ADMINISTRATIVO E PROCESSO CIVIL - DIREITO AMBIENTAL- AÇÃO CIVIL PÚBLICA - COMPETÊNCIA DA JUSTIÇA FEDERAL - **IMPRESCRITIBILIDADE DA REPARAÇÃO DO DANO AMBIENTAL** - PEDIDO GENÉRICO - ARBITRAMENTO DO QUANTUM DEBEATUR NA SENTENÇA: REVISÃO, POSSIBILIDADE - SÚMULAS 284/STF E 7/STJ. (...) 6. O direito ao pedido de reparação de danos ambientais, dentro da logicidade hermenêutica, está protegido pelo manto da imprescritibilidade, por se tratar de direito inerente à vida, fundamental e essencial à afirmação dos povos, independentemente de não estar expresso em texto legal. 7. Em matéria de prescrição cumpre distinguir qual o bem jurídico tutelado: se eminentemente privado seguem-se os prazos normais das ações indenizatórias; se o bem jurídico é indisponível, fundamental,

Por fim, retomando o PPP, alicerce do Direito Ambiental Econômico, há que se destacar sua perspectiva jurídico-normativa, no sentido de apresentar diversas formas jurídicas de responsabilização do poluidor, considerando que a norma jurídica não é simplificada a ponto de reduzir-se a uma relação de causa (dano ambiental) e efeito (reparação e indenização). Há diversas opções de política pública para lidar com o poluidor e “*A determinação do poluidor-pagador depende de definição normativa da política ambiental: em resumo, é uma decisão política.*”¹²⁶

Imbuídos deste espírito, voltamos nosso olhar para as opções de política pública para a regulação do meio ambiente com foco nos instrumentos econômicos.

1.4 Políticas Públicas, Regulação do Meio Ambiente e Instrumentos Econômicos Ambientais

Como bem pontua Derani, além de caber ao Direito fixar as linhas definidoras das estruturas de uma sociedade, “*lhe impregna também uma função de instrumento implementador das políticas públicas, revelando atualmente o lado funcional do Direito*”¹²⁷. É justamente esta dimensão instrumental no Direito que mais nos interessa nesta tese.

Neste contexto, importante compreender o que são políticas públicas, seus contornos e fundamentos, para então explorarmos não apenas as formas de implementação das políticas públicas, que vão desde os tradicionais instrumentos de comando e controle às múltiplas espécies de instrumentos econômicos, foco deste trabalho, mas também para as justificativas para utilização da regulação ambiental.

1.4.1 Políticas Públicas e Regulação Ambiental

Política pública, a despeito de seus múltiplos significados, pode ser conceituada como um sistema ou fluxo:

antecedendo a todos os demais direitos, pois sem ele não há vida, nem saúde, nem trabalho, nem lazer, considera-se imprescritível o direito à reparação. 8. O dano ambiental inclui-se dentre os direitos indisponíveis e como tal está dentre os poucos acobertados pelo manto da imprescritibilidade a ação que visa reparar o dano ambiental. (STJ, REsp 1120117/AC, Rel. Ministra ELIANA CALMON, SEGUNDA TURMA, j. 10/11/2009, DJe 19/11/2009) (g.n.)

¹²⁶ DERANI, Cristiane, Direito Ambiental Econômico, 1ª edição, São Paulo, Max Limonad, 1997, p. 162.

¹²⁷ DERANI, Cristiane, Direito Ambiental Econômico, 1ª edição, São Paulo, Max Limonad, 1997, p. 53.

*“de decisões públicas que visa ações ou omissões, preventivas ou corretivas, destinadas a manter ou modificar a realidade de um ou vários setores da vida social, através da definição de objetivos e estratégias de atuação e da alocação dos recursos necessários para atingir os objetivos estabelecidos.”*¹²⁸

Pode-se dizer que as políticas públicas seguem um ciclo que se inicia com a inclusão de um tema na agenda política, e vai percorrendo diversas etapas intermediárias, até o momento de sua avaliação, que é a análise *a posteriori* dos efeitos produzidos na sociedade por uma política pública.

É possível dividir estas etapas intermediárias entre a (i) agenda e a (vii) avaliação, teoricamente e com o intuito de entender políticas públicas como uma sequência de atos, mais do que como um ato singular, em: (ii) elaboração, (iii) formulação, (iv) implementação, (v) execução e (vi) acompanhamento.¹²⁹ O *RenovaBio* (Lei 13.576/2017), política pública de abrangência nacional para o setor de biocombustíveis, e objeto de nosso particular interesse nesta tese, encontra-se neste momento na etapa de implementação.

Seroa da Motta traz, em sua clássica obra *Economia Ambiental*, um capítulo¹³⁰ dedicado à orientação do uso de instrumentos econômicos em políticas públicas, traçando o caminho a ser percorrido para a escolha dos instrumentos econômicos viáveis para se alcançar um determinado objetivo de política pública ambiental. Neste sentido, divide este processo em três fases: análise de políticas públicas, análise do instrumento e desenvolvimento do instrumento.

A fase de análise das políticas públicas, por sua vez, se divide em uma série de etapas que se iniciam com a definição dos objetivos da política pública e o papel que exercerá o instrumento econômico, passando, em seguida, por uma análise, com o objetivo de identificar falhas, tanto dos problemas ambientais tratados pelos objetivos da política, como dos atuais instrumentos utilizados pela política. Esta fase de análise da política pública não pode deixar de realizar uma estimativa dos custos de controle que será crucial para dar consistência ao instrumento econômico a ser utilizado.

¹²⁸ SARAVIA, Enrique. Introdução à teoria da política pública. In: SARAVIA, Enrique e FERRAREZI, Elisabete (Org.). *Coletânea Políticas Públicas*. Brasília: ENAP, 2006. (v. 01 p. 21-42), p. 29.

¹²⁹ SARAVIA, Enrique. Introdução à teoria da política pública. In: SARAVIA, Enrique e FERRAREZI, Elisabete (Org.). *Coletânea Políticas Públicas*. Brasília: ENAP, 2006. (v. 01 p. 21-42), p. 32.

¹³⁰ SEROA DA MOTTA, Ronaldo. *Economia Ambiental*, Editora FGV, Rio de Janeiro, 2007, p. 99.

A segunda fase é de análise do instrumento econômico e se inicia com uma análise teórica do instrumento e sua adequação aos objetivos da política pública. Em seguida, é crucial olhar para as experiências anteriores com aquele instrumento econômico, buscando compreender os fatores de sucesso e as falhas, que necessariamente passarão por uma análise das barreiras institucionais e legais, levando-se em conta a percepção da sociedade sobre o instrumento proposto. Em outras palavras, buscar-se-á realizar uma articulação entre instituições, avaliando a necessidade de criação de novas instituições, além de harmonizar o novo instrumento com o arcabouço legal existente.

Apenas vencidas estas duas primeiras fases é que se recomenda lançar-se a fase de desenvolvimento do instrumento econômico, na qual estão previstas as seguintes etapas: avaliação monetária, avaliação legal, simulação da geração e distribuição de receita, avaliação do impacto econômico e social, avaliação sobre a adoção de medidas compensatórias, definição do arranjo institucional, planejamento da implementação, conscientização da sociedade e debate e, finalmente, o estabelecimento de indicadores de desempenho.

Para orientar o desenho desses instrumentos econômicos, destaca-se a importância destes processos de avaliação, balizado em análises confiáveis de projeções dos seus resultados e seguido de um cuidadoso monitoramento de sua implementação e funcionamento que demonstre os resultados reais da intervenção. As ferramentas de avaliação podem auxiliar essas duas etapas (avaliação *ex ante* e *ex post*), embora ainda sejam pouco utilizadas em processos de tomada de decisões no processo de formulação de políticas públicas no Brasil.¹³¹ Neste sentido há ferramentas que trazem abordagens quantitativas (modelos econômicos e matemáticos) e qualitativas.

Em relação aos modelos econômicos e matemáticos, há uma grande diversidade, entre os macroeconômicos, os de equilíbrio geral, os de equilíbrio parcial e os de insumo–produto, entre outros. Veremos que estes modelos são cruciais para legitimar e incrementar a consistência do RenovaBio. Diversas também são as abordagens qualitativas para a análise de políticas públicas, abrangendo desde abordagens gerais, até aquelas ligadas ao funcionamento da democracia. Entre os critérios gerais para avaliação de políticas públicas temos: relevância, impacto, efetividade, persistência, flexibilidade e previsibilidade. Já quanto à adequação da política pública aos valores democráticos, avalia-se: legitimidade, transparência e equidade.

¹³¹ Política Fiscal Verde no Brasil, Centro de Estudos de Sustentabilidade (GVCES). Outubro de 2013.

Derani destaca a importância de políticas públicas para orientar o comportamento desejado da sociedade em relação ao meio ambiente:

*“O desenvolvimento de práticas privadas deve estar fundado na orientação de políticas públicas, as quais teriam a vocação de efetivamente realizar os objetivos básicos previsto no capítulo do meio ambiente, tendo presentes os demais princípios norteadores da sociedade brasileira. Pela orientação do comportamento coletivo, garante-se uma prática privada gratificante ao investidor e à sociedade.”*¹³²

Ao discorrermos sobre o RenovaBio, aprofundaremos nossa análise dos elementos que devem estar presentes em uma política pública, bastando compreender, por ora, que as instituições desempenham um papel decisivo e que *“são indissociáveis os fundamentos econômicos de uma política ambiental consequente e exequível.”*¹³³

Por sua vez, a regulação é descrita como *“uma atividade que restringe o comportamento e previne a ocorrência de certas atividades indesejáveis (um ‘conceito do sinal vermelho’), mas a influência da regulação também pode facilitar (‘sinal verde’)”*.¹³⁴ Há várias justificativas e razões para regular a utilização do meio ambiente e dos recursos naturais e uma ampla gama de instrumentos para atingir as metas perseguidas pela regulação ambiental.

Entre as razões para regular um mercado, uma indústria ou o meio ambiente, podem estar a necessidade de resolver um desequilíbrio de acesso a informações entre os agentes, a ocorrência de monopólios em um determinado setor e até a distribuição da justiça e da política social¹³⁵. Ou seja, há várias razões, que variam de justificativas sociais, políticas e éticas a econômicas.

Quando se trata de regular o meio ambiente, a escassez de certos recursos naturais, as externalidades negativas e o planejamento são algumas destas justificativas. Assim também entende Nusdeo: *“A problemática ambiental, vista sob a ótica econômica, caracteriza dois tipos de falha de mercado: as externalidades e os bens públicos, que justificariam a*

¹³² DERANI, Cristiane, *Direito Ambiental Econômico*, 1ª edição, São Paulo, Max Limonad, 1997, p.164

¹³³ DERANI, Cristiane, *Direito Ambiental Econômico*, 1ª edição, São Paulo, Max Limonad, 1997, p. 68.

¹³⁴ BALDWIN, Robert Baldwin e CAVE, Martin, *Understanding Regulation: Theory, Strategy and Practice*, Oxford, 1999, p.2.

¹³⁵Para uma análise mais aprofundada das razões por quais regulamentar (capítulo 2) e teorias sobre regulação (capítulo 3), veja Robert Baldwin and Martin Cave, *Understanding Regulation: Theory, Strategy and Practice*, Oxford, 1999.

intervenção do Estado para sua correção.”¹³⁶As justificativas econômicas¹³⁷ são comumente descritas como uma forma de internalizar externalidades¹³⁸, resultando na incorporação de tais externalidades aos custos operacionais de uma indústria específica ou de uma atividade econômica. Este inclusive é o principal fundamento do princípio do poluidor-pagador que examinamos.

Da mesma forma que podemos identificar inúmeras razões para a utilização da regulação, existem também várias estratégias e instrumentos para regulação, incluindo comando e controle, autorregulação¹³⁹, incentivos, instrumentos econômicos e de mercado, de especial interesse para nossa tese, e até o estabelecimento de responsabilidades¹⁴⁰. Uma classificação da OCDE, concebida por economistas, juristas e especialistas em políticas públicas, tratava de três categorias de instrumentos de regulação, sendo elas: instrumentos administrativos, de controle direto ou de comando e controle; instrumentos econômicos ou de mercado, e, instrumentos de autorregulação ou de caráter voluntário.¹⁴¹

Quando se trata do Direito Ambiental, a uma primeira vista podemos imaginar que há um domínio significativo dos instrumentos de comando e controle. Todavia, como veremos, esse cenário vem se alterando gradualmente nas últimas décadas em várias jurisdições, lideradas pelos Estados Unidos e por países da OCDE. Essa mesma tendência pode ser

¹³⁶ NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. *Regulação Econômica e Proteção do Meio Ambiente* in *Direito Econômico: Direito Econômico Regulatório* / coordenador Mario Gomes Schapiro. São Paulo: Saraiva, 2010, p. 397.

¹³⁷ Abordagens econômicas de regulamentação ambiental são muitas vezes alvo de críticas entre estudiosos do Direito Ambiental. Algumas preocupações éticas, distributivas e sobre a efetividade também são levantadas, mas tais preocupações já estão ultrapassadas, como estamos vendo. Para uma análise mais profunda veja Maria Lee, *EU Environmental Law: challenges and Decision-Making*, Hart Publishing, Oxford, 2005, Capítulo 1: Environmental Regulation in the European Union. Veja também Joanne Scott, *EC Environmental Law*, Longman, London and New York, 1998, p. 58-62.

¹³⁸ Como vimos, externalidades acontecem quando os efeitos de alguma atividade não são considerados no seu preço. Por exemplo, poluição em excesso do nível ‘ótimo’ social pode ocorrer caso os preços cujo produtor paga não inclui os impactos (custos) sofridos por aqueles afetados negativamente. “Externalidades são normalmente definidas como os efeitos colaterais não intencionais da produção e consumo que afetam um terceiro tanto positiva quanto negativamente. R. Kerry Turner, David Pearce & Ian Bateman, *Environmental Economics: An Elementary Introduction*, Haverster Wheatsheaf, 1994, p. 25.

¹³⁹ Para uma perspectiva mais profunda e atual sobre autorregulação, recomenda-se a leitura de NUSDEO, Fábio. *A crise da regulação e a autorregulação* in *Revista de Direito Público da Economia – RDPE*. Belo Horizonte, ano 16, n.64, p.33-47, out/dez. 2018.

¹⁴⁰ Para uma análise mais abrangente veja o capítulo 4 sobre “Regulatory Strategies”, Robert Baldwin and Martin Cave, *Understand Regulation: Theory, Strategy and Practice*, Oxford, 1999.

¹⁴¹ STERLING, A. Y. Instrumentos jurídico-públicos de protección del medio ambiente: enumeración y caracterización de los mismos. In: Sterling, A. Y.; Molina, P. M. H. (orgs.). *La protección fiscal del medio ambiente – aspectos económicos y jurídicos*. Madrid: Marcial Pons, 2002. p. 127.

observada no Brasil com a utilização de outras formas de regulação como instrumentos econômicos para regulação do meio ambiente.

A regulação direta ou comando e controle, também conhecida como regulação ambiental prescritiva, é um rótulo que abrange uma ampla gama de estratégias regulatórias que compartilham a característica comum de estabelecerem objetivos e obrigações que devem ser cumpridos pelos cidadãos e pelas empresas. Uma das técnicas de comando e controle mais difundidas é a permissão, licença ou autorização, através do licenciamento ambiental. Philippe Sands subclassifica as estratégias de comando e controle nos autoexplicativos padrões de qualidade ambiental, padrões de produtos, padrões de emissão e padrões de processo¹⁴² Outros doutrinadores estabelecem uma divisão que classifica os padrões como padrões de especificação e de desempenho¹⁴³.

As técnicas de comando e controle são criticadas por geralmente não passarem no teste da análise de custo-benefício (*cost benefit analysis*–CBA)¹⁴⁴. Em outras palavras, o comando e controle não consegue minimizar os custos para se atingir um determinado objetivo ambiental, sendo excessivamente prescritivo, e promovendo uniformidade desnecessária.¹⁴⁵ Outros doutrinadores apontam que “*pelos menos as críticas ao comando e controle são exageradas ou erradas. De fato, a regulação prescritiva não é tão uniforme e*

¹⁴²SANDS, Philippe, *Principles of International Environmental Law*, 2ª edição, 2003, página 155.

¹⁴³Subdivisão criada por Anthony Ogus, *Regulation: Legal Form and Economic Efficiency*, OUP, 1994 p. 150-151.

¹⁴⁴ TURNER, R. Kerry, PEARCE, David & BATEMAN, Ian, *Environmental Economics: Na Elementary Introduction*, Haverster Wheatsheaf, 1994, p.93: “CBA funciona na base de que a alocação ‘melhor’ de recursos é uma que satisfaz as preferências de todas as partes.

¹⁴⁵Muitos autores indicam as desvantagens de usar técnicas de comando e controle. Joanne Scott, *EC Environmental Law*, Longman, London and New York, 1998, página 29: “Numa época que celebra a razão econômica, o futuro de regulação do estilo comando e controle está garantido. (...) Comando e controle não é custo efetivo.” Regulamentação do estilo comando e controle não estimula progresso tecnológico, sendo que não promove motivação econômica para a redução de poluição além do piso prescrito.” “A credibilidade da regulamentação estilo comando e controle é, dentre meios acadêmicos, baixa.”

SANDS, Philippe, *Principles of International Environmental Law*, 2ª edição, 2003, página 170: “as limitações e inadequações das técnicas existentes para a aplicação de padrões criados por princípios e regras internacionais (principalmente pelos métodos chamados ‘comando-e-controle) são, e deverão continuar sendo o objeto de uma visão crítica internacional.”

FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007, página 3:” A abordagem tradicional - chamada pelos críticos de ‘comando e controle’ - foi vista como tendo custo alto, oneroso e inefetivo. “

*inflexível como os críticos costumam sugerir (...)”e que “tanto as abordagens de mercado quanto as prescritivas compartilham algumas das mesmas fraquezas”.*¹⁴⁶

Com o objetivo de aumentar o grau de efetividade da regulação ambiental, há aqueles que propõem estratégias transversais de inserção de obrigações ambientais em políticas públicas setoriais, destacando ser crucial a articulação de políticas ambientais “*a outras políticas setoriais cujo direcionamento possa vir a impactar o meio ambiente. A esta articulação dá-se o nome de ‘transversalidade da política ambiental.’*”¹⁴⁷O RenovaBio é um bom exemplo de articulação de objetivos ambientais, especificamente relacionados a mudanças climáticas, em uma política regulatória setorial para biocombustíveis.

A regulação ambiental tem, portanto, como um de seus principais objetivos corrigir externalidades ambientais negativas e reduzir a intensidade do uso de recursos ambientais nas atividades de produção e/ou consumo. Para isso, conta com expedientes que vão desde a utilização de instrumentos de comando controle ou prescritivos até a utilização dos mais diversos instrumentos econômicos, de especial interesse para este trabalho.

1.4.2 Conceito de Instrumentos Econômicos

Como já mencionado, não é de hoje que a utilização de instrumentos econômicos na formulação de políticas ambientais vem sendo incentivada. No início da década de 90 do século passado, mais precisamente em 31 de janeiro de 1991, a OCDE exarou uma Recomendação para o Uso de Instrumentos Econômicos nas Políticas Ambientais (Recomendação OCDE)¹⁴⁸. A partir de seu parágrafo 25, a Recomendação OCDE passa a discorrer sobre as principais aplicações dos instrumentos econômicos, elencando com destaque a sua utilização para políticas ambientais relacionadas a poluição atmosférica e mudanças climáticas, que estão entre as questões mais complexas e desafiadoras enfrentadas pela Humanidade.

¹⁴⁶FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007, p. 14.

¹⁴⁷NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. *Regulação Econômica e Proteção do Meio Ambiente* in *Direito Econômico: Direito Econômico Regulatório* / coordenador Mario Gomes Schapiro. São Paulo: Saraiva, 2010, p. 403.

¹⁴⁸ OCDE Recommendation of the Council on the Use of Economic Instruments in Environmental Policy – c(90)177/FINAL

No Brasil, apesar de haver previsão legal desde a década de 80 no rol de instrumentos da supracitada Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) para “*incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental*” (artigo 9º, V), que abrangem instrumentos econômicos, foi a Lei nº 11.284, de 2006, alterando a PNMA, que passou a mencionar expressamente esta categoria de instrumento. Esta alteração, além de expressamente mencionar “instrumentos econômicos”, foi além, ao exemplificar três dos muitos instrumentos já previstos pelo Direito Ambiental Brasileiro.

Os “*instrumentos econômicos, como concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental e outros*” (artigo 9º, XIII, que grifamos) foram, portanto, expressamente inseridos como categoria de instrumentos da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente apenas em 2006.

Vê-se, portanto, que os instrumentos econômicos foram reconhecidos de forma mais destacada como categoria de instrumento de regulação ambiental bem recentemente. Essa pode ser uma das razões para que tais instrumentos ainda não sejam adequadamente compreendidos, muitas vezes mistificados e, apesar de já utilizados, ainda não adequadamente difundidos.

A PNMA não define expressamente o que sejam incentivos, tampouco o que seriam instrumentos econômicos. Por outro lado, exemplifica algumas espécies de instrumentos econômicos – concessão florestal, servidão ambiental e seguro ambiental. Não se exaurem, contudo, pois a lei prevê a possibilidade de outros instrumentos econômicos. Assim entende Édis Milaré¹⁴⁹: “*o rol previsto pela Lei (PNMA), por não ter natureza de numerus clausus, possibilita a abertura para a criação de outros mecanismos capazes de incentivar a adoção de práticas ambientalmente corretas*”.

A legislação brasileira não nos socorre, portanto, com uma definição legal do que seriam instrumentos econômicos. E para tratarmos de instrumentos econômicos, antes devemos compreender o seu conceito. A mesma OCDE conceituou instrumentos econômicos da seguinte maneira¹⁵⁰:

¹⁴⁹ MILARÉ, Édis. Direito do Ambiente, 9. Ed. Ver., atual. e ampl. – São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2014, pág. 905.

¹⁵⁰ OPSCHOOR, J. P. e VOS, H. B. OECD, Economic Instruments for environmental protection (1989), Paris

“Instruments could be ‘labelled’ economic insofar as they affect estimates of costs and benefits of alternative actions open to economic agents, with the effect of influencing decision-making and behaviour in such a way that alternatives are chosen that lead to an environmentally more desirable situation that in the absence of the instrument.”

Joanne Scott¹⁵¹ preconiza que os instrumentos econômicos “*deixam de ordenar condutas aos atores ambientais e buscam influenciar seu comportamento impondo custos econômicos ou conferindo benefícios econômicos*”. Já Philippe Sands¹⁵² procura enfatizar sua relação com o princípio do poluidor-pagador¹⁵³, estatuidando que “*instrumentos econômicos são definidos como aqueles que procuram utilizar o mercado para internalizar custos ambientais*” e prossegue em sua definição dizendo que “*instrumentos econômicos são aqueles que se utilizam de mecanismos de custos e benefícios para influenciar o comportamento de agentes de forma favorável ao meio ambiente*”.

Há aqueles que utilizam a expressão “mercado” (*Market based instruments*) para se referirem a instrumentos econômicos de maneira mais abrangente:

*(...) “market-based instruments (are) aspects of laws or regulations that encourage behavior through market signal, rather than through explicit directives regarding pollution control levels and methods. These policies instruments, such as tradable permits or pollution charges, can reasonably be described as harnessing market forces, because if they are well designed and properly implemented, they encourage firms or individuals to undertake pollution control efforts that are in their own interests and that collectively meet policy goals.”*¹⁵⁴

¹⁵¹ SCOTT, Joanne, *EC Environmental Law*, Longman, London and New York, 1998 p.44. “Such instruments far from ‘commanding’ a given response on the part of environmental actors, seek rather to influence their behaviour by, alternatively, imposing economic costs or conferring economic benefits.”

¹⁵² SANDS, Philippe, *Principles of International Environmental Law*, Cambridge, 2nd edition, 2003, p. 159. “(...) economic instruments are defined by reference to their attempts to use the market to internalize environmental costs” “Economic instruments ‘affect through the market mechanisms costs and benefits of alternative actions open to economic agents, with the effect of influencing behavior in a way which is favourable for the environment’.”

¹⁵³ O princípio do poluidor-pagador tem laços indissociáveis com os instrumentos econômicos, permitindo uma produtiva sinergia entre Direito e Economia, em prol de uma regulação ambiental mais efetiva, preconizando-se a internalização de externalidades negativas. Pode-se falar em uma família de princípios na qual o poluidor-pagador é a mãe, o usuário-pagador o filho mais velho e o provedor-recebedor o caçula dos irmãos.

¹⁵⁴ STAVINS, Robert. Market-Based Environmental Policies: What Can We Learn from U.S. Experience (and related Research)? in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007, pág. 19.

A definição de instrumentos econômicos e sua conceituação para utilização em políticas públicas não tem despertado muito interesse da doutrina brasileira de Direito Ambiental. Assim é que temos que nos socorrer dos economistas, que menos do que propriamente conceituar e definir o que seriam instrumentos econômicos, explicam que¹⁵⁵: “*Um instrumento econômico atua diretamente nos custos de produção e consumo (aumentando ou reduzindo) dos agentes econômicos cujas atividades estão compreendidas nos objetivos da política*”.

Um aspecto importante dos instrumentos econômicos necessita ser ressaltado. Por sua própria natureza de instrumento de política pública e regulação, o instrumento econômico não é um fim em si mesmo, mas apenas um meio de se atingir objetivos de uma dada política pública ao qual o instrumento serve. “*Deste modo o sucesso de um instrumento econômico se deve à sua capacidade em atingir os objetivos para os quais foi desenvolvido*”¹⁵⁶

Em trabalho de 2007¹⁵⁷, já ensaiávamos uma definição de instrumentos econômicos, que hoje podemos conceituar como: aqueles instrumentos que, em contraposição aos instrumentos de comando e controle, enfatizam menos estabelecer obrigações, ordenar condutas e padrões ou impor proibições, e procuram mais influenciar cidadãos e empresas, atuando nos custos de produção e consumo, direcionando suas decisões e comportamentos, ao menor custo, para a alternativa ecologicamente virtuosa, conforme objetivos estabelecidos por uma determinada política ambiental.

Depois de delinear um conceito para os instrumentos econômicos e na esperança de termos ao menos lançado luzes sobre suas principais características e contornos, é fundamental notar que a dificuldade em os conceituar, tarefa evitada por estudiosos das mais diversas disciplinas, decorre de suas múltiplas determinações e formas.

¹⁵⁵ SEROA DA MOTTA, Ronaldo. *Instrumentos Econômicos e Política Ambiental*. Revista de Direito Ambiental. Vol.20, outubro de 2000, p.86.

¹⁵⁶SEROA DA MOTTA, Ronaldo. “Elaboração de diagnóstico do estado da arte sobre aplicação de instrumentos econômicos na implementação das políticas ambientais em nível Municipal, Estadual e Federal”, 2015, p.22.

¹⁵⁷ BEZERRA, Luiz Gustavo Escorcio. *Regulation of Water Resources in Brazil: Charging for water use and conservation of natural resources*, 2007, pág. 20. “*Economic Instruments (...) are the ones which encourage behaviours through market signals rather than through explicit directives and sets of rules regarding pollution control levels, patterns, standards or methods.*”

1.4.3 Classificação e espécies de Instrumentos Econômicos

Assim é que, além de conceitua-los, para compreendê-los e desmistifica-los, será útil classificarmos tais instrumentos. Para tanto, recorreremos, uma vez mais, à Recomendação da OCDE, cuja classificação é cingida por Philip Sands¹⁵⁸, que adiciona algumas categorias e divide os instrumentos econômicos, para o estudo de sua aplicação nos Tratados Internacionais Ambientais, basicamente em dez categorias: tarifas e tributos; implementação conjunta e permissões transacionáveis (*tradeable permits*); mecanismos de depósito em garantia; subsídios; incentivos ao cumprimento (*non-compliance fees e performance bonds*); responsabilidade e indenização por danos ambientais; medidas de comércio; incentivos a investimento; acordos ambientais; e rotulagem.

Já na seara da economia ambiental, Seroa da Motta traz uma divisão ainda mais simples, em duas categorias básicas¹⁵⁹: instrumento econômico precificado e instrumento econômico de criação de mercado. Desenvolveremos estas categorias e seus fundamentos a seguir.

Com o objetivo de ensaiarmos classificação útil a uma melhor compreensão dos instrumentos econômicos, com o intuito facilitar sua utilização por formuladores e operadores de políticas públicas ambientais, propomos duas classificações.

Uma classificação¹⁶⁰ se baseia em uma diferenciação entre instrumentos econômico-ambientais já consolidados, que chamaremos de instrumentos econômicos ambientais clássicos, e instrumentos econômicos ainda em construção e de utilização incipiente, que chamaremos de novos instrumentos econômicos ambientais. Na primeira categoria de instrumentos econômicos clássicos estariam, por exemplo, a compensação ambiental e a cobrança pelo uso de recursos hídricos. Já na segunda categoria, estariam o pagamento por serviços ambientais (PSA)¹⁶¹ e a redução de emissões por desmatamento e degradação

¹⁵⁸ SANDS, Philippe, *Principles of International Environmental Law*, Cambridge, 2nd edition, 2003, p. 160 e seguintes.

¹⁵⁹ SEROA DA MOTTA, Ronaldo. *Instrumentos Econômicos e Política Ambiental*. Revista de Direito Ambiental. Vol.20, outubro de 2000, p.86.

¹⁶⁰ Retomamos aqui classificação que apresentamos no seminário comemorativo dos trinta anos da edição da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente – Seminário PNMA+30, realizado no Salão Nobre da Faculdade de Direito da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) nos dias 25, 26 e 27 de outubro de 2011.

¹⁶¹ Para um entendimento mais aprofundado do PSA, recomenda-se a leitura da obra de NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. *Pagamento por serviços ambientais: sustentabilidade e disciplina jurídica*. São Paulo: Atlas, 2012.

(REDD)¹⁶², ambos objetos de projetos de lei que tramitam no Congresso há anos, com o objetivo de se estabelecer respectivas políticas nacionais.

PSA pode ser conceituado como “*transações entre duas ou mais partes envolvendo a remuneração àqueles que promovem a conservação, recomposição, incremento ou manejo de áreas de vegetação considerada apta para fornecer certos serviços ambientais*”¹⁶³.

Adicionalmente, devemos incluir entre os novos instrumentos econômicos, os instrumentos de mercado que são o foco principal de nosso estudo nesta tese, aí incluídos os mercados de CBIO e CRA. O REDD, cuja ideia central é atribuir uma contrapartida financeira pelo desmatamento evitado, que contribui para a manutenção de estoques de carbono, é algumas vezes também referido como um instrumento de mercado. Aqui, não nos aprofundaremos, todavia, na análise deste instrumento, já que, mesmo para aqueles que o consideram um instrumento de mercado, seria um mercado voluntário, como tantos outros¹⁶⁴.

A outra classificação que propomos objetiva agrupar os instrumentos econômicos com o intuito de delinear uma tipologia, para que seja possível que formuladores de políticas ambientais possam compreender melhor o seu alcance e facilitar a desafiadora tarefa de selecionar o(s) mais adequado(s) à persecução de determinado objetivo de política pública ambiental. Assim, propomos as seguintes seis categorias básicas: (i) tarifas e tributos; (ii) incentivos e subsídios; (iii) instrumentos voluntários; (iv) instrumentos informacionais; (v) instrumentos de mercados; e (vi) outros.

Na primeira categoria, **tarifas e tributos**, a cobrança pelo uso de recursos hídricos e a compensação ambiental, apenas para citar alguns exemplos, estão entre os instrumentos mais utilizados no Brasil. Internacionalmente, como exploraremos em mais detalhes no Capítulo 3, ganham força iniciativas nacionais, regionais e locais que utilizam o imposto como mecanismo de precificação do carbono.

¹⁶² Para uma melhor compreensão do REDD e suas variações, vale a leitura do artigo de Cristiane Derani e Bruno de Andrade Christofoli “O REDD+ e a Convenção do Clima: Avanços da COP 19”, Revista de Direito Ambiental, vol. 76, p. 511 – 529, Out-Dez, 2014.

¹⁶³ NUSDEO, Ana Maria. Pagamentos por serviços ambientais. Sustentabilidade e disciplina jurídica. São Paulo: Atlas, 2012, p. 69.

¹⁶⁴ NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. Pagamento por serviços ambientais: sustentabilidade e disciplina jurídica. São Paulo: Atlas, 2012, p. 42. Há outros instrumentos voluntários de mercado em funcionamento no Brasil. Apenas para mencionar um exemplo, há um mercado de créditos de logística reversa operado pela BVRio. Disponível em: <<https://www.bvrio.org/view?type=publicacao&key=publicacoes/446c1a3b-3740-46d6-8c14-98bbd8593836.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

Como vimos, tarifas e tributos perfazem a categoria que representa a solução mais clássica, trazida pelas primeiras teorias da economia ambiental, para a internalização de externalidades negativas. Os impostos (tarifas e tributos) pigouvianos devem ser empregados para melhorar a eficiência econômica, alinhando o preço relativo de um produto com todos os seus custos, particularmente incluindo os custos suportados por aqueles sujeitos à sua poluição. Os encargos unitários representam um método muito atraente para atingir padrões específicos de qualidade ambiental, e automaticamente levam ao padrão de menor custo de modificação de atividades geradoras de externalidade.

Não é nosso propósito nesta tese nos aprofundarmos na análise do imposto ecológico. Diversamente dos instrumentos de mercado, que não foram suficientemente estudados, os fundamentos para a utilização de tributos com finalidade de política pública ambiental foram intensa e vastamente explorados, com destaque para trabalhos acadêmicos portugueses¹⁶⁵ e espanhóis¹⁶⁶, que exploram sua função arrecadatória e o princípio da capacidade contributiva, mas dão ainda maior evidência para o aspecto extrafiscal dos verdadeiros tributos ambientais, ressaltando a ascendência do princípio do poluidor-pagador sobre o qual tanto tratamos, já que *“el objetivo de los impuestos ecológicos no es recaudardinero sino cambiar comportamentos”*¹⁶⁷.

Para sermos mais precisos, vale destacar que a essência do que Pigou defendia é a necessidade da intervenção estatal para a correção das falhas de mercado, seja pela cobrança de uma prestação financeira (impostos) ao agente econômico que se beneficiava das externalidades negativas, seja com a instituição de subvenções, subsídios ou incentivos, no caso das externalidades positivas.

Entre os exemplos de instrumentos que se enquadrariam nesta segunda categoria, **incentivos e subsídios**, temos a isenção de Imposto Territorial Rural – ITR para imóveis que são convertidos em Reserva Particular do Patrimônio Natural–RPPN. Estes instrumentos

¹⁶⁵ SOARES, Cláudia Alexandra Dias. A resposta do imposto ecológico. In: Revista da Ordem dos Advogados de Portugal. Ano 61, Lisboa, Julho 2001, pp. 1105-1120.

¹⁶⁶ NABAIS, José Casalta. Tributos com fins ambientais. In: Revista de finanças públicas e direito fiscal, Coimbra, a.1, n. 4, Inverno, 2008, p.107-144.

¹⁶⁷“Es importante, sin embargo, distinguir entre los tributos que por sudeseño concreto tienen un carácter incentivador (para loscuales reservamos em este libro el término ‘ecológico o ambientales’) y aquellos que sólotienen (se lesdéeelnombre que lesdée) finalidad recaudadora, de cobertura de determinados costes”. ALIER, Joan Martínez & JUSMET, Jordi Roca. Economía ecológica y política ambiental. Mexico: Fondo de Cultura Económica, 2001, p. 130 e p. 132.

trazem mais uma noção de desagravamento fiscal, parcial ou absoluto. Podem ser manejados pelos formuladores de políticas públicas e agentes reguladores tanto na concessão de tais incentivos e subsídios para atividades e tecnologias ecologicamente virtuosas como na exclusão destas desonerações para atividades e tecnologias que causem efeitos indesejados ao meio ambiente.

Na terceira categoria, **instrumentos voluntários**, estariam os acordos setoriais, os mecanismos de depósito em garantia¹⁶⁸ e o PSA. Os dois primeiros instrumentos voluntários têm sua aplicação muito relacionada à responsabilidade pós-consumo¹⁶⁹ e à logística reversa de produtos e embalagens. Os mecanismos de depósito em garantia têm grande utilização na União Europeia e demais países europeus e consistem na retenção de um valor financeiro que é devolvido quando o consumidor retorna com a embalagem vazia, por exemplo.

Já os acordos setoriais são instrumentos centrais da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, estabelecida pela Lei 12.305/2010 e que impõe a fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de determinados produtos o dever de estruturar e operacionalizar os chamados sistemas de logística reversa visando ao retorno dos respectivos resíduos ao setor empresarial, para a subsequente destinação ou disposição final ambientalmente adequada.¹⁷⁰

São os acordos setoriais, juntamente com decretos e termos de compromissos, que estabelecem sistemas de logística reversa. Os acordos setoriais são definidos pela PNRS como “*ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto*”¹⁷¹.

¹⁶⁸ Os sistemas de depósito em garantia criam incentivos e vantagens a todos os envolvidos. Tanto para as empresas que fabricam um produto e recebem de volta as embalagens a um custo menor que o de fabricação de uma nova; como para o consumidor que pagará menos por um novo produto, já que receberá desconto pela embalagem vazia devolvida; sem contar a sociedade que via se favorecer dos custos monetários e ambientais da gestão de resíduos municipais. ALIER, Joan Martínez & JUSMET, Jordi Roca. *Economia ecológica y política ambiental*. Mexico: Fondo de Cultura Económica, 2001, p. 177.

¹⁶⁹ Para uma análise aprofundada da responsabilidade ambiental pós-consumo, recomenda-se a leitura de MOREIRA, Danielle de Andrade. *Responsabilidade ambiental pós-consumo: prevenção e reparação de danos*. 2009. 237 f. Tese (Doutorado em Direito) – Departamento de Direito da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

¹⁷⁰ Lei 12.305/10, artigo 31, inciso III, c/c artigo 33.

¹⁷¹ Lei 12.305/10, artigo 3º, I.

O PSA, que preconiza que os serviços ambientais, ou seja, as ações de manejo do homem para a manutenção dos sistemas naturais, devem ser remunerados, é um outro exemplo de instrumento de adesão voluntária.¹⁷²

Numa quarta categoria de instrumentos econômicos, estão os **instrumentos informacionais** cujo principal representante é a rotulagem. A criação de requisitos para a rotulagem de produtos é uma das principais formas de se informar o consumidor, de modo a guiar o consumo ambientalmente consciente, além de servirem como incentivo às empresas para que invistam na qualidade dos seus produtos.

Um exemplo é a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (“INMETRO”), que indica o índice de eficiência energética de máquinas e aparelhos consumidores de energia elétrica. Tal etiqueta faz parte do Programa Brasileiro de Etiquetagem (“PBE”), coordenado pelo INMETRO¹⁷³, com base na Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia (Lei nº 10.295/2001) e seu regulamento (Decreto nº 4.059/2001). Associados ao PBE existem selos para produtos específicos, como o Selo PROCEL (referente ao “Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica”), que identifica os produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética dentro da sua categoria (como geladeiras e televisões).¹⁷⁴ Para edificações, foi criado o PROCEL EDIFICA.¹⁷⁵ De outro lado, produtos que utilizam combustíveis, como fogões, aquecedores a gás e carros, podem ganhar o Selo CONPET de Eficiência Energética, introduzido no âmbito do Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural.¹⁷⁶

¹⁷² Para um entendimento mais aprofundado do PSA, recomenda-se a leitura da obra de NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. Pagamento por serviços ambientais: sustentabilidade e disciplina jurídica. São Paulo: Atlas, 2012.

¹⁷³ INMETRO. *Programa Brasileiro de Etiquetagem*. Disponível em: <<http://www2.inmetro.gov.br/pbe/>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

¹⁷⁴ EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *Eficiência Energética*. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/eficiencia-energetica>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

¹⁷⁵ PROCEL INFO – CENTRO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA. *PROCEL EDIFICA - Eficiência Energética nas Edificações*. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/data/Pages/LUMIS623FE2A5ITEMIDC46E0FFDBD124A0197D2587926254722LUMISADMIN1PTBRIE.htm>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

¹⁷⁶ CONPET – PROGRAMA NACIONAL DE RACIONALIZAÇÃO DO USO DOS DERIVADOS DO PETRÓLEO E DO GÁS NATURAL. *Consulte o modelo de equipamento contemplado com o Selo CONPET*. Disponível em: <http://www.conpet.gov.br/portal/conpet/pt_br/conteudo-gerais/selo-conpet.shtml>. Acesso em: 01 dez. 2018.

De forma semelhante, os Estados Unidos possuem o Programa Energy Star, coordenado conjuntamente pelo Departamento de Energia e pela Agência Nacional de Proteção Ambiental (“EPA”, na sigla em inglês), que etiqueta produtos, casas e prédios, indicando sua eficiência energética.¹⁷⁷ A União Europeia tem a “EU Ecolabel”, uma etiqueta para acomodações turísticas e para uma ampla diversidade de produtos, desde roupas e cosméticos a mobília e tintas, que busca informar o consumidor sobre a redução de impactos ambientais no ciclo de vida de tais produtos.¹⁷⁸

Já os **instrumentos de mercado**, objeto central deste trabalho, perfazem uma quinta categoria de instrumentos econômicos, ainda não efetivamente experimentados nacionalmente. No próximo capítulo desta tese analisaremos tanto duas das experiências com instrumentos de mercado, com a CRA e o MBRE, como nos debruçaremos sobre o mercado de CBIOs previsto pela RenovaBio e em fase de implementação.

Adicionalmente, como uma sexta categoria de instrumento econômico, **outros**, que serve como uma cesta para colocarmos os instrumentos que não possam ser incluídos nas outras cinco categorias, vale mencionar, por exemplo, os instrumentos de comando e controle que tem um impacto econômico, como é o caso da responsabilização civil por danos ao meio ambiente¹⁷⁹, cujos impactos econômicos tem repercussão tanto na prevenção de danos ao meio ambiente como na reparação/compensação, como vimos ao tratar dos princípios de Direito Ambiental.

Não é nosso objetivo nesta tese nos debruçarmos sobre cada uma destas categorias de instrumentos econômicos, seja sobre os mais clássicos, cuja utilização já nos municia com muitos casos concretos merecedores de louvores e críticas, seja sobre os novos instrumentos econômicos, em construção, que já vem sendo utilizados voluntariamente ou em iniciativas estaduais e municipais.

¹⁷⁷ Disponível em: <<https://www.energystar.gov/>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

¹⁷⁸ EUROPEAN COMMISSION, ENVIRONMENT. *Product Groups and Criteria*. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/products-groups-and-criteria.html>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

¹⁷⁹ Ao tratar dos instrumentos econômicos ambientais, Alier chega à semelhante conclusão: “*Incluso un instrumento jurídico como la responsabilidad civil por daños ambientales puede, de hecho considerarse un incentivo económico, en la medida en que intenta llevar a cabo la idea de que ‘quien contamina, paga’*”. ALIER, Joan Martínez & JUSMET, Jordi Roca. *Economía ecológica y política ambiental*. Mexico: Fondo de Cultura Económica, 2001, p. 142.

O objetivo aqui é verdadeiramente ensaiar uma conceituação e classificações para os instrumentos econômicos aplicados à regulação ambiental com o objetivo de sistematizar o seu estudo, desmistificando-os, de forma que tais instrumentos possam contribuir para a construção de um modo de vida socialmente justo, economicamente equilibrado e ambientalmente íntegro, sustentável para futuras gerações, desmistificando, em especial, a utilização dos instrumentos de mercado.

O fundamental é reconhecer, na construção dos instrumentos econômicos que queremos, a importância de se estabelecer meticulosamente os objetivos da política ambiental que será instrumentalizada, para que esta política possa se apoderar do instrumento econômico mais adequado para atingir os seus objetivos.

Ainda mais importante, é a definição de objetivos realísticos que garantam a integridade do meio ambiente, a construção de uma sociedade mais justa e livre, sem deixar de receber as contribuições das ciências econômicas para que possa ser um instrumento eficiente, a influenciar relações de custos e benefícios dos agentes econômicos, de sorte a direcionar decisões e comportamentos de cidadãos e organizações para o caminho desejado.

Procuramos aqui sedimentar um pensamento conciliador entre as humanidades e as ciências, harmonizando direito, economia e ciências ambientais, de forma a estabelecer as bases para que possamos nos aprofundar no desenvolvimento dos instrumentos econômicos na regulação ambiental, para que tais instrumentos sejam efetivos, a assegurar a integridade do meio ambiente em uma sociedade economicamente eficiente e ao mesmo tempo justa.

2. INSTRUMENTOS DE MERCADO NA REGULAÇÃO AMBIENTAL

Depois de compreendermos os fundamentos e o papel que os instrumentos econômicos já exercem na regulação ambiental, investigaremos os instrumentos de mercado, espécie de instrumento econômico ainda não efetivamente testada no Brasil. Por esta razão, este capítulo, inicialmente, depois de traçar os contornos conceituais dos instrumentos de mercado, analisará como estes instrumentos vem sendo utilizados em outras jurisdições, e as lições aprendidas.

Em seguida, nos debruçaremos, com especial interesse, sobre as experiências brasileiras como a Cota de Reserva Ambiental (CRA), o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE) e o Crédito de Descarbonização (CBIO), pioneiros instrumentos de mercado de abrangência nacional estabelecidos legalmente, mas ainda não plenamente implementados, respectivamente, pela nova legislação florestal, pela Política Nacional de Mudanças Climáticas e pela Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio).

Dedicaremos ao promissor mercado de CBIO uma análise mais aprofundada, identificando suas principais características e tomando-o como referência para aferir a adequação do instrumento de mercado para atingir os objetivos da Política Nacional de Biocombustíveis. Antes de nos concentrarmos no RenovaBio, todavia, avaliaremos a CRA e o MBRE, suas principais características, e procuraremos identificar as principais razões pelas quais estes instrumentos de mercado não foram efetivados.

Em relação ao RenovaBio, procuraremos primeiramente entender os contornos gerais de duas experiências norte-americanas com políticas públicas para biocombustíveis que empregaram instrumentos de mercado, e que serviram de inspiração para construção da política brasileira. Em seguida, buscaremos detalhar a estrutura, governança e funcionamento do RenovaBio. Focaremos, aí sim, nos CBIOs e nos desafios enfrentados para colocar o mercado para funcionar.

Com o objetivo de confirmar se os instrumentos de mercado podem exercer um papel de maior protagonismo na regulação ambiental brasileira, avaliaremos um cenário comparativo entre CRA e CBIO, instrumentos de mercado estabelecidos legalmente, respectivamente, pela nova legislação florestal e pelo RenovaBio. Estas duas políticas têm objetivos bem diversos, já que, enquanto aquela tem como objetivo central a proteção de florestas e da biodiversidade, esta almeja a descarbonização do setor de combustíveis, com

foco em mudanças climáticas. Esta comparação pretende também ratificar a importância de que sejam realizadas amplas avaliações que abranjam múltiplos componentes, incluindo o componente econômico.

Finalizaremos este capítulo buscando identificar os elementos que podem contribuir para o sucesso de um instrumento de mercado e sintetizar o papel que este tipo de instrumento pode exercer na regulação ambiental, objetivo central deste trabalho.

2.1 Conceito e multiplicidade de formas

Como vimos, muitas vezes utiliza-se a expressão *Market based instruments* em referência a instrumentos econômicos de maneira bem abrangente¹⁸⁰. De fato, “mercado é uma designação muito lata, que pode cobrir arranjos institucionais muito variados”¹⁸¹.

Para os propósitos desta tese, como já foi delimitado, aos nos referirmos a instrumentos de mercado, estamos tratando do mercado como uma espécie de instrumento econômico. Portanto, conforme a tipologia proposta para classificação de instrumentos econômicos, trata-se de uma das seis categorias identificadas.

Com o objetivo de melhor delimitar o objeto de nosso estudo, nos socorreremos do seguinte conceito e definição para instrumentos de mercado, proposto por Ronaldo Seroa da Motta: “São mecanismos que alocam direitos de uso aos agentes econômicos. Estes direitos que no agregado não excedem o total de uso socialmente desejado, podem ser, todavia, transacionados entre os agentes econômicos.”¹⁸² Em estudo mais recente, utilizou uma definição conceitual mais abrangente: “Criação de mercado: regras para transações entre

¹⁸⁰ STAVINS, Robert. Market-Based Environmental Policies: What Can We Learn from U.S. Experience (and related Research)? in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007, pág. 19: (...) “market-based instruments (are) aspects of laws or regulations that encourage behavior through market signal, rather than through explicit directives regarding pollution control levels and methods. These policies instruments, such as tradable permits or pollution charges, can reasonably be described as harnessing market forces, because if they are well designed and properly implemented, they encourage firms or individuals to undertake pollution control efforts that are in their own interests and that collectively meet policy goals.

¹⁸¹ RODRIGUES, Vasco. *Análise econômica do direito: uma introdução*. Coimbra: Almedina, 1994, p. 24.

¹⁸² SEROA DA MOTTA. *Instrumentos Econômicos e Política Ambiental*. Rio de Janeiro: Revista de Direito Ambiental, vol. 20, p. 86, 2000.

agentes econômicos de direitos de emissão ou uso de recurso ambiental ou obrigações ambientais.”¹⁸³

A partir destas definições conceituais de Seroa da Motta, com o objetivo de compreender a sua essência, destacamos as principais características dos instrumentos de mercado, que são: (i) alterar direitos de uso de bens e serviços, pela alocação e comercialização; (ii) tal alteração tem relação com objetivos de uma política pública; (iii) tem equivalência econômica com a precificação, mas usam como referência primordial a quantidade e não o preço; (iv) são os próprios agentes do mercado que definirão o preço; e (v) podem haver diferentes regras de alocação de direitos e comercialização, principalmente de acordo com os objetivos da política pública.

Além de se revestirem destas características, para que estes mercados funcionem bem, há três requisitos para que os agentes tenham um incentivo a participar do mercado que são: a segurança em relação à propriedade e equivalência dos direitos transacionados, inexistência de situações monopolistas ou de concentração, e baixo custo de transação.¹⁸⁴

Como no Brasil os instrumentos de mercado legalmente estabelecidos ainda não foram propriamente testados por nossas políticas públicas ambientais, torna-se importante compreender o tratamento que recebe pela doutrina internacional. Usualmente, os instrumentos de mercado ganham a forma e são chamados de *Tradable Permits* ou *Cap and Trade*. “*TPP regimes set an overall aggregate cap on the emissions of a particular pollutant and then allocate that aggregate cap among individual sources of the pollutant in the form of tradable pollution permits*”¹⁸⁵

Aragão, em seu clássico trabalho sobre o princípio do poluidor pagador focado no direito europeu, ao tratar de quatro grandes categorias de instrumentos de regulação

¹⁸³SEROA DA MOTTA, Ronaldo. “Elaboração de diagnóstico do estado da arte sobre aplicação de instrumentos econômicos na implementação das políticas ambientais em nível Municipal, Estadual e Federal”, 2015, p. 26.

¹⁸⁴ SEROA DA MOTTA. *Instrumentos Econômicos e Política Ambiental*. Rio de Janeiro: Revista de Direito Ambiental, vol. 20, p. 86, 2000.

¹⁸⁵ JOHSTON, Jason Scotte. *Tradable Pollution Permits and the Regulatory Game* in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007

ambiental, dá destaque a uma categoria que chama de “títulos de poluição transaccionáveis”, considerando esta categoria como *tradable permits*.¹⁸⁶

Uma outra expressão comumente encontrada para se referir aos mais típicos instrumentos de mercado na regulação ambiental é *Emissions Trading* ou *Comércio de Emissões*. Trata-se de instrumento que estabelece um limite ou meta para as emissões de um poluente específico e então aloca aquela meta entre fontes individuais de poluição na forma de licenças ou certificados.¹⁸⁷

Considerando o atual estágio incipiente de evolução dos instrumentos de mercado no Brasil, utilizaremos, em maior medida, a mais abrangente expressão instrumentos de mercado. Faremos menções ou distinções específicas quanto à forma destes instrumentos, apenas quando estivermos nos referindo a arranjos específicos, em que a discussão quanto à forma de instrumento de mercado seja crucial para a melhor compreensão das lições apreendidas com estas experiências específicas nas mais diversas jurisdições.

Apenas para exemplificar esta multiplicidade de formas, o já tradicional estudo do Banco Mundial sobre precificação de carbono, atualizado anualmente¹⁸⁸, utiliza a expressão *Emissions Trading Systems–ETS* de forma bem abrangente, mas deixa claro que abrange não apenas *cap-and-trade systems*, mas também *baseline-and-credit systems* e *baseline-and-offset systems*. Este estudo reconhece que, além destas, há outras múltiplas formas e nomenclaturas para os instrumentos de mercado.

Assim, ao mencionarmos instrumentos de mercado nesta tese, estamos nos referindo a uma concepção mais abrangente que podemos resumir em definição trazida pela doutrina de Direito e Economia:

“Mercado é a designação econômica para um arranjo institucional que determina a utilização de um determinado recurso através da livre negociação entre os que o

¹⁸⁶ARAGÃO, Maria Alexandra de Sousa. *O princípio do poluidor pagador: pedra angular da política comunitária do ambiente* Coleção *Stvdia Ivridica*. Coimbra: Coimbra Editora, 1997, pp. 182.

¹⁸⁷TIETENBERG, Tom. *Tradable Permits in Principle and Practice* in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007, p. 63

¹⁸⁸*World Bank and Ecofys. 2018. “State and Trends of Carbon Pricing 2018 (May)*, por Banco Mundial, Washington, DC, p. 9.

detêm (oferta: potenciais vendedores) e os que estão interessados em utilizá-lo (procura: potenciais compradores)”¹⁸⁹

Estamos tratando, portanto, do mercado, como espécie de instrumento econômico. Todavia, instrumento de mercado abrangendo suas mais diversas formas, e significando aquele instrumento que traga regras para transações entre agentes econômicos de títulos ou direitos para cumprimento de obrigações ambientais.

2.2 Experiências em outras jurisdições e lições aprendidas

Enquanto no Brasil as experiências ainda não são representativas, outras jurisdições, particularmente os Estados Unidos¹⁹⁰ e, em um segundo momento, países da União Europeia, tem explorado instrumentos de mercado, adquirindo massa crítica e experiência que podem ser úteis para o adequado desenvolvimento e utilização destes instrumentos por aqui.

Como vimos, desde o início da década de 90, a OCDE já recomendava a utilização de instrumentos econômicos nas políticas ambientais¹⁹¹, com destaque para a sua aplicação em políticas ambientais relacionadas a poluição atmosférica e mudanças climáticas, que estão entre as questões mais complexas e desafiadoras enfrentadas pela Humanidade.

Como veremos, as principais experiências que podem ser consideradas exitosas com instrumentos de mercado são justamente naquelas políticas públicas que utilizam este instrumento de regulação para enfrentar desafios relacionados à poluição atmosférica ou às mudanças climáticas.

2.2.1 Estados Unidos e o Programa de Chuva Ácida

No final da década de 70 e início da década de 80, nos Estados Unidos já eram realizados os primeiros experimentos com instrumentos de mercado, com sua aplicação em políticas públicas que tinham o objetivo de incrementar a qualidade do ar, com foco no

¹⁸⁹ RODRIGUES, Vasco. *Análise econômica do direito: uma introdução*. Coimbra: Almedina, 1994, p. 19.

¹⁹⁰ ALIER, Joan Martínez & JUSMET, Jordi Roca. *Economia ecológica y política ambiental*. Mexico: Fondo de Cultura Económica, 2001, p. 160.

¹⁹¹ OCDE Recommendation of the Council on the Use of Economic Instruments in Environmental Policy – c(90)177/FINAL

controle de compostos como monóxido de carbono, dióxido de enxofre e óxido de nitrogênio, entre outros.¹⁹²

Entre as mais reconhecidas experiências de sucesso com instrumentos de mercado estão: o programa de redução de chumbo na gasolina na década de 80 e o comércio de emissões de dióxido de enxofre (SO₂) na década de 90 (revisão do título IV do *Clean Air Act*), com o objetivo de resolver o problema da chuva ácida, conhecido como Programa da Chuva Ácida.¹⁹³

Este Programa estabeleceu uma distribuição inicial gratuita de licenças ou “direitos de poluir” às empresas, de acordo com suas emissões históricas, sendo que uma licença corresponde a 1 tonelada de SO₂. Cada licença se refere a um ano específico e dá direito a emitir uma tonelada durante aquele ano ou posteriormente. Como estas licenças não caducavam, permitiu-se que as licenças não utilizadas ou vendidas em determinado ano fossem acumuladas e utilizadas no futuro, o que se convencionou chamar de *banking*.¹⁹⁴

A EPA, agência ambiental federal norte-americana, recebia informações das licenças que cada empresa tinha, e controlava, em tempo real, as emissões de SO₂. Como as empresas mantinham implementados sistemas contínuos de medição das emissões, caso as emissões fossem excedidas, à empresa eram impostas pesadas multas pelas emissões excedentes, subsistindo para o ano seguinte a obrigação de reduzir ou obter licenças para compensarem as emissões que ensejaram a imposição das multas.

As empresas adquiriam licenças de três fontes: (i) pela distribuição inicial gratuita, (ii) da EPA, tanto em leilões periódicos, como pela compra direta, desde que respeitadas condições adicionais, por exemplo, relacionadas a questões concorrenciais, de forma a impedir que a aquisição de licenças fosse uma barreira à entrada de novas empresas; ou (iii) no mercado secundário entre as empresas.

¹⁹² STAVINS, Robert. Market-Based Environmental Policies: What Can We Learn from U.S. Experience (and related Research)? in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007, pág. 22.

¹⁹³ Mais informações disponíveis em <https://www.epa.gov/airmarkets/acid-rain-program>. Acesso em: 26 dez. 2018.

¹⁹⁴ ALIER, Joan Martínez & JUSMET, Jordi Roca. *Economia ecológica y política ambiental*. Mexico: Fondo de Cultura Económica, 2001, p. 162

Este Programa é um grande caso de sucesso, já que conseguiu uma significativa e bem distribuída redução das emissões de dióxido de enxofre de forma relativamente rápida, já a partir do quinto ano de sua implementação, sem que tenham sido concedidas quaisquer exceções e sem a ocorrência relevante dos temidos *hot spots* (áreas com concentração de poluição) que indicariam o fracasso do instrumento de mercado.¹⁹⁵

Há estimativas de que a adoção deste Programa, comparado com as alternativas tradicionais de comando e controle, tenham gerado uma economia anual da ordem de 1 bilhão de dólares. Adicionalmente, as diversas análises realizadas sobre este caso emblemático de utilização de instrumento de mercado na regulação do meio ambiente apontam para uma série de benefícios que vão muito além da economia de recursos públicos, com especial destaque para os impactos positivos à saúde humana, além de incentivos inovações tecnológicas.¹⁹⁶

Há ainda outros casos de sucesso semelhante, em nível regional, como o Programa de Nox do Nordeste Americano, nas décadas de 90 (primeira fase) e 2000 (segunda e terceira fases), e o Programa RECLAIM para redução de Nox e SO₂ em Los Angeles, que funcionou nesta mesma época, mas que foram menos estudados que o Programa de Chuva Ácida.¹⁹⁷

Mais recentemente, foram lançados, nos Estados Unidos da América, em meados dos anos 2000, dois importantes programas de incentivo à utilização de biocombustíveis e energias renováveis, que serviram de inspiração para o RenovaBio. Tanto o *Renewable Fuel Standard*, de abrangência nacional, como o *Low Carbon Fuel Standard*, no estado da Califórnia, contam, em grande medida, com instrumentos de mercado para atingir seus objetivos. Analisaremos em mais detalhes estas duas experiências ao tratarmos do Renovabio.

2.2.2 Europa e o EU ETS

Já na Europa, foi concebido pela União Europeia, em 2003, o *European Union's Emissions Trading System* (EU ETS), ou Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE),

¹⁹⁵ ELLERMAN, A. Denny Are Cap-and-Trade Programs More Environmentally Effective than Conventional Regulation? in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007, pág. 50.

¹⁹⁶ STAVINS, Robert. Market-Based Environmental Policies: What Can We Learn from U.S. Experience (and related Research)? in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007, pág. 23.

¹⁹⁷ ELLERMAN, A. Denny Are Cap-and-Trade Programs More Environmentally Effective than Conventional Regulation? in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007, pág. 54.

com o objetivo de lidar com o complexo problema do aquecimento global, sendo considerado o primeiro e mais abrangente sistema mandatório de transação de créditos de carbono no mundo.

A lógica de funcionamento do EU ETS se estrutura na sistemática do *cap and trade*, ou seja, as empresas dos setores abrangidos pelo sistema recebem uma determinada quantidade de créditos que representa o máximo de gases do efeito estufa que cada empreendimento poderá emitir durante um determinado ano. Esses créditos podem ser transacionados, permitindo que as empresas escolham a melhor forma de adaptação e impulsionando o investimento em tecnologias para redução das emissões. Para garantir que a emissão de gases do efeito estufa seja efetivamente reduzida, a cada ano os créditos correspondentes às emissões são disponibilizados ao mercado de forma mais restrita. Essa redução gradativa da oferta de créditos promove um aumento do custo para emissão de cada tonelada de CO₂.

Atualmente, o EU ETS já se prepara para ingressar em sua Quarta Fase, tendo se tornado rapidamente o maior mercado de carbono do mundo em volume de emissões transacionadas, tendo sido aprimorado, ao longo dos anos e fases de implementação, para garantir a efetividade e uma maior amplitude do sistema.¹⁹⁸

A Primeira Fase, desenvolvida entre os anos de 2005 e 2007, foi considerada pela União Europeia como um período experimental, no qual a excessiva emissão de créditos, somados a outros fatores conjunturais, chegou a fazer com que os títulos emitidos não tivessem qualquer valor ao final do ano de 2007.

O EU ETS alcançou sua Segunda Fase no período entre 2008 e 2012, que teve como principal objetivo viabilizar o cumprimento das obrigações assumidas pelos países membros com a assinatura do Protocolo de Quioto. Apesar da distribuição de créditos ter sido reduzida em 6,5%, a recessão econômica internacional provocou uma queda considerável nas emissões, reduzindo, conseqüentemente, a demanda no mercado de carbono e o preço dos títulos.

A presente Terceira Fase, que compreende os anos de 2013 a 2020, é um período de implementação de amplas reformas, tendo sido estabelecido um *cap* único de emissões para

¹⁹⁸ EUROPEAN COMMISSION, ENVIRONMENTAL. *The EU Emissions Trading System (EU ETS)*. Disponível em: <https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/factsheet_ets_en.pdf>. Acesso em: 13 out. 2018.

todo os países membros do sistema, em lugar do anterior critério de limitação de emissões por país. Outra importante mudança foi o incremento gradual da utilização do sistema de alocação de créditos por meio de leilões, reduzindo a alocação de créditos de forma gratuita.

Para a Quarta Fase, que corresponderá aos anos de 2021 a 2030, foi analisada e aprovada, no início de 2018, uma nova proposta para a regulação da EU ETS que possibilitasse a União Europeia alcançar os objetivos de redução de emissões estimadas para 2030, representando também uma contribuição dos países membros ao Acordo de Paris¹⁹⁹, celebrado em 2015. Entre os principais pontos estabelecidos na revisão aprovada no início de 2018 temos (i) a aceleração para 2,2% da redução anual de créditos disponibilizados ao mercado; e (ii) uma melhor utilização do sistema de livre alocação de créditos, direcionado, por exemplo, a garantir que as regras para essa distribuição privilegiem o progresso tecnológico.

Atualmente, fazem parte do EU ETS todos os 28 países na União Europeia, além de Islândia, Liechtenstein e Noruega, que abrangem cerca de 11.000 grandes instalações industriais e empresas de aviação que, com o desenvolvimento desse sistema, passaram a ter suas emissões de carbono monitoradas e gradativamente reduzidas. O sucesso e representatividade desse sistema fica demonstrado com o dado de que o EU ETS regula cerca de 45% de todas as emissões de gases do efeito estufa promovidas pelos países da União Europeia.²⁰⁰

Algumas análises econômicas sobre diversos mercados de carbono dão especial destaque ao EU ETS, indicando que o sistema possibilitou a economia de cerca de 1,2 bilhões de dólares com a compra de créditos de carbono, no período entre 2008 e 2011, comparados aos altos investimentos que seriam necessários para se atingir a mesma redução de emissões de forma individual²⁰¹. Dessa forma, apesar de admitir que o desenvolvimento de políticas

¹⁹⁹ O Acordo de Paris foi entabulado, em novembro de 2015, na COP-21 em Paris, que reuniu 195 (cento e noventa e cinco) países e União Europeia. O novo acordo global sobre o clima, estabeleceu como meta a redução de emissões que limitassem o aquecimento do planeta a menos 2°C (dois graus Celsius) acima dos níveis industriais e 1,5°C (um grau Celsius e meio) acima dos níveis pré-industriais. O Brasil lançou sua pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada (“iNDC”), comprometendo-se a reduzir as emissões de GEE em 37%, até 2025, e em 43%, até 2030. Além disso, para atingir a redução de GEE em 43% até 2030, o Brasil pretende zerar o desmatamento até 2030 e estabelecer políticas de transição para energias limpas.

²⁰⁰ EUROPEAN COMMISSION, ENVIRONMENTAL. *EU Emissions Trading System (EU ETS)*. Disponível em: <https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en>. Acesso em: 05 out. 2018.

²⁰¹ RANSON, Matthew e STAVINS, Robert N., “Linkage of Greenhouse Gas Emissions Trading Systems: Learning from Experience”, Discussion Paper ES 2013-2. Cambridge, Mass.: Harvard Project on Climate Agreements, November 2013, p.9.

que enderecem a questão climática é excepcionalmente desafiador, reforçam-se as evidências empíricas de que instrumentos de mercado, tal como o EU ETS, permitem a redução das emissões de carbono de forma mais efetiva e com menor custo, se comparado aos métodos tradicionais de regulação.

De acordo com o relatório elaborado pela Comissão Europeia em 2017, o EU ETS está promovendo a redução anual de emissões de gases do efeito estufa desde o início da Terceira Fase, em 2013. Conforme demonstra o documento, em 2016, o sistema alcançou a marca de 2,9% nas reduções das emissões dos empreendimentos abrangidos, se comparado com as emissões no ano de 2015. O sucesso na redução de emissões nos últimos anos, e as reformas aprovadas para a Quarta Fase do sistema, indicam que a União Europeia está no caminho para cumprir sua meta de redução das emissões em 43% em 2030, em comparação às emissões no ano de 2005.²⁰²

Análises concluídas final de 2018 indicam, de fato, que com as reformas realizadas para a Quarta Fase, o EU ETS estará apto a reagir às mudanças econômicas e manter equilibrado o mercado de créditos, que foram os principais empecilhos para o sucesso em suas fases anteriores.²⁰³

Dessa forma, o EU ETS mostra para a comunidade internacional que é possível operacionalizar um instrumento de mercado, particularmente um sistema de Mercado de Créditos de Carbono confiável, e que efetivamente proporcione aos países membros o cumprimento de seus compromissos internacionais de redução das emissões de gases do efeito estufa ao menor custo.

Internacionalmente, não podemos deixar de mencionar duas relevantes experiências com instrumentos de mercado. Sob os auspícios do Protocolo de Montreal de 1987, diversos países implementaram sistemas de títulos transacionáveis para substâncias que destroem a camada de ozônio. Este protocolo é considerado um dos mais efetivos tratados internacionais em matéria de proteção ambiental. A outra experiência foi o mercado de créditos de carbono

²⁰² European Commission, Report from the Commission to the European Parliament and the Council: Report on the functioning of the European carbon market, Bruxelas, 23 de novembro de 2017, p.23.

²⁰³ The Oxford Institute for Energy Studies, The EU ETS phase IV reform: implications for system functioning and for the carbon price signal, University of Oxford, setembro de 2018, p. 10.

do Protocolo de Quioto, não mais em vigor, mas que, se não teve tanto sucesso no comércio de emissões entre nações, certamente gerou importantes transações entre agentes privados.²⁰⁴

O Protocolo de Quioto, que, com o objetivo de auxiliar países integrantes do Anexo I (países desenvolvidos com obrigações de redução de emissões) a implementarem as reduções às quais se comprometeram, estabeleceu um instrumento de mercado, o Comércio de Emissões do artigo 17²⁰⁵, e outro mecanismo de flexibilização, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do artigo 12²⁰⁶. Enquanto o primeiro previa que os países do Anexo I poderiam estabelecer mercados nacionais para o comércio de emissões, o segundo permitia que um país desenvolvido, integrante do Anexo I, poderia ver abatidos, da sua meta de redução de emissões, os créditos de carbono gerados, por meio de projetos desenvolvidos em países Não Anexo I, financiados por aqueles. Foi justamente do Comércio de Emissões do Protocolo de Quioto que se originou o EU ETS sobre o qual tratamos.

Há ainda uma proliferação de instrumentos de mercado para outras utilizações além do já testado comércio de emissões em políticas que lidam com questões de poluição atmosférica e mudanças climáticas, tais como resíduos sólidos, compensações de biodiversidade²⁰⁷, recursos hídricos e controle de pesca²⁰⁸.

Partindo-se destas experiências internacionais, já é possível extrair valiosas lições. O sucesso de um instrumento de mercado passa por etapas que devem ser cuidadosamente cumpridas. Tais etapas vão desde (i) uma adequada estruturação ou arquitetura do

²⁰⁴ SCHMALENSEE, Richard, and Robert N. Stavins. *Lessons Learned from Three Decades of Experience with Cap and Trade*. Review of Environmental Economics and Policy, volume 11, issue 1, Winter 2017, pp. 59–79. 2017, p. 71.

²⁰⁵ ARTIGO 17 - A Conferência das Partes deve definir os princípios, as modalidades, regras e diretrizes apropriados, em particular para verificação, elaboração de relatórios e prestação de contas do comércio de emissões. As Partes incluídas no Anexo B podem participar do comércio de emissões com o objetivo de cumprir os compromissos assumidos sob o Artigo 3. Tal comércio deve ser suplementar às ações domésticas com vistas a atender os compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos sob esse Artigo.”

²⁰⁶ “ARTIGO 12 - 1. Fica definido um mecanismo de desenvolvimento limpo. 2. O objetivo do mecanismo de desenvolvimento limpo deve ser assistir às Partes não incluídas no Anexo I para que atinjam o desenvolvimento sustentável e contribuam para o objetivo final da Convenção, e assistir às Partes incluídas no Anexo I para que cumpram seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos no Artigo 3”

²⁰⁷ Em estudo mais abrangente sobre as formas de compensação de perda de biodiversidade intitulado “*Biodiversity Offsets in National (Brazil) and Regional (EU) Mandatory Arrangements: Towards an International Regime?*”, já mencionávamos algumas iniciativas que utilizavam instrumentos de mercado para proteção de mangues nos Estados Unidos.

²⁰⁸ Instrumentos de mercado foram utilizados com sucesso em alguns dos 150 maiores mercados de pesca, de 170 espécies em 17 países nos quais estão localizadas as maiores indústrias de pesca como Austrália, Canadá, Islândia e Nova Zelândia, como reportado em Stavins, Robert, “The problem of the commons: Still unsettled after 100 Years (2011) 101 American Economic Review 81, página 91

instrumento de mercado, passando (ii) por sua implementação e culminando no (iii) funcionamento e monitoramento ativo de seu funcionamento.

Na **estruturação ou arquitetura do mercado**, recomenda-se que seja avaliada a viabilidade econômica do mercado que se pretende criar, de sorte a viabilizar sua futura implementação. Simplicidade é da essência de instrumentos de mercado exitosos, que pode ser traduzida por regras transparentes que dificultem a contestação ou manipulação e que evitem custos de transação desnecessários.

Na etapa de **implementação**, deve-se executar a estrutura projetada na primeira etapa, com a criação, se for o caso, de instituições indutoras e reguladoras do mercado que se pretende estabelecer. Deve-se buscar ainda a eficiência do instrumento e o alinhamento com a política pública que o estabeleceu, garantindo a integridade do meio ambiente. Nesta etapa, a flexibilidade em relação ao tempo de cumprimento e alternativas tecnológicas é crucial.

Já o **monitoramento ativo** tem o principal objetivo de garantir o seu cumprimento e nível de confiança dos agentes em sua efetividade, além de corrigir eventuais falhas do mercado que foi estabelecido. As experiências de maior sucesso com instrumentos de mercado em outras jurisdições estabeleciam penalidades significativas como forma de garantir que as metas definidas fossem atingidas.²⁰⁹

É de se esperar que, mesmo bem estruturado e arquitetado, além de perfeitamente implementado, um mercado não deixará de demandar ajustes na fase de monitoramento. Isto porque, não é factível imaginar que todos os aspectos mais importantes deste mercado poderão ser previstos antes de seu efetivo funcionamento. Adicionalmente, pela própria natureza do instrumento, oscilações de mercado são esperadas.

Por isso mesmo, uma outra lição aprendida é que sejam estabelecidas fases com o objetivo de se planejar para ajustes e mudanças na arquitetura e regras do mercado. Essa previsibilidade gera confiança nos agentes que participam destes mercados, garante segurança jurídica e permite um planejamento de longo prazo.

No mercado californiano, como veremos, há previsão de mudanças em sua arquitetura, incluindo em relação às regras de alocação, o estabelecimento de um preço base e aumento de

²⁰⁹STAVINS, Robert. Market-Based Environmental Policies: What Can We Learn from U.S. Experience (and related Research)? in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007, pág. 26.

sua cobertura para novos setores da economia. No Mercado de Emissões da União Europeia, como vimos, também há previsão de mudanças a serem implementadas na quarta fase, tanto em relação à alocação de licenças transacionáveis, quanto em relação à participação em leilões, sendo que, para a terceira fase, novos setores foram abrangidos pelo sistema.²¹⁰

Por fim, não há como perder de vista que o sucesso de um instrumento de mercado está muito relacionado ao efetivo cumprimento da meta estabelecida para o meio ambiente²¹¹ e nada impede que ganhe ainda mais legitimidade caso sirva a outros propósitos de grande importância para a sociedade, como objetivos sociais.²¹²

2.3 Brasil e as experiências frustradas

No Brasil, em contraste, jamais tivemos uma experiência significativa com um instrumento de mercado mandatário de abrangência nacional para a regulação do meio ambiente. Depois de observarmos que as primeiras experiências com instrumentos de mercado em outras jurisdições remontam à década de 70, nos debruçaremos sobre as duas tentativas brasileiras frustradas, que apenas iniciaram a fase de implementação e não chegaram a funcionar propriamente: o mercado de Cotas de Reserva Ambiental e o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões.

Procuraremos compreender se o instrumento de mercado é de fato o instrumento mais adequado para alcançar os objetivos, respectivamente, do Novo Código Florestal e da Política Nacional de Mudanças Climáticas. Buscaremos também extrair lições a partir da compreensão das razões para que estes mercados não tenham sido efetivados.

2.3.1 Cotas de Reserva Ambiental (CRA)²¹³

²¹⁰ *World Bank and Ecofys. 2018. "State and Trends of Carbon Pricing 2018 (May)*, por Banco Mundial, Washington, DC, p. 26.

²¹¹ STAVINS, Robert. Market-Based Environmental Policies: What Can We Learn from U.S. Experience (and related Research)? in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007, pág. 34.

²¹² *World Bank and Ecofys. 2018. "State and Trends of Carbon Pricing 2018 (May)*, por Banco Mundial, Washington, DC, p. 25.

²¹³ Logo após a conclusão desta tese, foi publicado, em 28 de dezembro de 2018, o Decreto Federal Nº 9.640, de 27 de dezembro de 2018, que regulamenta a Cota de Reserva Ambiental. A publicação do tão aguardado Decreto não invalida, pelo contrário, corrobora as conclusões desta tese, à medida que reforça o papel de maior protagonismo que os instrumentos de mercado devem ter na regulação do meio ambiente no Brasil. A análise sobre o mercado de CRA aqui trazida, seus principais desafios e as recomendações delineadas também permanecem, em grande medida, válidas, sendo interessante notar, como detalharemos na conclusão, que

As CRAs foram previstas pela Lei Federal nº 12.651/2012 (Novo Código Florestal) com o objetivo de constituir modalidade de compensação de reserva legal²¹⁴. Em verdade, este instrumento já era previsto pela Medida Provisória nº 2.166/2001, e em normas estaduais, com a denominação de Cota de Reserva Florestal²¹⁵.

Vale lembrar que o Novo Código Florestal permite que o proprietário rural – que detinha, em 22 de julho de 2008, área de Reserva Legal em extensão inferior ao estabelecido na Lei – poderá regularizar sua situação por meio de: (i) recomposição da Reserva Legal; (ii) regeneração natural da vegetação na área de Reserva Legal; ou (iii) compensação de Reserva Legal.

A esse respeito, a compensação de Reserva Legal deverá ser precedida pela inscrição da propriedade no Cadastro Ambiental Rural (CAR)²¹⁶ e poderá ser feita mediante: (i) aquisição de CRA; (ii) arrendamento de área sob regime de servidão ambiental ou Reserva Legal; (iii) doação, ao poder público, de área localizada no interior de Unidade de Conservação de domínio público pendente de regularização fundiária; ou (iv) cadastramento de outra área equivalente e excedente à Reserva Legal, em imóvel de mesma titularidade ou adquirida em imóvel de terceiro, com vegetação nativa estabelecida, em regeneração ou recomposição desde que localizada no mesmo bioma.

Nesse contexto, a CRA é uma das modalidades de compensação de reserva legal e constitui título nominativo representativo de área com vegetação nativa, existente ou em processo de recuperação. Cada CRA corresponderá a 1 hectare de (i) área com vegetação nativa primária ou com vegetação secundária em qualquer estágio de regeneração; ou (ii) áreas de recomposição mediante reflorestamento com espécies nativas. A CRA não será emitida quando a regeneração ou recomposição da área forem improváveis ou inviáveis.

algumas destas recomendações foram endereçadas no texto do novo Decreto, como, por exemplo, a possibilidade da CRA servir a outros usos, além da compensação da reserva legal.

²¹⁴ Reserva legal é um espaço protegido exigível de imóveis rurais e que demanda que seus proprietários respeitem o regime de manejo florestal sustentável.

²¹⁵ Em estudo mais abrangente sobre as formas de compensação de perda de biodiversidade intitulado “*Biodiversity Offsets in National (Brazil) and Regional (EU) Mandatory Arrangements: Towards an International Regime?*” de 2007, já apontávamos para o potencial daquele inovador instrumento de compensação que pendia de regulamentação para que constituísse uma primeira experiência brasileira com instrumentos de mercado.

²¹⁶ O CAR é um registro público eletrônico, de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais referentes aos espaços protegidos, incluindo Áreas de Preservação Permanente – APP e Reserva Legal, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico.

Para que a compensação de RL por meio de CRA se concretize deverão ser respeitados os requisitos do art. 66, § 6º do Código Florestal, isto é, áreas equivalentes em extensão, localizadas no mesmo bioma e, se fora do estado, localizadas em áreas prioritárias.

Em relação ao arranjo institucional, a legislação florestal e sua regulamentação, aproveitou instituição já existente e tornou o Serviço Florestal Brasileiro (“SFB”) órgão central da operacionalização do mercado de CRAs, sendo responsável pela emissão das CRAs.

Apesar de ser um instrumento promissor, entre outras razões que serão aqui exploradas, a ausência de regulamentação federal específica que permitisse a implementação do mercado, mesmo tantos anos após a publicação do Novo Código Florestal, em 2012, associada à recente decisão do STF quanto ao artigo 48, § 2º, do Código Florestal, que faz referência a indefinido conceito de “identidade ecológica”, torna a CRA sujeita a dúvidas e incertezas.

De um lado, em relação à ausência de regulamentação específica por todos estes anos, apenas para trazer um exemplo, no estado do Pará, o Decreto Estadual nº 1.379/2015 estabelece que “[a] emissão da CRA, no âmbito do Estado do Pará seguirá regulamentação do Poder Executivo Federal” (art. 64). Outros estados seguem a mesma dinâmica de remissão à regulamentação federal, não tendo ousado regulamentar a CRA e fazendo simples remissão à regulamentação federal. Ou seja, os estados que, pelas regras constitucionais de repartição de competência legislativa concorrente, poderiam (deveriam) implementar seus mercados de CRA em âmbito estadual, não o fizeram.

De outro lado, consoante disposição do artigo 48, § 2º, as CRAs correspondentes a uma determinada propriedade serviente poderão ser utilizadas “*para compensar Reserva Legal de imóvel rural situado no mesmo bioma da área à qual o título está vinculado*”. No entanto, no julgamento da Ação Declaratória de Constitucionalidade (ADC) nº 42 e das Ações Diretas de Inconstitucionalidade (ADIs) nº 4901 e nº 4937, o STF decidiu, por maioria, dar interpretação conforme a Constituição ao referido dispositivo, para permitir compensação apenas entre áreas com “*identidade ecológica*”. A esse respeito, vale mencionar que em nenhum momento o Código Florestal trata do conceito de identidade ecológica, que parece ter sido inserido em razão de entendimento no sentido da insuficiência da compensação dentro do

mesmo bioma. Todavia, apenas com a publicação do respectivo acórdão teremos uma noção mais clara de seus limites e alcance.²¹⁷

Como se não bastasse a ausência de regulamentação federal por tantos anos e o indefinido requisito da identidade ecológica, o art. 48, §4º já estabelecia que a transferência da CRA deverá ser “*averbada na matrícula do imóvel no qual se situa a área vinculada ao título e na do imóvel beneficiário da compensação*”. Este dispositivo, que obriga a averbação da CRA na matrícula do imóvel, está entre as razões que podem ter levado ao insucesso de implementação da CRA como instrumento de mercado.

Esta exigência de averbação sequer ultrapassa as mais elementares lições de Coase, em relação à necessidade de que os custos de transação devem ser irrisórios para o adequado funcionamento do mercado. Além disso, vão na contramão de toda a lógica do Novo Código Florestal que desonerou o proprietário rural de averbar a reserva legal na matrícula do imóvel, criando o dinâmico Cadastro Ambiental Rural (CAR).

Qual seria lógica de desonerar o proprietário rural da averbação da reserva legal na matrícula do imóvel, e justamente para o instrumento de mercado de compensação de reserva legal, a CRA, manter tal exigência? Este equívoco da lei federal pode ter ferido de morte o mercado de CRA que se pretende estabelecer.

Mesmo editada a regulamentação federal tão aguardada, não parece ser possível a um Decreto contrariar esta exigência estabelecida por lei. A regulamentação necessitará ser cuidadosamente construída, com vistas a garantir segurança jurídica e contornar este equívoco da lei federal.

Em todo caso, independentemente de sua utilização para compensar reserva legal, a CRA é um título representativo de vegetação nativa preservada ou em regeneração²¹⁸. A esse

²¹⁷ Até a data de fechamento desta tese, o mencionado acórdão ainda estava pendente de publicação, não tendo sido possível analisar os argumentos levantados para justificá-la, tampouco o que os Ministros pretenderam considerar como “áreas com identidade ecológica”.

²¹⁸ Art. 44. É instituída a Cota de Reserva Ambiental - CRA, título nominativo representativo de área com vegetação nativa, existente ou em processo de recuperação: I - sob regime de servidão ambiental, instituída na forma do art. 9o-A da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981; II - correspondente à área de Reserva Legal instituída voluntariamente sobre a vegetação que exceder os percentuais exigidos no art. 12 desta Lei; III - protegida na forma de Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN, nos termos do art. 21 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; IV - existente em propriedade rural localizada no interior de Unidade de Conservação de domínio público que ainda não tenha sido desapropriada. § 1º A emissão de CRA será feita mediante requerimento do proprietário, após inclusão do imóvel no CAR e laudo comprobatório emitido pelo próprio órgão ambiental ou por entidade credenciada, assegurado o controle do órgão federal competente do Sisnama, na

respeito, há aqueles que defendem²¹⁹ o emprego da CRA para outros usos além da compensação de reserva legal, de forma que o instrumento possa ser utilizado amplamente para a regularização de passivos florestais, assim como para a conversão de multas administrativas ou como crédito fiscal.

O emprego de CRA para outros usos, além da compensação de reserva legal, de fato tem o potencial de ampliar e fortalecer este mercado, mesmo diante da inexistência de previsão legal para tanto. Nesse contexto, o Distrito Federal, através do Decreto nº 37.506/2016, possibilitou a aquisição de CRAs a título de serviços de melhoria da qualidade do meio ambiente para conversão de multas administrativas.²²⁰ Este dispositivo da norma está pendente de regulamentação. No entanto, estamos indubitavelmente diante de um exemplo pioneiro em termos de regulamentação da CRA para outros usos.

Se analisarmos o contexto desta norma, entenderemos que, de fato, esse tipo de política poderá servir para impulsionar os serviços de melhoria da qualidade do meio ambiente, ao passo que tanto amplia a demanda por CRA; como incrementa a arrecadação de valores devidos em razão de autuações ambientais.

Como vimos, em 2016, o IBAMA conseguiu arrecadar apenas 0,20% do valor associado aos valores dos autos de infração que foram lavrados no mesmo ano.²²¹ Em 2015, arrecadou-se 0,43% do valor associado aos valores dos autos de infração que foram lavrados

forma de ato do Chefe do Poder Executivo. § 2º A CRA não pode ser emitida com base em vegetação nativa localizada em área de RPPN instituída em sobreposição à Reserva Legal do imóvel. § 3º A Cota de Reserva Florestal - CRF emitida nos termos do art. 44-B da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, passa a ser considerada, pelo efeito desta Lei, como Cota de Reserva Ambiental. § 4º Poderá ser instituída CRA da vegetação nativa que integra a Reserva Legal dos imóveis a que se refere o inciso V do art. 3º desta Lei.

²¹⁹ VALLE, Raul Silva Telles. Saindo do quadrado: propostas para tentar dinamizar o mercado de cotas de reserva ambiental, outubro de 2013.

²²⁰ Art. 66. O Instituto Brasília Ambiental poderá, nos termos do que dispõe o § 4º do art. 72 da Lei nº 9.605/1998, converter a multa devida pelo autuado em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente.

Art. 67. São considerados serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente:

(...) V - aquisição de Cota de Reserva Ambiental - CRA, constituída na forma do § 2º do art. 15 da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

²²¹ BRASIL. *Relatório de Gestão IBAMA*. Disponível em:

<http://www.ibama.gov.br/phocadownload/auditorias/relatorio_gestao/2016-ibama-relatorio-gestao.pdf>.

Acesso em: 29 set. 2018.

no respectivo ano, e em 2014, 0,37%.²²² A realidade dos órgãos ambientais estaduais não é muito diferente desta.

De fato, eventual regulamentação federal que não preveja outras utilizações para a CRA, poderia ser uma grande oportunidade perdida, à medida que há aqueles que entendem²²³²²⁴ que o grande entrave para o sucesso do mercado de CRAs é que, em alguns cenários, a oferta de cotas pode ser maior do que a demanda, se pensarmos apenas em seu uso para compensação de reserva legal.

Portanto, entendemos que, caso não seja possível, num primeiro momento, regulamentar usos múltiplos para a CRA, é importante que a regulamentação federal ao menos não vede a utilização futura de CRA para outros propósitos, além de compensação de reserva legal. De todo modo, independentemente da regulamentação federal, é saudável que Estados estabeleçam suas regulamentações²²⁵, de acordo com suas peculiaridades locais e respectivos interesses e necessidades, em consonância com as regras constitucionais de competência legislativa concorrente.

Em relação aos avanços do Novo Código Florestal para fomentar instrumentos de mercado de forma mais abrangente para além do mercado de CRAs, a norma incluiu em seu rol de definições uma nova conceituação para crédito de carbono: “*título de direito sobre bem intangível e incorpóreo transacionável*” (artigo 3º XXVII), que parece trazer um entendimento mais preciso sobre sua natureza jurídica. Estabelece, ainda, um capítulo integralmente dedicado à utilização de instrumentos econômicos (Capítulo X) para regulação das florestas, trazendo a possibilidade de obtenção de créditos de carbono (tanto no mercado do Protocolo de Quioto quanto em mercados voluntários), com a implantação e manutenção

²²² Apesar de o valor arrecadado ter sido maior em 2015, em comparação a 2014, o número de autos de infração que foram pagos vem diminuindo: 2014 – 2.194 autos de infração pagos; 2015 – 2.179 autos de infração pagos; 2016 – 2.108 autos de infração pagos.

²²³ DO VALLE, Raul Silva Telles. Saindo do quadrado: propostas para tentar dinamizar o mercado de cotas de reserva ambiental. 2013. p. 11/12.

²²⁴ SPAROVEK, Gerd *et al.* A Adicionalidade do Mecanismo de Compensação de Reserva Legal da Lei nº 12.651/2012: uma Análise da Oferta e Demanda de Cotas de Reserva Legal *in* Mudanças no Código Florestal Brasileiro: desafios para a implementação da nova lei. Org. Ana Paula Moreira da Silva, Henrique Rodrigues Marques Reginas Helena Rosa Sambuichi – Rio de Janeiro: Ipea, 2016, (p. 125-158).

²²⁵ Os estados do Amazonas, Distrito Federal, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Rio de Janeiro e Roraima editaram legislações prevendo regras para a CRA, todavia nenhum destes estados de fato implementou este instrumento de mercado.

de projetos de recuperação de áreas degradadas em Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal (artigo 41, parágrafo 4º).

O momento é propício para fomentar a criação de um mercado de ativos florestais brasileiro. Contudo, precisamos dar o primeiro passo, completar a regulamentação da CRA e iniciar o funcionamento e processo de amadurecimento e aperfeiçoamento de um mercado promissor para o Brasil finalmente remunerar aqueles que mantêm as florestas de pé.

Todavia, como vimos, os equívocos em relação a estabelecer a CRA como instrumento de mercado foram muitos. Vão desde a ausência de regulamentação federal específica por tantos anos, mesmo tendo sido o Novo Código Florestal publicado em 2012, passando pelas descabidas exigências (i) de averbação das CRAs nas matrículas dos imóveis pela lei e (ii) da indefinida “identidade ecológica” para utilização de CRA pelo STF, até a falta de cuidado na construção da política pública em realizar estudos econômicos para compreender como as leis econômicas de oferta e demanda funcionariam.

Finalmente, existe um questionamento que deveria ser cuidadosamente analisado de forma antecedente, como se recomenda para a estruturação de qualquer política pública: seria o instrumento de mercado o mais adequado para atingir os objetivos da nova política florestal brasileira, em particular para servir como instrumento de compensação de reserva legal?²²⁶

A CRA pode não ser o melhor instrumento para compensação de reserva legal. Além de todos os equívocos sobre os quais tratamos, existe ainda a concorrência da CRA com outras modalidades de compensação de reserva legal. Por que um proprietário rural escolheria a CRA, com seus custos de transação (e.g. exigência de averbações) e elevada insegurança jurídica, se há outras formas mais simples e seguras para compensar a reserva legal?

Como vimos nas lições apreendidas com as experiências em outras jurisdições, o sucesso de um instrumento de mercado passa por etapas que devem ser cuidadosamente cumpridas, que vão desde a estruturação do instrumento de mercado, passando por sua implementação e culminando com o seu funcionamento e monitoramento.

²²⁶ Em estudo mais abrangente sobre as formas de compensação de perda de biodiversidade intitulado “*Biodiversity Offsets in National (Brazil) and Regional (EU) Mandatory Arrangements: Towards an International Regime?*” de 2007, já apontávamos para os desafios na utilização de instrumentos de mercado e mesmo demais instrumentos econômicos para lidar com a perda de biodiversidade, que vão desde as questões de equivalência de impacto (*in-kind vs. out-of-kind*), localização da compensação (*on-site vs. off-site*), adicionalidade, valoração, aspectos temporais, monitoramento e sustentabilidade da compensação.

O mercado de CRA não passou pelo teste de sua estruturação ou arquitetura, etapa na qual recomenda-se que seja avaliada a viabilidade econômica do mercado que se pretende criar, de sorte a viabilizar sua futura implementação. Parece que a solução para o mercado de CRA demanda ajustes em sua estruturação que podem passar, entre outros, por efetivar outras utilizações para a CRA, além da compensação de reserva legal.

2.3.2 O Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE)

Em relação a instrumentos econômicos, a Política Nacional de Mudanças Climáticas – PNMC estabelece entre suas diretrizes “*a utilização de instrumentos financeiros e econômicos para promover ações de mitigação e adaptação à mudança do clima*”, além de estimular e apoiar a manutenção e a promoção de práticas, atividades e tecnologias de baixas emissões de gases de efeito estufa e de padrões sustentáveis de produção e consumo.

Entre os instrumentos da PNMC, elencados no artigo 6º, destacamos as medidas fiscais e tributárias do inciso VI, que se subdividem em alíquotas diferenciadas, isenções, compensações e incentivos; as linhas de crédito e financiamento do inciso VII; os mecanismos financeiros e econômicos do inciso X, fazendo alusão a instrumentos econômicos já previstos no âmbito da Convenção do Clima e aqueles resultantes da promissora COP 21; e, os mecanismos financeiros e econômicos em âmbito nacional do inciso XI.

Apesar de não estar elencado expressamente no referido artigo, entendemos que o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE) é um dos mais ambiciosos instrumentos econômicos previstos pela PNMC, já que se trata de um instrumento de mercado, espécie de instrumento econômico que, como temos demonstrado, ainda não foi propriamente testado na regulação ambiental no Brasil.

A criação do MBRE se deu com a publicação da Lei da PNMC, mais especificamente nos termos de seu artigo 9º:

O Mercado Brasileiro de Redução de Emissões – MBRE será operacionalizado em bolsas de mercadorias e futuros, bolsas de valores e entidades de balcão organizado, autorizadas pela Comissão de Valores Mobiliários – CVM, onde se dará a negociação de títulos mobiliários representativos de emissões de gases de efeito estufa evitadas certificadas.

De acordo com informações constantes do sítio eletrônico da BM&F Bovespa S.A. Bolsa de Valores Mercadorias e Futuro (BMF&BOVESPA)²²⁷, o MBRE corresponde ao “conjunto de instituições, regulamentações, sistemas de registro de projetos e centro de negociação em processo de consolidação no Brasil, pela BM&FBOVESPA, visando estimular o desenvolvimento de projetos de redução de emissões (...)”

A BMF&BOVESPA, hoje B3, serve de suporte para o referido MBRE, oferecendo um ambiente eletrônico de negociação de Reduções Certificadas de Emissões–RCE geradas por meio de projetos de MDL. Em meio eletrônico são realizados leilões, agendados pela entidade, a pedido de interessados em ofertar seus créditos de carbono.

O MBRE teria como principal objetivo fomentar as transações de diversos créditos de carbono gerados por projetos implementados em território nacional, em particular RCE oriundas de projetos de MDL no âmbito do Protocolo de Quioto. No entanto, apesar de criado em 2009, ainda há escassa regulamentação, não gerando suficiente segurança jurídica para que o referido mercado seja efetivamente implementado em relevante escala e colocado em pleno funcionamento.²²⁸

Não obstante a escassa regulamentação da matéria há fatores ainda mais relevantes que vêm contribuindo para que o MBRE ainda não se encontre em pleno funcionamento no Brasil. Conforme entende o economista Fernando Meneguim²²⁹, “o principal motivo para que o mercado não funcione é simplesmente o fato de que não existe uma demanda para créditos de carbono no País (até existe oferta, mas não demanda)”.

Uma possível solução para aumentar a movimentação do mercado seria o estabelecimento de metas internas obrigatórias de redução de emissões para que as empresas brasileiras necessitassem demandar créditos de carbono, movimentando o MBRE. Não basta criar um instrumento como o MBRE, se não se cria uma demanda que faça esse mercado ser de fato implementado.

²²⁷ B3 – BRASIL BOLSA BALCÃO. *Perguntas Frequentes*. Disponível em: <<http://www.bmf.com.br/bmfbovespa/pages/mbre/faq.asp#22>>. Acesso em: 06 out. 2018.

²²⁸ Apesar de haverem notícias (UOL, 2018) indicando que leilões poderiam ser retomados em outubro de 2018, a base de dados oficial da B3, sucessora da BM&F Bovespa indica que o último leilão teria acontecido em 2012. BM&BOVESPA. Leilões de Crédito de Carbono. Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/servicos/leiloes/credito-de-carbono/>. Acesso em: 26 dez. 2018.

²²⁹ MENEGUIN, Fernando. O que é o mercado de Carbono e como ele opera no Brasil. Disponível em: <<http://www.brasil-economia-governo.org.br/2012/08/13o-que-e-o-mercado-de-carbono-e-como-ele-opera-no-brasil>>. Acesso em: 06 out. 2018.

Todavia, o legislador optou, no âmbito da PNMC, por não estabelecer metas internas obrigatórias de redução de emissões para as empresas. Isto fica claro quando observamos a meta de redução de emissões voluntária, focada principalmente na redução de emissões oriundas de desmatamento.

Mesmo as metas setoriais (estabelecidas por meio dos respectivos planos setoriais) foram idealizadas sem a imposição de metas individuais rígidas para as empresas e, ainda, sem a prévia cominação de sanções para o caso de descumprimento individual e global de metas.

Vemos, portanto, que a PNMC é rica em instrumentos econômicos. Todavia, considerando o conteúdo eminentemente programático da Lei, a quase totalidade destes instrumentos demandam a instituição de legislação complementar ou de regulamentação. Diversos são os dispositivos que demandam a edição de legislação específica ou de regulamentação, como é o caso do artigo 6º, VI, que trata das medidas fiscais e tributárias.

Isso não quer dizer que a PNMC não tenha sido regulamentada. Com efeito, quase um ano depois de sua instituição, foi editado o Decreto nº 7.390/2010, regulamentando particularmente os artigos 11 e do 12 da PNMC. Entretanto, o referido Decreto, depois substituído pelo Decreto 9.578/2018, apesar de contribuir ratificando a importância dos planos setoriais e detalhando metas de redução e como se dará a consolidação de uma economia de baixo carbono, pouco contribui para uma efetiva operacionalização e regulamentação dos instrumentos econômicos previstos pela PNMC.

Assim é que os instrumentos econômicos, com raízes profundas no princípio do desenvolvimento sustentável e no princípio do poluidor-pagador e em seus princípios corolários, têm papel central no emergente Direito das Mudanças Climáticas, não apenas na PNMC, mas também em outras políticas de vocação ambiental e climática, em particular no Novo Código Florestal e na PNRS, que dedicam capítulos inteiros aos instrumentos econômicos. O desafio que se coloca é o da adequada implementação dos mais diversos instrumentos, sendo o MBRE um emblemático exemplo dessa dificuldade de implementação e operacionalização.

2.4 A Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio)

Depois das frustradas experiências brasileiras com instrumentos de mercado para regulação ambiental, analisaremos a pioneira implementação na Política Ambiental Brasileira de um instrumento de mercado mandatário, instrumento central da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio). Trata-se de um instrumento indutor da redução gradativa, competitiva, entres as diversas espécies de biocombustíveis, e eficiente da intensidade de carbono no setor de combustíveis brasileiro. Com a implementação do RenovaBio, a expectativa do MME é de que a produção de etanol aumente dos atuais 30 para 50 bilhões de litros por ano e que a produção de biodiesel aumente de 4 para 13 bilhões de litros por ano, até 2030.²³⁰

Em linha com os compromissos assumidos pelo Brasil a partir do Acordo de Paris, foi publicada, em 27 de dezembro de 2017, a Lei Federal nº 13.576, que instituiu a Política Nacional de Biocombustíveis, também conhecida como RenovaBio, traçando uma estratégia conjunta para reconhecer o papel estratégico dos mais diversos tipos de biocombustíveis na matriz energética brasileira, tanto no que se refere à sua contribuição para a segurança energética, com previsibilidade, quanto para mitigação de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa no setor de combustíveis.

Seus objetivos são (i) contribuir para o atendimento do compromisso estabelecido no Acordo de Paris; (ii) contribuir com a adequada relação de eficiência energética e de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa na produção, na comercialização e no uso de biocombustíveis, inclusive com mecanismos de avaliação de ciclo de vida; (iii) promover a adequada expansão da produção e do uso de biocombustíveis na matriz energética nacional, com ênfase na regularidade do abastecimento de combustíveis; e (iv) contribuir com previsibilidade para a participação competitiva dos diversos biocombustíveis no mercado nacional de combustíveis.

Entre os principais instrumentos do RenovaBio encontramos (i) a Certificação de Biocombustíveis, (ii) as metas de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa (GEEs) na matriz de combustíveis e (iii) a emissão e negociação de Créditos de Descarbonização (CBIOS), a constituir o mercado que tanto nos interessa neste trabalho.

²³⁰ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. RenovaBio. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/documents/1138769/0/P%26R+-+RenovaBio.pdf/a29044a3-6315-4845-80d8-832852efbb7f>>. Acesso em: 3 nov. 2018.

O RenovaBio foi apresentado na COP-23, em Bonn, na Alemanha, como mais uma significativa iniciativa para o cumprimento das metas estabelecidas através de sua Contribuição Nacionalmente Determinada em atendimento aos compromissos assumidos no Acordo de Paris. Em síntese, pela primeira vez, depois de plenamente implementado, o Brasil experimentará um instrumento de mercado mandatório, como forma de regulação do meio ambiente e do setor de combustíveis, possibilitando, mais do que a internalização de externalidades negativas, a valoração das externalidades ambientais positivas do setor de biocombustíveis. Neste pioneiro mercado regulado, os distribuidores de combustíveis terão a obrigação de adquirir os CBIOS de produtores e importadores de biocombustíveis, de acordo com metas individuais, as quais terão relação com as respectivas participações no mercado de distribuição.

Antes de detalharmos como funcionará o RenovaBio, seus princípios fundamentais e instrumentos, é crucial entendermos os contornos básicos de duas iniciativas norte-americanas de regulação do mercado de biocombustíveis, sendo uma de abrangência nacional, o *Renewable Fuel Standard* (RFS) e outra estadual, no Estado da Califórnia, o *Low Carbon Fuel Standard* (LCFS). Estas duas experiências, particularmente a californiana, serviram de inspiração para a construção do RenovaBio.

2.4.1 Inspiração nos instrumentos de mercado norte-americanos

2.4.1.1 RenewableFuel Standard

O RFS foi criado por meio da *Energy Policy Act of 2005* e ampliado pelo *Energy Independence and Security Act of 2007* (EISA), que alteraram o *Clean Air Act* (CAA).²³¹ De forma simplificada, o CAA é a lei que trata do combate à poluição do ar nos Estados Unidos da América (EUA), cabendo principalmente à *Environmental Protection Agency* (EPA), órgão ambiental federal, garantir a sua implementação.²³²

O RFS possui três objetivos principais, quais sejam: (i) reforçar a segurança energética por meio da produção interna adicional de biocombustíveis; (ii) apoiar as economias rurais, ampliando a demanda por produtos agrícolas; e (iii) expandir o desenvolvimento e a produção

²³¹ UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. Overview for Renewable Fuel Standard. Disponível em: <<https://www.epa.gov/renewable-fuel-standard-program/overview-renewable-fuel-standard>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

²³² UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. *Clean Air Act Text*, EPA, Disponível em: <<https://www.epa.gov/clean-air-act-overview/clean-air-act-text>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

de combustíveis de segunda geração com baixo índice de emissões de gases de efeito estufa.²³³

Dessa forma, o RFS é um programa nacional que estabelece um determinado volume anual de combustíveis renováveis para substituir combustíveis fósseis. Para determinar tais volumes, o EPA estima o volume total de combustível para transporte a ser utilizado nos Estados Unidos no ano seguinte, com base em projeções da Agência de Informações sobre Energia (*Energy Information Agency*). Segundo o CAA, essas metas anuais devem ser definidas até o dia 30 de novembro, sendo garantida a oportunidade de que os interessados apresentem comentários e sugestões.²³⁴

Além disso, são consideradas quatro categorias de combustíveis renováveis e cada uma delas terá um volume anual próprio: (i) diesel proveniente da biomassa, (ii) biocombustível celulósico, (iii) biocombustível avançado e (iv) combustível renovável total (“convencional”).²³⁵ A definição de cada um destes combustíveis é apresentada no CAA (40 C.F.R. § 80.1401).²³⁶

O diesel proveniente da biomassa é definido como combustível renovável cujas emissões de gases de efeito estufa no seu ciclo de vida são pelo menos 50% menores do que do combustível fóssil (gasolina ou diesel) que se pretende substituir. Além disso, ele atende aos seguintes requisitos: (a) é um combustível de transporte (isto é, combustível usado em veículos automotores, em máquinas móveis não-rodoviárias e em seus respectivos motores), aditivo de combustível de transporte, óleo para aquecimento ou combustível para aviação; (b) é um biodiesel ou diesel renovável; e (c) é registrado como combustível veicular ou aditivo de combustível.

²³³ STOCK, JAMES H. (2018). “Reforming the Renewable Fuel Standard.” Disponível em: <http://energypolicy.columbia.edu/sites/default/files/pictures/CGEPRFSReformStock218_1.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2018.

²³⁴ RANDY Schnepf e BRENT D. Yacobucci, CONG. RESEARCH SERV., R40155. *Renewable Fuel Standard (RFS): Overview and Issues*. 2013. Disponível em: <<https://fas.org/sgp/crs/misc/R40155.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

²³⁵ UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. Overview for Renewable Fuel Standard. Disponível em: <<https://www.epa.gov/renewable-fuel-standard-program/overview-renewable-fuel-standard>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

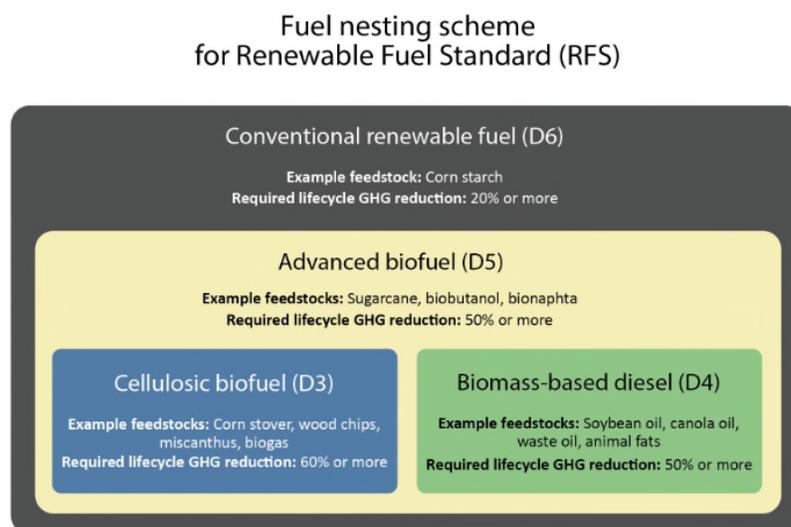
²³⁶ CORNELL LAW SCHOOL. 40 CFR 80.1401 – Definitions. Disponível em: <<https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/80.1401>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

Enquanto o biocombustível celulósico é o combustível renovável derivado de qualquer celulose ou lignina cujas emissões de gases de efeito estufa no seu ciclo de vida são, pelo menos, 60% menores do que do combustível fóssil que ele substitui; o biocombustível avançado é definido como combustível renovável, que não seja etanol derivado do amido de milho, cujas emissões de gases de efeito estufa no seu ciclo de vida são, pelo menos, 50% menores do que do combustível fóssil que ele substitui.

Por fim o combustível renovável total é aquele que atende a todos os seguintes requisitos: (a) produzido a partir de biomassa renovável; (b) usado para substituir ou reduzir a quantidade de combustível fóssil presente em um combustível de transporte, óleo de aquecimento ou combustível de aviação; e (c) as emissões de gases de efeito estufa no seu ciclo de vida são, pelo menos, 20% menores do que ciclo de vida do combustível fóssil que ele substitui.

Registre-se que alguns biocombustíveis podem ser utilizados para atender as metas anuais em mais de uma das categorias acima. Um exemplo é o biocombustível celulósico, que pode ser enquadrado não apenas na categoria de biocombustível celulósico, mas também na de biocombustível avançado e na de combustível renovável total. A imagem a seguir demonstra o que ora se afirma²³⁷:

Figura 1



²³⁷UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. *Renewable Fuel Annual Standards*. Disponível em: <<https://www.epa.gov/renewable-fuel-standard-program/renewable-fuel-annual-standards>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

Nesse contexto, o RFS cria um mercado para os biocombustíveis, os quais devem ser obrigatoriamente incorporados nas vendas de combustíveis de transporte. As metas anuais referentes a cada uma das categorias foram originalmente definidas no EISA, mas estão sujeitas a ajustes pelo EPA. Como visto acima, todo ano o EPA publica as frações de cada combustível renovável que devem ser incluídas na cadeia de abastecimento de combustíveis, que podem ser menores do que aquelas definidas em lei, a depender de circunstâncias específicas.²³⁸

As obrigações previstas no RFS são direcionadas aos produtores, refinadores e importadores de gasolina ou diesel, as chamadas partes obrigadas, e o cumprimento das obrigações é monitorado com base em *Renewable Identification Numbers* (RINs), certificados eletrônicos que são rastreáveis e negociáveis. Assim, as partes obrigadas devem submeter ao EPA os RINs correspondentes ao número de galões previsto em sua meta anual. Esta meta, chamada de *renewable volume obligation* (RVO) será calculada por meio da multiplicação da venda total de gasolina e diesel daquela parte obrigada pela fração total anual anunciada pela EPA.²³⁹

Alguns biocombustíveis geram mais RINs do que outros em razão da diferença dos seus respectivos índices energéticos. Isto é contabilizado por meio de uma medida chamada de *equivalencevalue* (EV), o qual representa o número de galões que podem ser considerados para fins de cumprimento das metas. Por exemplo, o biodiesel tem um EV de 1,5, enquanto o etanol tem EV de 1. Logo, 1000 galões de biodiesel seriam equivalentes a 1500 RINs.²⁴⁰

Adicionalmente, a fim de atender a meta determinada para aquele ano, as partes obrigadas têm a opção de produzir RINs por conta própria (incluindo biocombustíveis nas suas vendas) ou comprá-los no mercado. Para controle das transações, existe o *EPA ModeratedTransaction System*.²⁴¹

RINs são válidos no ano em que eles são gerados e no ano seguinte e as partes obrigadas podem apresentar um déficit de um ano para outro, mas, no ano seguinte ao déficit,

²³⁸ RANDY Schnepf E BRENT D. Yacobucci, CONG. RESEARCH SERV., R40155. *Renewable Fuel Standard (RFS): Overview and Issues*. 2013. Disponível em: <<https://fas.org/sgp/crs/misc/R40155.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

²³⁹ BRACMORT, Kelsi CONG. RESEARCH SERV., R43325. *The Renewable Fuel Standard (RFS): An Overview*. 2018. Disponível em: <<https://fas.org/sgp/crs/misc/R43325.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

²⁴⁰ Id.

²⁴¹ Id.

aquela parte obrigada deve cumprir com a meta para o ano atual e comprar ou gerar RINs suficientes para compensar o déficit do ano anterior.²⁴²

Se observadas violações ao RFS, tais como fraudes envolvendo geração ou transação de RINs, a EPA pode aplicar multas de até U\$ 37.500,00 (trinta e sete mil e quinhentos dólares) por dia de violação, mais o valor do benefício econômico por estar descumprindo os parâmetros legais.²⁴³

Ademais, merecem registro os principais desafios relacionados à implementação e sucesso do RFS, indicando que há oportunidades para o seu aperfeiçoamento. São eles: (i) preços altos e voláteis dos RINs, trazendo insegurança às partes obrigadas e influenciando nos resultados do programa, uma vez que os RINs são usados para monitorar o cumprimento das metas (ii) limitada inclusão no mercado de misturas superiores a E10 (gasolina com 10% de etanol); (iii) resultados muito inferiores ao esperado para biocombustíveis celulósicos, indicando uma insuficiência de investimentos em novas tecnologias; e (iv) excessivas responsabilidades atribuídas a EPA, associadas a incertezas políticas e regulatórias.²⁴⁴

Contudo, em relação a resultados, pode-se afirmar que o RFS conseguiu cumprir alguns de seus objetivos, especialmente o aumento do consumo de biocombustíveis nos EUA. Por exemplo, no último ano, biocombustíveis conseguiram substituir cerca de um milhão de barris de petróleo refinado por dia e também incentivaram à produção agrícola doméstica.²⁴⁵

2.4.1.2 Low Carbon Fuel Standard

Em razão do *Global Warming Solutions Act of 2006*, a Califórnia aprovou uma proposta legislativa (*Assembly Bill 32 – AB32*) que exige a redução de emissões de GEE da Califórnia para os níveis de 1990 até 2020.²⁴⁶ Em decorrência da AB32, em 2007, a Califórnia

²⁴² AHMAD, Nadia. “Responsive Regulation and Resiliency: The Renewable Fuel Standard and Advanced Biofuels.” *Virginia Environmental Law Journal*, Vol. 36, Iss. 2, p. 40. 2018. Disponível em: <<https://ssrn.com/abstract=3106907>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

²⁴³ UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. “RFS Renewable Identification Number (RIN) Quality Assurance Program; Final Rule.” 79 Federal Register. 18/07/2014. Disponível em: <<https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2014-07-18/pdf/2014-16487.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

²⁴⁴ STOCK, James H. “Reformingt he Renewable Fuel Standard.” Disponível em: <http://energypolicy.columbia.edu/sites/default/files/pictures/CGEPRFSReformStock218_1.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2018.

²⁴⁵ Id.

²⁴⁶ CALIFORNIA GLOBAL WARMING SOLUTIONS ACT OF 2006. *Assembly Bill No. 32*. Disponível em: <<https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/ab32.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

implementou uma série de programas com foco em energias limpas, entre os quais está incluído o *Low Carbon Fuel Standard* (LCFS), promulgado por meio da Ordem Executiva S-01-07, do governador Arnold Schwarzenegger, e sob responsabilidade da *California's Air Resources Board* (CARB).²⁴⁷

Em 2009, o CARB aprovou a regulação do LCFS, com o objetivo de reduzir a intensidade de carbono dos combustíveis de transporte da Califórnia em, pelo menos, 10% até 2020, com base em índices de 2010. Com alterações de 2013 e 2015,²⁴⁸ o programa tornou-se ainda mais ousado, estabelecendo como meta para o Estado a redução do uso de combustíveis a base de petróleo em meios de transporte em 50% até 2030.²⁴⁹

Em síntese, os objetivos do LCFS são: (i) redução de emissões de GEE; (ii) incentivo à inovação tecnológica com vistas ao desenvolvimento de combustíveis de baixo carbono; e (iii) regulamentação do setor de combustíveis em consonância com políticas relativas a mudanças climáticas.²⁵⁰

As metas anuais do LCFS são previstas em intensidade de carbono (IC), a qual é expressa em gramas de dióxido de carbono equivalente por megajoule de energia gerada por aquele combustível, levando em consideração emissões de GEE em todo o seu ciclo de vida.²⁵¹Veja-se:

²⁴⁷ SCHWARZEINEGGER, Arnold. *Office of the Governor. Executive Order S-01-07*. Disponível em: <<https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/eos0107.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

²⁴⁸ CARLIFORNIA AIR RESOURCES BOARD. *Final Regulation Order*. Disponível em: <<https://www.arb.ca.gov/regact/2015/lcfs2015/lcfsfinalregorder.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

²⁴⁹ CARLIFORNIA AIR RESOURCES BOARD. *Low Carbon Fuel Standard*. Disponível em: <<https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/lcfs.htm>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

²⁵⁰ YEH, Sonia AND WITCOVER, Julie. 2016. "Status Review of California's Low Carbon Fuel Standard, 2011–2015: May 2016 Issue." Institute of Transportation Studies, University of California, Davis, Research Report UCD-ITS-RR-16-02. Disponível em: <https://its.ucdavis.edu/research/publications/?frame=https%3A%2F%2Fitspubs.ucdavis.edu%2Findex.php%2Fresearch%2Fpublications%2Fpublication-detail%2F%3Fpub_id%3D2634>. Acesso em: 26 dez. 2018.

²⁵¹ CARLIFORNIA AIR RESOURCES BOARD. *LCFS Basics*. Disponível em: <<https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/background/basics.htm>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

Figura 2

Compliance Schedule for Gasoline and Diesel Fuel and their Substitutes

Year	Gasoline Average CI (gCO ₂ e/MJ)	Diesel Average CI (gCO ₂ e/MJ)
2016	96.50	99.97
2017	95.02	98.44
2018	93.55	96.91
2019	91.08	94.36
2020 onwards	88.62	91.81

Diversamente do RFS, o LCFS não indica quais combustíveis devem ser usados para atingir as metas do programa, deixando tal escolha para o próprio mercado.²⁵²

O LCFS é aplicável a qualquer combustível de transporte que é vendido, fornecido ou oferecido para venda na Califórnia e a qualquer pessoa responsável por aquele combustível de transporte. Normalmente, é o produtor do combustível a parte regulada, mas o importador também pode ser, caso o combustível seja produzido fora do Estado. Produtores de certos combustíveis são dispensados, mas podem optar por participar do LCFS com o objetivo de receber créditos.²⁵³

Nesse passo, o LCFS não é aplicável para gás liquefeito de petróleo e para combustíveis alternativos que não sejam derivados de biomassa ou que sejam fornecidos na Califórnia com um volume agregado inferior a 420 milhões MJ/ano. Também estão dispensados: (i) aeronaves; (ii) veículos e equipamentos militares táticos; (iii) locomotivas; e (iv) embarcações marítimas.²⁵⁴

²⁵² LADE, Gabriel E. e LIN, C.-Y. Cynthia. "A Report on the Economics of California's Low Carbon Fuel Standard & Cost Containment Mechanisms", 2013

²⁵³ CARLIFORNIA AIR RESOURCES BOARD. *LCFS Basics*. Disponível em: <<https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/background/basics.htm>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

²⁵⁴ Id.

Os produtores/importadores demonstrarão o atendimento às suas obrigações por meio da apresentação, via *LCFS Reporting Tool and Credit Bank &Transfer System*, de um relatório anual. O período considerado é de 01 de janeiro a 31 de dezembro. Além disso, relatórios de progresso semestrais também são exigidos.²⁵⁵

Após a aprovação dos dados submetidos, poderão ser emitidos os créditos, em favor dos produtores e importadores que mantiverem a intensidade de carbono abaixo da meta anual, ou seja, aqueles que produziram/importaram combustíveis de baixa intensidade de carbono.²⁵⁶ Assim, combustíveis com IC inferior à meta definida pelo CARB podem gerar créditos e os combustíveis com IC superior geram déficits.

Se a parte não tiver créditos suficientes, deverá gera-los ou comprá-los (cada crédito é equivalente a uma tonelada métrica de CO₂ - MTCO₂e) para atender à meta anual.²⁵⁷ A fim de garantir proteção ao consumidor e o preço dos créditos, é estabelecido um teto para tal preço.²⁵⁸ As transações também ocorrerão por meio do *LCFS Reporting Tool and Credit Bank &Transfer System*.

Desse modo, dados recentes indicam que a média mensal dos preços de crédito de abatimento dos LCFS da Califórnia varia de US\$75 a US\$125 / tCO₂. Este preço de crédito do LCFS é considerado alto, comparado com outras iniciativas de comércio de emissões, e a perspectiva é de que o valor permaneça elevado se as metas após 2020 forem ainda mais restritivas.²⁵⁹

Com relação aos excedentes de créditos emitidos, estes poderão ser guardados e utilizados nos anos seguintes. Também poderão ser utilizados para comercialização no futuro com eventual valor de mercado superior. Tais créditos não podem ser adquiridos por terceiros

²⁵⁵ Id.

²⁵⁶ Id.

²⁵⁷ BOUTWELL, Megan. “LCFS 101 – An update”. 2018. Disponível em: <<https://stillwaterassociates.com/lcfs-101-an-update/>>. Acessoem: 26 dez. 2018.

²⁵⁸ Id.

²⁵⁹ SANCHEZ, Daniel. et al. “Near-term deployment of carbon capture and sequestration from biorefineries in the United States.” 2018. Disponível em: <<http://www.pnas.org/content/pnas/115/19/4875.full.pdf>>. Acessoem: 26 dez. 2018.

não regulados na LCFS, exceto no caso de exportação para cumprimento de outras políticas de redução de GEE da Califórnia.²⁶⁰

Atualmente, o LCFS está sendo questionado judicialmente quanto ao seu alinhamento com o *California Environmental Quality Act* (CEQA), particularmente em razão do potencial aumento de emissões de óxido de nitrogênio emitidas pelos biocombustíveis.²⁶¹ Além disso, existiram discussões a respeito de alegada violação da cláusula constitucional de comércio (*Commerce Clause*), sob a alegação não comprovada de que o LCFS poderia prejudicar o comércio interestadual de combustíveis.²⁶²

De acordo com o relatório de atendimento ao LCFS, em 2017 foram gerados 9.912.199 créditos, ao passo em que houve déficit de 10.014.348 MTCO₂e. De modo geral, das 262 empresas que reportaram ao programa em 2017, 55 apresentaram déficits. Mesmo assim, o atendimento às metas estabelecidas (seja pela compra de créditos ou pela produção de combustíveis de baixa emissão de carbono) foi de 100%.²⁶³

Por fim, o não atendimento ao LCFS enseja multa com base no “*Health & Safety Code sections 38580, 42400 et seq., 43027, 43029, 43030, and 43031*”.²⁶⁴ Além disso, nos casos em que haja apresentação de dados errados relacionados às transações de créditos, a penalidade aplicada pode ser a remoção de quantidades de créditos das respectivas empresas.²⁶⁵

O sucesso do LCFS californiano levou à sua adoção por outros estados norteamericanos, incluindo Oregon, Washington State e British Columbia no Canadá. A reverberação deste tipo de programa pode contribuir para o fortalecimento de um mercado

²⁶⁰ California Code of Regulations, Section 95485 (c)(1).

²⁶¹ LATHAM & WATKINS LLP. “Dismissal of Low Carbon Fuel Standard (LCFS) Case Appealed Amidst Program Extension”. 2018. Disponível em: <<https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=a7a74a90-0731-44ff-a742-9a57f4092d58>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

²⁶² ABBOTT, Kathy. “The Dormant Commerce Clause and California's Low Carbon Fuel Standard”, 3 Mich. J. Env'tl. & Admin. L. 179. 2013. Disponível em: <<http://repository.law.umich.edu/mjcal/vol3/iss1/4/>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

²⁶³ CARLIFORNIA AIR RESOURCES BOARD. *LCFS Compliance Information and Credit Clearance Market Information. 2017*. Disponível em: <https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/ccm_050918.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2018.

²⁶⁴ CARLIFORNIA AIR RESOURCES BOARD. *Notice of Violation #LCFS 2015-003*. Disponível em: <https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/enforcement/nov_paramount_072215.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2018.

²⁶⁵ CARLIFORNIA AIR RESOURCES BOARD. *LCFS Enforcement*. Disponível em: <<https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/enforcement/enforcement.htm>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

integrado de combustíveis de baixo carbono da Costa Oeste dos Estados Unidos, o que pode gerar uma maior atratividade e confiança aos investidores de combustíveis alternativos.

O Comércio de Emissões da Califórnia é na verdade um dos primeiros a ter abrangência para diversos setores, contemplando 85% das emissões do Estado. Diversas características de sua arquitetura já se mostram efetivas, em particular: (i) a distribuição gratuita de licenças, depois migrando para uma maior utilização de leilões para alocação de licenças; (ii) a utilização de mecanismos que permitem proteção contra volatilidade no preço dos títulos; e, (iii) a predisposição para conexão com outros mercados, como já ocorreu com o comércio de emissões de Quebec, permitindo a redução da volatilidade nos preços dos títulos, entre outros benefícios.²⁶⁶

2.4.2 Estrutura, governança e funcionamento do RenovaBio

Na sequência da publicação da Lei Federal nº 13.576, que instituiu a Política Nacional de Biocombustíveis, foi publicado, em 16 de março de 2018, o Decreto Federal Nº 9.308, que regulamentou o RenovaBio e estabeleceu a governança para a definição das metas compulsórias anuais de redução de emissões de gases de efeito estufa para a comercialização de combustíveis.

Em síntese, o Decreto estabeleceu a criação, no âmbito do Ministério de Minas e Energia (MME), do Comitê RenovaBio, órgão de apoio técnico ao Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) para a definição das metas de redução de emissões – composto por representantes do MME e dos ministérios do Meio Ambiente; Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Indústria; Comércio Exterior e Serviços; Fazenda; Planejamento; Desenvolvimento e Gestão; e Casa Civil.

Ao Comitê RenovaBio cabe, entre outras atribuições, o monitoramento do abastecimento do mercado de biocombustíveis, da capacidade de produção, da oferta, da demanda e dos preços dos CBIOs; definição das diretrizes para certificação; submissão de metas à consulta pública; proposição de medidas para garantir o cumprimento das metas anuais e a segurança do abastecimento nacional de combustíveis.

²⁶⁶SCHMALENSEE, Richard, and Robert N. Stavins. *Lessons Learned from Three Decades of Experience with Cap and Trade*. Review of Environmental Economics and Policy, volume 11, issue 1, Winter 2017, pp. 59–79. 2017, p. 71.

Com a edição da Portaria MME n ° 103, de 22 de março de 2018, foram detalhadas a composição e as atribuições do Comitê RenovaBio, além de estabelecido o seu Regimento Interno inicial.

Em seguida, a Portaria ANP n ° 303, de 2 de agosto de 2018, instituiu o Grupo Técnico RenovaBio, com atribuições de (i) apoiar a implementação da ferramenta de cálculo (RenovaCalc) da Nota de Eficiência Energético-Ambiental, (ii) propor aperfeiçoamentos à regulamentação e à operacionalização da RenovaCalc, e (iii) analisar e recomendar a inclusão de novas rotas de produção de biocombustíveis.

Por sua vez, a Empresa de Pesquisa Energética - EPE vem subsidiando o MME na construção do RenovaBio, desde as primeiras discussões para sua concepção até a formulação dos cruciais modelos matemáticos que servem de suporte às decisões do CNPE sobre as metas de descarbonização, possibilitando a análise dos impactos não apenas ambientais, mas também econômicos e sociais associados, com vistas a alcançar um adequado monitoramento do sucesso da nova política. Cabe ressaltar que o CNPE também recebe recomendações do Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM)²⁶⁷.

No RenovaBio, os produtores e importadores de biocombustíveis, reconhecidos pela Lei como emissores primários²⁶⁸ poderão buscar certificação junto ao órgão regulador, desde que sejam atendidos os parâmetros que foram estabelecidos pela Resolução n ° 758 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), de 23 de novembro de 2018, em termos de redução de GEEs, do biocombustível em comparação ao combustível fóssil. Após o processo de certificação, a firma inspetora, organismo credenciado para realizar a Certificação de Biocombustíveis e emitir o Certificado da Produção Eficiente de Biocombustíveis²⁶⁹, atribuirá uma Nota de Eficiência Energético-Ambiental²⁷⁰ e será então

²⁶⁷ Comitê formado por 16 Ministérios e pela Casa Civil, conforme decreto n° 6.263, de 21 de novembro de 2007

²⁶⁸ Produtor ou importador de biocombustível, autorizado pela ANP, habilitado a solicitar a emissão de Crédito de Descarbonização em quantidade proporcional ao volume de biocombustível produzido ou importado e comercializado, relativamente à Nota de Eficiência Energético-Ambiental constante do Certificado da Produção Eficiente de Biocombustíveis, nos termos definidos em regulamento.

²⁶⁹ Documento emitido exclusivamente por firma inspetora como resultado do processo de Certificação de Biocombustíveis.

²⁷⁰ Valor atribuído no Certificado da Produção Eficiente de Biocombustíveis, individualmente, por emissor primário, que representa a diferença entre a intensidade de carbono de seu combustível fóssil substituto e sua intensidade de carbono estabelecida no processo de certificação.

possível emitir o Certificado da Produção Eficiente de Biocombustíveis, com validade de até quatro anos.

Emitido o Certificado da Produção Eficiente de Biocombustíveis, os produtores e importadores estarão aptos a solicitar a emissão de CBIOs, o que ocorrerá em quantidade proporcional ao volume de biocombustível produzido, importado e comercializado. Será levada em consideração a referida Nota de Eficiência Energético-Ambiental, que constará no Certificado da Produção Eficiente de Biocombustíveis. Em linhas gerais, quanto mais eficiente a produção em termos de emissão de GEE, maiores as notas de eficiência energético-ambiental e, conseqüentemente, o produtor ou importador poderá emitir mais CBIOs. Por sua vez, a emissão dos CBIOs ocorrerá junto aos escrituradores, que serão bancos ou instituições financeiras, contratados pelos próprios emissores primários. O esquema abaixo, elaborado pelo próprio MME, elucida como funcionará este mercado:

Figura 3 – O mercado de CBIOs



As metas anuais de redução de GEE, individualizadas para cada distribuidor de combustíveis, serão definidas pela ANP até 1º de julho de 2019 e entrarão em vigor a partir de 24 de dezembro de 2019.

Cabe também à ANP definir critérios, procedimentos e responsabilidades para a certificação de biocombustíveis e credenciamento das firmas certificadoras, atribuição preenchida pela Resolução ANP n.º 758, bem como fiscalizar o cumprimento das metas

individuais pelas distribuidoras, como a aplicação de sanções em casos de descumprimento da meta.

Conforme já previa a Lei Federal 13.576/2017, o Decreto N° 9.308/2018 dispõe que a multa aplicável pelo descumprimento da meta individual poderá variar entre R\$ 100.000,00 e R\$ 50.000.000,00. Nesse contexto, o valor será equivalente ao preço de CBIOS não adquiridos, considerando o valor da maior média mensal em relação ao último ano. Além disso, desde que respeitado o piso de R\$ 100.000,00, o valor da multa não poderá ultrapassar 5% do faturamento anual da distribuidora considerando os dois últimos anos.

Vale ressaltar ainda que há importantes aspectos do RenovaBio pendentes de regulamentação, em especial, a emissão, o vencimento, a distribuição, a intermediação, a custódia, a negociação e demais aspectos relacionados aos CBIOS (art. 17)²⁷¹.

Em relação aos critérios, procedimentos e responsabilidades para concessão, renovação, suspensão e cancelamento do Certificado da Produção Eficiente de Biocombustíveis (art. 18, parágrafo único)²⁷², a Resolução ANP n° 758, de 23 de novembro de 2018, regulamenta a certificação da produção ou importação eficiente de biocombustíveis e o credenciamento de firmas inspetoras.

A referida Resolução ANP prevê que o emissor primário participante do RenovaBio será responsável pelo fornecimento dos parâmetros técnicos do processo produtivo – nas fases de geração, tratamento e conversão da biomassa em biocombustível – necessários para o cálculo da Nota de Eficiência Energético-Ambiental.

Em um primeiro momento, estarão aptos a obter o Certificado da Produção Eficiente de Biocombustíveis os integrantes das rotas (i) biodiesel; (ii) biometano; (iii) combustíveis alternativos sintetizados por ácidos graxos e ésteres hidroprocessados (HEFA); (iv) etanol combustível de primeira geração produzido a partir de cana-de-açúcar (v) etanol combustível de primeira e segunda geração em usina integrada; (vi) etanol combustível de segunda geração; (vii) etanol combustível de primeira geração produzido a partir de cana-de-açúcar e

²⁷¹ Art. 17. Regulamento disporá sobre a emissão, o vencimento, a distribuição, a intermediação, a custódia, a negociação e os demais aspectos relacionados aos Créditos de Descarbonização.

²⁷² Art. 18. A certificação da produção ou importação eficiente de biocombustíveis, para os fins desta Lei, terá como prioridade o aumento da eficiência, com base em avaliação do ciclo de vida, em termos de conteúdo energético com menor emissão de gases causadores do efeito estufa em comparação às emissões auferidas pelo combustível fóssil.

milho em usina integrada; (viii) etanol combustível de primeira geração produzido a partir de milho; e (ix) etanol combustível importado de primeira geração produzido a partir do milho.

Agentes econômicos interessados em emitir Certificado da Produção Eficiente de Biocombustíveis para outras rotas não mencionadas acima deverão encaminhar à ANP documentos comprovando informações como o mercado potencial, volume de produção potencial, desempenho técnico e econômico, maturidade tecnológica de produção, organização da cadeia produtiva e estudos de análise de ciclo de vida.

Em relação às firmas inspetoras, a Resolução ANP estabelece que, durante o período de credenciamento na ANP, deverá haver independência das partes envolvidas e seu pessoal não poderá se engajar em qualquer tipo de atividade que cause conflitos. Além disso, as firmas inspetoras deverão ser pessoas jurídicas constituídas sob as leis brasileiras ou por sociedade estrangeira com autorização para funcionar no país.

Ademais, as firmas inspetoras são vedadas de contratar pessoa física ou jurídica que tenha prestado consultoria ou que tenha feito parte do quadro de trabalhadores, do quadro societário ou atuado como conselheiro da empresa objeto de certificação no período de dois anos anteriores ao início do processo de certificação. De todo modo, as firmas inspetoras poderão ter o credenciamento cancelado a qualquer tempo pela ANP, em caso de (i) extinção da firma inspetora; (ii) requerimento da firma inspetora; (iii) aplicação de sanção de cancelamento; (iv) suspensão ou cancelamento de sua acreditação.

Adicionalmente, as firmas inspetoras deverão ter em seus quadros um ou mais gerentes técnicos com conhecimento de uma série de normas técnicas, garantindo tanto a imparcialidade e independência das inspeções, exigíveis de organismos de inspeção acreditados, como o atendimento a requisitos para organismos de validação ou verificação de inventários de gases do efeito estufa (GEE), tipicamente exigíveis em regimes de comércio de emissões de gases, seja no mercado voluntário, seja no mercado regulado.

Para a emissão da Nota de Eficiência Energético-Ambiental, somente pode ser contabilizada a biomassa utilizada pelo emissor primário em seu processo produtivo, oriunda de área de produção de cultura energética e desde que não tenha ocorrido supressão de vegetação nativa na referida área, a partir de 27 de novembro de 2018, data de publicação da Resolução ANP nº 758. Após o processo de consulta pública, foi inserido dispositivo

específico, artigo 24, § 1º, que não considera a supressão de exemplar arbóreo isolado²⁷³ como supressão de vegetação nativa.

A análise sobre a ocorrência de supressão de vegetação ocorrerá por meio de imagens de satélites e considerará toda a área dedicada à produção de biomassa dentro do imóvel rural. Além disso, é imprescindível que o imóvel rural esteja inscrito no Cadastro Ambiental Rural (CAR) e a verificação de existência do CAR deverá ser realizada anualmente pelo produtor do biocombustível, devendo interromper a aquisição da biomassa em caso de irregularidade nesse aspecto. Vale ressaltar que referidos critérios não se aplicam à biomassa oriunda de resíduos²⁷⁴.

Ademais, o fornecedor (i) de cana-de-açúcar deverá (a) estar em conformidade com o Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar (ZAE Cana) previsto no Decreto nº 6.961, de 17 de setembro de 2009; e (b) estar com a produção localizada em município com área apta à expansão de cana-de-açúcar, segundo o Decreto nº 6.961, de 2009; (ii) de palma de óleo deverá (a) estar em conformidade com o Zoneamento Agroecológico para a Cultura da Palma de Óleo (ZAE Palma de Óleo) previsto no Decreto nº 7.172, de 7 de maio de 2010; e (b) estar a produção localizada em município com área apta à expansão de palma de óleo, segundo o Decreto nº 7.172, de 7 de maio de 2010, e modificações que venham a surgir.

A obtenção do Certificado da Produção Eficiente de Biocombustíveis deverá ocorrer, portanto, mediante a contratação de firma inspetora credenciada na ANP para realização da Certificação de Biocombustíveis e validação da Nota de Eficiência Energética-Ambiental. O cálculo da Nota de Eficiência Energética-Ambiental deverá ser feito pelo emissor primário por meio de ferramenta de cálculo disponível no site da ANP, o RenovaCalc, a qual integrará sistema informatizado.

²⁷³ Art. 3º, inciso X: “exemplar arbóreo isolado: aquele que se situa distante de fisionomias vegetais nativas primária ou secundária, cuja parte aérea não esteja em contato entre si, configurando-se na paisagem como indivíduo isolado e com dossel não contínuo”

²⁷⁴ Aos biocombustíveis derivados de resíduos será atribuída carga ambiental zero para a matéria-prima, sendo computadas emissões de GEE apenas das etapas de transporte da matéria-prima e industrial. Premissa equivalente é assumida por outros protocolos ambientais, como as normas da União Europeia: Segundo a Diretiva 2009/30/CE, Anexo IV, Regras de Cálculo das Emissões de Gases com Efeito de Estufa ao longo do Ciclo de Vida provenientes dos Biocombustíveis, Item C, METODOLOGIA, subitem 18: “Considera-se que os detritos e resíduos de culturas agrícolas, como palha, bagaço, peles, caroço e cascas de nozes, e os resíduos de processamento, incluindo glicerina não refinada, têm um valor zero de emissões de gases com efeito de estufa produzidos ao longo do ciclo de vida até à colheita de tais materiais.”

Havendo a comprovação de emissão negativa de gases causadores do efeito estufa no ciclo de vida do biocombustível em relação ao seu substituto de origem fóssil, será aplicado bônus de até 20% sobre a Nota de Eficiência Energético-Ambiental. Este interessante mecanismo de premiação pode se tornar mais um incentivo para o desenvolvimento de novas tecnologias e para modernização das usinas de biocombustíveis.

Como vimos, em relação a resíduos, não serão atribuídas as emissões de gases causadores de efeito estufa referentes à sua geração, sendo contabilizadas somente as emissões ocorridas a partir do seu recolhimento e transporte até a unidade de processamento.

Em relação aos procedimentos para emissão do Certificado da Produção Eficiente de Biocombustíveis, depois de apresentadas as informações por parte do emissor primário, a firma inspetora deverá, inicialmente, verificar e validar os documentos necessários para a comprovação da veracidade das informações visando cálculo da Nota de Eficiência Energético-Ambiental.

Em seguida a firma inspetora deverá vistoriar as instalações do produtor do biocombustível, divulgando o processo de certificação em sítio eletrônico e realizando consulta pública, pelo prazo mínimo de trinta dias, acerca da proposta de certificação, com indicação expressa da proposição da Nota de Eficiência Energética-Ambiental a ser atribuída. Constatada regularidade, será finalmente emitido o Certificado da Produção Eficiente de Biocombustíveis pela firma inspetora, com validade de quatro anos, contados a partir da data de sua aprovação pela ANP.

Estas exigências relacionadas à divulgação de dados sobre o processo de constituição da nota de eficiência energético-ambiental tendem a gerar um importante efeito de fiscalização mútua entre as usinas produtoras de biocombustíveis. Através deste mecanismo pretende-se evitar informações assimétricas, indesejáveis ao adequado funcionamento de qualquer mercado, e que poderiam comprometer a lisura do processo de certificação.

Poderá ser emitido novo Certificado da Produção Eficiente de Biocombustíveis a qualquer tempo, nos casos de (i) pedido do emissor primário; (ii) variação de mais ou menos 10% da Nota de Eficiência Energética-Ambiental; (iii) pedido da firma inspetora, quando comprovada alteração nos parâmetros que geraram a Nota de Eficiência Energética-Ambiental, após aprovação da ANP; ou (iv) entendimento da ANP no sentido de alteração nos parâmetros que geraram a Nota de Eficiência Energético-Ambiental.

A Certificação da Produção Eficiente de Biocombustíveis não avaliará conformidade de processos e componentes, limitando-se a realizar o cálculo de emissões de GEE de acordo com o processo produtivo existente. Assim, não há necessidade de mudança no processo produtivo para a certificação. Adicionalmente, os produtores de biocombustíveis de outros países serão submetidos ao mesmo processo de verificação que os produtores nacionais, que está em harmonia com metodologias utilizadas internacionalmente. Desta forma, a ideia é que os biocombustíveis importados tenham tratamento metodológico equânime, evitando quaisquer questionamentos em relação a barreiras comerciais.

Importante destacar que a referida Resolução ANP é acompanhada de um regulamento técnico que traz critérios de elegibilidade para fornecedores de biomassa, com mecanismos de avaliação de ciclo de vida (ACV²⁷⁵), metodologia com robusta base científica. Este regulamento foi concebido no âmbito do Grupo de Trabalho de Análise do Ciclo de Vida, conforme esclarece a Nota Técnica nº 32/2018/SBQ/RJ da Coordenação de Regulação da Qualidade de Produtos que integra a Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos da ANP²⁷⁶. O referido regulamento define as metodologias e a ferramenta para a contabilidade da intensidade de carbono dos biocombustíveis e sua comparação com os combustíveis fósseis a serem substituídos, mais conhecida como *RenovaCalc*²⁷⁷.

Ainda seguindo a agenda para a implementação deste programa até 2020²⁷⁸, em 09 de maio de 2018, foi publicado o Decreto nº 9.365, que regulamentou o art. 27 da Lei que instituiu o *RenovaBio* (Lei nº 13.576/2017), estabelecendo os mecanismos para assegurar a participação prioritária de produtores de biodiesel de pequeno porte em leilões públicos de comercialização de biodiesel. A norma estabeleceu que o mínimo de 5% e o máximo de 10%

²⁷⁵ A referida Nota Técnica define (p. 10) Avaliação de Ciclo de Vida como a “*compilação e avaliação de entradas, saídas e impactos ambientais potenciais de um sistema de produto ao longo do seu ciclo de vida.*”. A ACV avalia os impactos ambientais de um produto durante todo o seu ciclo de vida, a partir da contabilidade do material e energia consumidos pelos processos produtivos e emitidos para o meio ambiente desde a extração de recursos naturais, incluindo os processos de transformação, transporte, uso e disposição final do produto.

²⁷⁶ Conforme dispõe a nova redação do artigo 29, inciso V contido no Anexo I da Portaria nº 69/2011 que estabelece o Regimento Interno da ANP, é atribuição da Superintendência de Biocombustíveis e de Qualidade de Produtos gerir e executar “*programas governamentais relacionados ao cumprimento das metas de acordos climáticos a partir do uso de biocombustíveis, em especial o disposto na Lei Nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017, e atos correlacionados*”

²⁷⁷ *RenovaCalc*: conjunto de planilhas preparadas para o cálculo da intensidade de carbono do biocombustível, em g CO₂eq/MJ).

²⁷⁸ REUTERS. Única aposta em aprovação do *RenovaBio* ainda em 2017; regulamentação total até 2020. 2017. Disponível em: <<https://br.reuters.com/article/businessNews/idBRKBN1E01WG-OBRBS>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

do volume total leiloado em cada certame será destinado, prioritariamente, a produtores de pequeno porte.

Em 6 de junho de 2018, foi publicada a Resolução nº 05/2018, do CNPE, a qual estabeleceu as metas compulsórias anuais de redução de emissões de GEEs para a comercialização de combustíveis. Conforme já determinava o artigo 11 do Decreto Federal nº 9.308/2018, tais metas vigorarão no período de 24 de junho de 2018 a 31 de dezembro de 2028.

Consoante a Resolução CNPE nº 05/2018, os valores das metas foram estabelecidos em unidades de CBIOs, definidas a partir da intensidade de carbono projetada para o período de dez anos subsequentes e com previsão de intervalos de tolerância. Cada unidade de CBIO corresponde a uma tonelada de gás carbônico equivalente, calculado a partir da diferença entre as emissões de GEEs no ciclo de vida de um biocombustível e as emissões no ciclo de vida do combustível fóssil correspondente.

Consideradas as metas, a projeção do CNPE é de uma redução da intensidade de carbono da matriz brasileira de combustíveis nos próximos dez anos, de 1% (em 2019) até 10,1% (em 2028), conforme tabela a seguir:

Tabela 1 – Metas anuais 2018-2028

Ano	2018 (a partir de 24/06/2018)	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Intensidade de Carbono Projetada	73,55	73,51	72,83	72,55	72,34	71,8	70,62	69,49	68,39	67,49	66,75
Redução da Intensidade de Carbono pretendida	-	1%	1,9%	2,3%	2,5%	3,3%	4,9%	6,4%	7,9%	9,1%	10,1%
Meta CBIO (em MM)	-	16,8	28,7	41,0	49,8	59,6	66,9	73,3	79,5	85,1	90,1
Intervalos de tolerância	-	21,3	33,2	45,5	54,3	64,1	71,4	77,8	84,0	89,6	94,6
	-	12,3	24,2	36,5	45,3	55	62,4	68,8	75,0	80,6	85,6

Na construção do RenovaBio, nos termos do artigo 7º da Lei que o instituiu, teremos em seguida o desdobramento dessas metas anuais em metas compulsórias individuais

aplicáveis a cada um dos os distribuidores de combustíveis, o que está previsto para ocorrer até 1º de julho de 2019, entrando em vigor a partir de 24 de dezembro de 2019.

2.4.3 O Mercado de Créditos de Descarbonização (CBIOS)

Na construção da nova política brasileira para biocombustíveis, discutiu-se a mais adequada alternativa regulatória que serviria como seu instrumento central. Como sabemos, entre as diversas alternativas, optou-se pela utilização de um instrumento de mercado, comércio de emissões, descartando-se outras alternativas, tanto tributárias²⁷⁹, como a criação de imposto sobre carbono, subsídios ou crédito presumido, como também novos²⁸⁰ mandatos volumétricos de adição de biocombustíveis a combustíveis, conforme utilizado pelo RFS norte-americano.

O RenovaBio caracteriza-se, portanto, por ser uma solução de mercado, com efeitos positivos na arrecadação de impostos e crescimento econômico, sem subsídios ou quaisquer outras formas de oneração do orçamento público. Considerando-se as demais alternativas elencadas, o RenovaBio, em linha com as experiências internacionais analisadas, pode se mostrar como a solução mais eficiente e menos custosa para a sociedade na busca pela segurança energética e contribuindo para o cumprimento do compromisso brasileiro em relação ao Acordo de Paris.

Como vimos, a adequada arquitetura e implementação deste mercado talvez seja a principal variável que definirá o sucesso ou fracasso do RenovaBio. Neste mister, entre os poucos aspectos do RenovaBio que ainda estão pendentes de regulamentação, está precisamente o estabelecimento de regras para a emissão, o vencimento, a distribuição, a intermediação, a custódia, a negociação e demais aspectos relacionados aos CBIOS, conforme exigido pelo art. 17 da Lei.

Enquanto se aguarda pela regulamentação que trará traços mais bem definidos a detalhar as regras de funcionamento deste mercado, com base nas outras experiências com a implementação de mercados para regulação do meio ambiente que analisamos neste trabalho,

²⁷⁹ Entre as mais recentes iniciativas tributárias, o deputado Arnaldo Jardim protocolou projeto de lei complementar 599/18 que trata da oneração das emissões de gases do efeito estufa, propondo a criação de taxaço sobre o carbono, na forma de Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico.

²⁸⁰ O RenovaBio não cria novos mandatos volumétricos e não altera os mandatos existentes, quais sejam, etanol anidro na gasolina e biodiesel no diesel.

já é possível identificar alguns direcionamentos positivos na estruturação do mercado de CBIOS, ao menos em relação a três aspectos: demanda, fungibilidade e transparência.

Primeiramente, houve uma clara preocupação com a demanda pelos CBIOS. Não há mercado que se viabilize sem que haja uma demanda por seus títulos. Assim é que o RenovaBio estabelece que os distribuidores de combustíveis terão metas individuais de redução de GEEs, as quais serão definidas proporcionalmente à respectiva participação de mercado na comercialização de combustíveis fósseis no ano anterior. Define ainda que a comprovação de atendimento a estas metas será feita com base na quantidade de CBIOS que o distribuidor possuir ao final de cada período de aferição. Cria-se, assim, uma consistente demanda pelos CBIOS.

Em segundo lugar, estabeleceu-se que o CBIO tenha como unidade padrão uma tonelada de CO₂e (gCO₂e/MJ), garantindo-se fungibilidade e intercambialidade que podem permitir a futura conexão com outros setores da economia e outros mercados de carbono existentes ou que venham a ser criados.

Vimos que entre os pontos mais sensíveis que impediram que o mercado de CRAs sequer saísse do papel estão justamente a falta de uma demanda consistente por CRAs e questionamentos em relação à fungibilidade dos títulos em decorrência de sua emissão por biomas e da insegurança jurídica adicionada pelo indefinido requisito da “identidade ecológica” indicado pelo STF.

Em terceiro lugar, diante de desafios enfrentados na implementação tanto do RFS quanto do LCFS no Estados Unidos, o RenovaBio parece ter acertado ao estabelecer no artigo 15 da Lei que a negociação de CBIOS se dará exclusivamente em mercados organizados. Nesse contexto, os CBIOS serão negociados em mercados organizados e emitidos por bancos ou instituições financeiras (chamados de “escrituradores”) contratados por produtores ou importadores de biocombustíveis (“emissores primários”) para tal fim. Desta forma, garante-se a necessária transparência na formação dos preços desse ativo, no adequado controle e acreditação dos certificados disponíveis no mercado, bem como no acompanhamento da evolução do cumprimento das metas dos distribuidores.

Em relação à negociação em mercados organizados, seria recomendável que a aguardada regulamentação pendente garantisse que os custos de transação sejam mantidos em patamares baixos, de forma a não inibir a necessária fluidez das negociações.

Adicionalmente, é importante que, na discussão da regulamentação pendente, leve-se em consideração a possibilidade e os limites tanto de acumulação de CBIOs para utilização futura, chamado de *banking*, como do estabelecimento de mecanismos que privilegiem a utilização dos títulos pelos distribuidores de combustíveis, que são aqueles que tem obrigação legal de adquirir os títulos para cumprimento de suas metas individuais.

Neste sentido, discute-se que o CBIO, por ser o único instrumento de comprovação das metas anuais, deveria ter vencimento no mesmo ciclo em que for emitido ou ser válido por apenas um ciclo adicional. Tal medida impediria que especuladores financeiros reduzissem a liquidez do mercado no período de transição entre ciclos, forçando a criação de um cenário oportunista de restrição de CBIOs que possa dificultar que os distribuidores cumpram suas metas, levando-os a serem autuados e comprometendo o RenovaBio. Assim, estipulando-se um prazo de vencimento predeterminado para o CBIO, garante-se a liquidez do mercado, de forma que seu detentor, caso não seja um distribuidor, que o usaria para comprovar as suas próprias metas, se veria impelido a comercializar o CBIO no mercado organizado até o seu vencimento, não prejudicando as partes obrigadas no RenovaBio (distribuidores).

De outro lado, deixa de se tirar proveito do *banking*, prática que, como vimos em outras experiências internacionais, se mostrou importante para maximizar os ganhos com a utilização de instrumentos de mercado, particularmente contribuindo para reduzir a volatilidade de preços no mercado de transação destes títulos. Com a restrição do *banking* dos CBIOs apenas um ou a poucos ciclos, pode se tornar ainda mais relevante estabelecer outros mecanismos para reduzir uma excessiva e indesejada volatilidade de preços do CBIO. As experiências internacionais indicam que o estabelecimento de limites às flutuações de preços dos títulos, os chamados *pricecollars*, se mostraram cruciais para atingir este propósito.²⁸¹

Em relação à emissão dos CBIOs, vale lembrar que dependerá da produção ou importação de biocombustível e de sua comercialização no mercado interno com um distribuidor de combustíveis. Portanto, o direito à emissão do CBIO surge vinculado à efetiva produção (ou importação) e comercialização física do biocombustível, autorizando que, em até sessenta dias a partir da emissão da nota fiscal de comercialização do biocombustível, o seu produtor ou importador possa solicitar a emissão em seu nome.

²⁸¹SCHMALENSEE, Richard, and Robert N. Stavins. *Lessons Learned from Three Decades of Experience with Cap and Trade*. Review of Environmental Economics and Policy, volume 11, issue 1, Winter 2017, pp. 59–79. 2017, p. 72.

O CBIO é definido pela Lei como “*instrumento registrado sob a forma escritural, para fins de comprovação da meta individual do distribuidor de combustíveis*”. Trata-se assim de um ativo financeiro escritural negociável no mercado organizado. Conforme já explicado, a quantidade de CBIOs a serem emitidos considerará o volume de biocombustível, produzido ou importado e comercializado pelo emissor primário, observada a respectiva Nota de Eficiência Energético-Ambiental constante do Certificado da Produção Eficiente de Biocombustíveis do emissor primário.

Em outras tentativas de se estabelecer um mercado para regulação ambiental, seja no caso dos créditos de carbono relacionados ao MDL, seja em relação às CRAs, houve grande discussão acerca da natureza jurídica destes ativos. Esta pode parecer, a uma primeira vista, uma discussão jurídica e teórica sem relevância, mas traz repercussões significativas tanto em relação à aplicabilidade de regras de um determinado ambiente regulatório, como em relação à tributação das transações com estes ativos²⁸².

Como não é o propósito deste trabalho aprofundar estes aspectos específicos, vale apenas destacar que o CBIO pode ser caracterizado como título nominativo escritural ou derivativo de ativo incorpóreo ou intangível, cujo valor e características derivam do ativo que lhes serve de referência (reduções de emissões de GEE). Não é possível considerá-los valor mobiliário, como também não podem ser considerados valores mobiliários os créditos de carbono do MDL e as CRAs, pelo simples fato de não integrarem o rol taxativo da Lei Federal nº 6.385/1976, que dispõe sobre o mercado de valores mobiliários.

Finalmente, um aspecto crucial do RenovaBio foi a concepção de modelos matemáticos construídos pela EPE e que servem tanto para subsidiar a decisão em relação às metas de descarbonização, quanto para propiciar embasamento e segurança técnica para a tomada de decisão. Adicionalmente, estes modelos constituem instrumentos de monitoramento permanente dos impactos ambientais, e também econômicos e sociais, da nova política pública, permitindo o seu adequado acompanhamento e calibração, concedendo-lhe legitimidade e efetividade.

²⁸² Para um estudo mais aprofundado em relação à tributação de créditos de carbono, que também considera as principais correntes doutrinárias em relação à sua natureza jurídica, vale a leitura do estudo de TROW, Ernesto Johan e BERENDT, Fernanda, *Os Créditos de Carbono e a sua Tributação* in *Direito Tributário Ambiental*, Lúmen Júris Editora, Rio de Janeiro 2006.

São seis os modelos matemáticos que foram consolidados em um módulo de integração que se convencionou chamar de “Modelo de Suporte ao RenovaBio”: (i) Simulação do Preço do CBIO, que apresentará o comportamento do preço do CBIO; (ii) Impacto Inflacionário, que indicará quais os possíveis reflexos, das alterações de preços nos combustíveis, na inflação; (iii) Impactos Socioambientais, através da quantificação do consumo de água, da ocupação da área agrícola, da geração de efluentes líquidos, resíduos sólidos e da emissão de poluentes atmosféricos; (iv) Impactos na Saúde, que quantificará as internações, mortes e custos decorrentes da maior emissão e poluentes, (v) Investimentos, que indicará o capital a ser investido nas áreas agrícola e industrial; e (vi) Matriz Insumo Produto, para quantificar os impactos na atividade econômica, na renda e na ocupação.

Estes modelos, portanto, por serem embasados em robustos critérios científicos, acessíveis de forma transparente a qualquer cidadão, objetivam minimizar assimetrias de informação entre sociedade, agentes de mercado e poder público, e legitimam esta inovadora política pública de descarbonização e valoração das externalidades ambientais positivas do setor de biocombustíveis.

Vimos, assim, que o RFS é um programa baseado em mandatos volumétricos por tipo de combustível, enquanto o LCFS se baseia na redução da intensidade de carbono do ciclo de vida de combustíveis, tal como o RenovaBio. Todavia, no RenovaBio, diferentemente do RFS e LCFS, as metas nacionais não serão diferenciadas por tipos de combustíveis, fomentando aqui uma efetiva competição entre as diversas espécies de biocombustíveis.

Ademais, há uma diferença nos agentes regulados, uma vez que no modelo brasileiro as metas anuais de redução compulsórias são direcionadas aos distribuidores de combustíveis, enquanto os produtores ou importadores de biocombustíveis são os emissores primários de CBIOS.

Contudo, de forma semelhante aos dois outros modelos, no RenovaBio a checagem quanto ao atendimento das metas anuais terá como base o número de créditos (“CBIOS”) emitidos para determinado distribuidor de combustíveis. Assim, os CBIOS seriam correspondentes aos RINs do RFS e aos créditos de IC do LCFS, com a diferença de que os CBIOS serão negociados em mercados organizados, o que garante maior transparência.

Por fim, o RenovaBio é inovador já que com lastro na Certificação de Biocombustíveis e na figura do Certificado da Produção Eficiente de Biocombustíveis, cria

uma “premiação”(bônus de até 20% sobre a Nota de Eficiência Energético-Ambiental) para produtores e importadores de biocombustíveis que comprovem a emissão negativa de gases causadores do efeito estufa no ciclo de vida do biocombustível em relação ao seu substituto de origem fóssil.

Em relação ao RenovaBio, apesar de ainda ser cedo para alcançarmos conclusões definitivas sobre sua efetividade, há indicações de que a estruturação e arquitetura de seu instrumento de mercado foi cuidadosamente articulada, tendo sido aprovado por lei federal com extensa consulta pública e meticulosa discussão, além de terem sido realizados estudos econômicos *ex ante*.

Tais estudos culminaram na concepção de modelos matemáticos que servem para subsidiar a decisão em relação às metas de descarbonização, propiciando embasamento e segurança técnica para a tomada de decisão, e que constituem instrumentos de monitoramento permanente dos impactos ambientais, e também econômicos e sociais, da nova política pública, permitindo o seu adequado acompanhamento e calibração.

A etapa de implementação, em andamento, tem acontecido de acordo com o cronograma estabelecido e com a criação e indicação de instituições de controle e fomento como é o caso do dedicado Comitê RenovaBio e da ANP. Parece também haver adequação entre os objetivos da Política e o instrumento de mercado, com base no que pode ser analisado na experiência internacional.

O sucesso do RenovaBio depende agora, em grande medida, da confirmação de que se adotará uma adequada arquitetura e implementação do mercado de CBIOs, ainda pendente de regulamentação, particularmente em relação às regras para a emissão, o vencimento, a distribuição, a intermediação, a custódia, a negociação e demais aspectos relacionados aos CBIOs, conforme exigido pelo art. 17 da Lei.

2.5 Cenário Comparativo CRA x CBIO

Com o objetivo de confirmar que os instrumentos de mercado podem exercer um papel de maior protagonismo na regulação ambiental brasileira e, ao mesmo tempo, reforçar que sua utilização não serve a todo e qualquer objetivo de política pública ambiental, uma vez que, como vimos, tiveram sua eficácia comprovada em escala relevante, em outras jurisdições, apenas para algumas questões específicas, notadamente relacionadas a poluição

atmosférica e mudanças climáticas, analisamos aqui dois instrumentos de mercado brasileiros manejados para atender objetivos bem distintos de suas respectivas políticas públicas.

Traçamos, portanto, um cenário comparativo entre a Cota de Reserva Ambiental (CRA) e o Crédito de Descarboxinação (CBIO), como pioneiros instrumentos de mercado de abrangência nacional estabelecidos legalmente, mas ainda não implementados, respectivamente, pela nova legislação florestal e pela Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio). Enquanto aquela tem como objetivo central a proteção de florestas e da biodiversidade, esta almeja a descarboxinação do setor de combustíveis, com foco em mudanças climáticas.

Esta comparação pretende também ratificar a importância de que sejam realizadas amplas avaliações que abranjam múltiplos componentes, incluindo o componente econômico. Para esta análise, partimos de roteiro proposto por Ronaldo Seroa da Motta²⁸³ para a seleção de instrumentos econômicos em políticas públicas ambientais, o qual adequamos para uma avaliação mais direcionada a instrumentos de mercado e ao momento de implementação em que se encontram estas duas iniciativas, CRA e CBIO, objeto da análise.

Como vimos no Capítulo 2 desta tese, há um verdadeiro caminho, trifásico, a ser percorrido para a escolha dos instrumentos econômicos viáveis para se alcançar um determinado objetivo de política pública ambiental: análise da política pública, análise do instrumento e desenvolvimento do instrumento.

A primeira fase, de análise das políticas públicas, se divide em uma série de etapas que se iniciam com a definição dos objetivos da política pública e o papel que exercerá o instrumento econômico, passando, em seguida, por uma análise, com o objetivo de identificar falhas, tanto dos problemas ambientais tratados pelos objetivos da política, como dos atuais instrumentos utilizados pela política.

A segunda fase é de análise do instrumento econômico e se inicia com uma análise teórica do instrumento e sua adequação aos objetivos da política pública. Em seguida, é crucial olhar para as experiências anteriores com aquele instrumento econômico, buscando compreender os fatores de sucesso e as falhas, que necessariamente passarão por uma análise

²⁸³ SEROA DA MOTTA, Ronaldo. *Economia Ambiental*, Editora FGV, Rio de Janeiro, 2007, p. 99.

das barreiras institucionais e legais, levando-se em conta a percepção da sociedade sobre o instrumento proposto.

Nesta tese, exploramos os principais objetivos destas duas políticas públicas, florestal e de bicomustíveis, bem como analisamos as mais relevantes experiências com instrumentos de mercado, buscando compreender justamente os fatores de sucesso das iniciativas exitosas.

Na terceira fase, focada no desenvolvimento do instrumento econômico propriamente dito, estão previstas as seguintes etapas: avaliação monetária, avaliação legal, simulação da geração e distribuição de receita, avaliação do impacto econômico e social, avaliação sobre a adoção de medidas compensatórias, definição do arranjo institucional, planejamento da implementação, conscientização da sociedade e debate e, finalmente, o estabelecimento de indicadores de desempenho.

Em estudo mais recente²⁸⁴, Seroa da Motta propõe um receituário com nove critérios para uma análise de custo-efetividade, sendo **quatro critérios focados na efetividade de implementação** de instrumentos econômicos em políticas públicas ambientais: precificação eficiente, monitoramento efetivo, estabilidade jurídica e inclusividade. A estes quatro critérios, adicionam-se outros **cinco critérios que indicam expectativas de custos** necessários para a implementação e monitoramento dos instrumentos econômicos: custos de implementação, custos de transação, custos de monitoramento, custos de litígios judiciais e custos compensatórios.

A partir do roteiro e receituário de Seroa da Motta, desenvolvemos e analisamos parâmetros que entendemos mais adequados e focados em instrumentos de mercado, e que permitem compreendermos melhor a adequação dos instrumentos CRA e CBIO às políticas ambientais a cujos objetivos servem, tanto evidenciando o papel que os instrumentos de mercado podem exercer nas políticas públicas ambientais, como indicando os elementos necessários para incrementar as chances de sucesso do instrumento de mercado.

Neste sentido, propomos os seguintes parâmetros que aplicaremos neste cenário comparativo CRA x CBIO, os quais devem permear as fases de arquitetura, implementação e monitoramento dos instrumentos de mercado: (i) relação de demanda e oferta, (ii) fungibilidade do título, (iii) transparência do mercado, (iv) custos de transação, (v) arranjos

²⁸⁴SEROA DA MOTTA, Ronaldo. “Elaboração de diagnóstico do estado da arte sobre aplicação de instrumentos econômicos na implementação das políticas ambientais em nível Municipal, Estadual e Federal”, 2015.

institucionais, (vi) planejamento da implementação, (vii) estabilidade jurídica, (viii) aspectos distributivos e (ix) monitoramento efetivo.

Todos estes nove parâmetros foram, em maior ou menor grau, explorados ao longo desta tese, tanto ao tratarmos da CRA, quanto em nossa análise dos CBIOS. Procuramos retomá-los e aprofundá-los, confrontando as principais características de cada instrumento em relação a estes parâmetros, com o intuito de facilitar a compreensão do cenário comparativo. Na sequência, aplicamos integralmente o mais recente receituário proposto por Seroa da Mota para análise econômica de custo-efetividade.

Primeiro, no que se refere à **relação de demanda e oferta (i)**, apesar de diversos estudos econômicos terem sido realizados para se estabelecer os mercados de CRA, há aqueles que entendem²⁸⁵²⁸⁶ que o grande entrave para o sucesso do mercado de CRAs é o fato de que, em muitos cenários, a oferta de cotas seria maior do que a demanda. Considerando-se com maior profundidade a concorrência da CRA com outras formas de compensação de reserva legal, a viabilidade destes mercados poderia ser ainda mais questionável. Já no caso dos CBIOS, à medida que o RenovaBio estabelece que os distribuidores de combustíveis serão obrigados a adquirir CBIOS, garante-se, de forma mandatária, uma firme e previsível demanda, estando a oferta também assegurada pela geração adicional de renda para os produtores de biocombustíveis, a partir da comercialização dos CBIOS.

Obviamente, em relação aos CBIOS, esta posição vantajosa no que concerne à relação de demanda e oferta dependerá da consolidação de uma adequada arquitetura e implementação do mercado de CBIOS, já que ainda se aguarda que sejam estabelecidas as regras para emissão, vencimento, distribuição, intermediação, custódia, negociação e demais aspectos relacionados aos CBIOS.

Segundo, de um lado, em relação as CRAs, a **fungibilidade dos títulos (ii)** é restringida, tanto pelo fato de que haverá CRAs específicas para cada bioma e que sua intercambialidade será, como regra, restrita ao mesmo estado, como pela insegurança jurídica adicionada pelo indefinido requisito da “identidade ecológica”, imposto pelo julgamento do

²⁸⁵ DO VALLE, Raul Silva Telles. Saindo do quadrado: propostas para tentar dinamizar o mercado de cotas de reserva ambiental. 2013. p. 11/12.

²⁸⁶ SPAROVEK, Gerd *et al.* A Adicionalidade do Mecanismo de Compensação de Reserva Legal da Lei nº 12.651/2012: uma Análise da Oferta e Demanda de Cotas de Reserva Legal *in* Mudanças no Código Florestal Brasileiro: desafios para a implementação da nova lei. Org. Ana Paula Moreira da Silva, Henrique Rodrigues Marques Reginas Helena Rosa Sambuichi – Rio de Janeiro: Ipea, 2016, (p. 125-158).

STF, mas ainda não compreensível. De outro, em relação ao CBIO, estabeleceu-se que terá como unidade padrão uma tonelada de CO₂e (gCO₂e/MJ), garantindo-se fungibilidade e intercambialidade irrestrita em âmbito nacional, permitindo, inclusive, eventual futura conexão com outros setores da economia e outros mercados de carbono existentes ou que venham a ser criados no Brasil e em outras jurisdições.

Terceiro, em relação à **transparência (iii)**, a uma primeira vista, tanto o RenovaBio quanto a legislação florestal e sua regulamentação parecem ter andado bem. Quando plenamente implementados, a negociação se dará em bolsas de mercadorias ou sistemas de registro e liquidação financeira de ativos autorizados pelo Banco Central, no caso das CRAs e, exclusivamente em mercados organizados, no caso dos CBIOs. Desta forma, garante-se a necessária transparência na formação dos preços e no adequado controle e acreditação dos títulos disponíveis no mercado. Vale mencionar, todavia, que o sigilo sobre os dados de valor e forma de pagamento nos termos de transferência de CRA vão na contramão da transparência, ao limitar o livre acesso a informações, essencial ao funcionamento adequado dos instrumentos de mercado.

Quarto, em relação aos **custos de transação (iv)**, que de acordo com as mais básicas lições de Coase, devem ser irrisórios, a exigência de averbação de CRA na matrícula do imóvel, como vimos, está entre as razões que podem levar ao insucesso da implementação da CRA como instrumento de mercado²⁸⁷. Adicionalmente, a necessidade de negociação específica de termos de transferência entre titular e adquirente das CRAs pode incrementar os custos de transação. Já em relação aos CBIOs, ainda há uma indefinição, à medida que permanece pendente a regulamentação em relação às regras para a emissão, o vencimento, a distribuição, a intermediação, a custódia, a negociação e demais aspectos relacionados a transação com CBIOs.

Quinto, em relação aos **arranjos institucionais (v)**, a legislação florestal aproveitou instituição já existente e tornou o SFB órgão central da operacionalização do mercado de

²⁸⁷Entre a conclusão desta tese e sua defesa, foi publicado, em 28 de dezembro de 2018, o Decreto Federal Nº 9.640, de 27 de dezembro de 2018, que regulamenta a Cota de Reserva Ambiental. Como vimos, a publicação do tão aguardado Decreto não invalida, pelo contrário, corrobora as conclusões desta tese. Especificamente em relação aos custos de transação, o Decreto, em seu artigo 19, § 10º, tenta endereçar esta questão ao desobrigar a averbação da CRA no Cartório de Registro de Imóveis, substituindo pelo registro no Sicar da emissão e da transferência da CRA. Ao nosso ver, apesar de válida tentativa, não há segurança jurídica suficiente, considerando que este dispositivo do Decreto contraria a ordem de dispositivo estabelecido em Lei (artigo 48, § 4º, Lei 12.651/12).

CRA. Como vimos, em relação ao RenovaBio, estabeleceu-se a criação de uma nova instituição, no âmbito do MME: o Comitê RenovaBio, órgão de apoio técnico ao CNPE para a definição das metas de redução de emissões.

Ao Comitê RenovaBio cabe, entre outras atribuições, o monitoramento do abastecimento do mercado de biocombustíveis, da capacidade de produção, da oferta, da demanda e dos preços dos CBIOS; definição das diretrizes para certificação; submissão de metas à consulta pública; proposição de medidas para garantir o cumprimento das metas anuais e a segurança do abastecimento nacional de combustíveis. Adicionalmente, foi instituído na ANP o Grupo Técnico RenovaBio, com atribuições de apoiar a implementação e aperfeiçoamento da ferramenta de cálculo (RenovaCalc) da Nota de Eficiência Energético-Ambiental.

Além destas novas instituições, ANP e EPE ocupam papel central para viabilizar o mercado de CBIOS, enquanto à primeira cabe definir os critérios, procedimentos e as responsabilidades para a certificação de biocombustíveis e credenciamento das firmas certificadoras, bem como a fiscalização do cumprimento das metas individuais pelas distribuidoras e a aplicação de sanções em casos de descumprimento da meta; a EPE vem subsidiando o MME na construção do RenovaBio, desde as primeiras discussões para sua concepção até a formulação dos cruciais modelos matemáticos que servem de suporte às decisões do CNPE sobre as metas de descarbonização, possibilitando a análise dos impactos não apenas ambientais, mas também econômicos e sociais associados.

Sexto, quanto ao **planejamento da implementação (vi)**, não é possível afirmar que andou bem a legislação florestal, bastando dizer que a simples edição da regulamentação das CRA levou mais de seis anos para se concretizar, desde a edição da lei florestal em meados de 2012 até a sua regulamentação no final de 2018. O cenário é muito mais animador quando olhamos para os CBIOS e o RenovaBio, à medida que, desde a edição da nova política, ao final de 2017, todas as etapas de regulamentação vêm sendo cumpridas com papéis bem definidos estabelecidos tanto às novas instituições, em particular o Comitê RenovaBio, como a ANP e EPE, e com a previsão de um aumento gradual das metas de descarbonização.

Sétimo, em relação à **estabilidade jurídica (vii)**, as CRA sofrem com as incertezas advindas da indefinição do que seria “identidade ecológica”, que, mesmo após a publicação do aguardado acórdão do STF, pode seguir sendo objeto de discussões judiciais. Em relação à

estabilidade jurídica, tanto as CRAs quanto os CBIOS não devem ensejar grandes dúvidas em relação à tributação. Todavia, como ainda não foram bem estabelecidas, particularmente para os CBIOS, as regras para a emissão, o vencimento, a distribuição, a intermediação, a custódia, a negociação e demais aspectos relacionados a transação destes títulos, ainda não é possível ter uma avaliação mais precisa em relação ao potencial litigioso.

Oitavo, quanto aos **aspectos distributivos (viii)**, as mesmas limitações que reduzem a fungibilidade das CRAs denotam uma genuína preocupação em relação ao efetivo potencial de compensação, restringindo ao mesmo bioma e preferencialmente ao mesmo estado. A grande questão é que esta faceta pode, como vimos, comprometer em absoluto a viabilidade do mercado de CRAs. Em relação ao mercado de CBIOS, a questão distributiva parece bem resolvida, principalmente considerando-se que há metas ambientais (de redução de emissões) crescentes e definidas em âmbito nacional para um horizonte de dez anos. Adicionalmente, para a emissão da Nota de Eficiência Energético-Ambiental, somente pode ser contabilizada a biomassa oriunda de área em que não tenha ocorrido supressão de vegetação nativa.

Ainda, em relação aos CBIOS, não podemos deixar de mencionar os modelos matemáticos construídos pela EPE, que servem para propiciar embasamento e segurança técnica para a tomada de decisão. Estes modelos constituem instrumentos de monitoramento permanente dos impactos ambientais, e também econômicos e sociais, da nova política pública, permitindo o seu adequado acompanhamento e calibração, concedendo-lhe legitimidade e efetividade. Em relação aos aspectos distributivos, merecem especial menção o módulo de impactos socioambientais, que quantificam o consumo de água, da ocupação da área agrícola, da geração de efluentes líquidos, resíduos sólidos e da emissão de poluentes atmosféricos e o módulo de impactos à saúde, que quantificam as internações, mortes e custos decorrentes da maior emissão e poluentes.

Estes modelos, portanto, por serem embasados em robustos critérios científicos, acessíveis de forma transparente a qualquer cidadão, objetivam minimizar assimetrias de informação entre sociedade, agentes de mercado e poder público, e legitimam esta inovadora política pública de descarbonização e valoração das externalidades ambientais positivas do setor de biocombustíveis.

Nono, em relação ao **monitoramento efetivo (ix)**, além dos modelos matemáticos mencionados, que servem para acompanhar a efetividade do RenovaBio, os CBIOS

novamente parecem levar vantagem na comparação com as CRAs. Tanto CBIOS quanto CRAs demandarão que os órgãos fiscalizadores, particularmente ANP, no caso dos CBIOS, e órgãos ambientais, no caso das CRAs, exerçam bem os seus papéis. A grande diferença é que, de um lado, enquanto em relação aos CBIOS este exercício fiscalizatório pode se fazer de maneira centralizada, e ainda contar com a fiscalização dos players do mercado, por exemplo, produtores de biocombustíveis terão amplo acesso às notas de eficiência das unidades produtoras de biocombustíveis de seus concorrentes; de outro, em relação as CRAs, a integridade ambiental das áreas que servem de lastro à emissão destes títulos, só pode ser assegurada pela fiscalização rotineira de órgãos ambientais que, como vimos, tem grandes deficiências em seu aparato fiscalizatório.

Depois de recapitular os parâmetros comparativos de maneira sintética, os quais foram mais detalhadamente abordados ao longo desta tese, aplicaremos integralmente o receituário de 2015 proposto por Seroa da Motta ao cenário comparativo CRA x CBIO. Vale ressaltar que, como estes dois instrumentos de mercado estão ainda em fase de implementação, as pontuações foram atribuídas de maneira comparativa entre os dois instrumentos e suas respectivas políticas públicas, e com base nas sinalizações e tendências que já podem ser extraídas tanto da forma como foram arquitetados estes mercados, como de acordo com o compasso de suas respectivas implementações.

Como vimos, dos nove critérios para uma análise de custo-efetividade qualitativa com indicadores quantitativos proposta por Seroa da Motta, quatro critérios são focados na efetividade: precificação eficiente (C1), monitoramento efetivo (C4), estabilidade jurídica (C6) e inclusividade (C8). A estes quatro critérios, adicionam-se outros cinco critérios que indicam expectativas de custos necessários para a implementação e monitoramento dos instrumentos econômicos: custos de implementação (C2), custos de transação (C3), custos de monitoramento (C5), custos de litígios judiciais (C7) e custos compensatórios (C9).

Com base neste receituário, são então atribuídas as seguintes pontuações: (i) para os critérios de efetividade (C1, C4, C6 e C8): 1 ponto - não, é baixa; 2 pontos - sim, de forma aproximada; 3 pontos - sim, com bastante precisão; e, (ii) para os critérios de custo (C2+C3+C5+C7+C9): 1 ponto - são baixos; 2 pontos - sim, um pouco altos; 3 pontos - sim, muito altos. A escolha da pontuação está lastreada nas análises dos dois instrumentos que foram realizadas nesta tese, e acima resumidas em relação aos parâmetros comparativos.

A relação de custo/efetividade é então alcançada com a divisão da média da soma dos critérios relacionados aos custos pela média da soma dos critérios relacionados com a efetividade. Assim é que, quanto maior a relação custo/efetividade, maior será o excesso do indicador de custo em relação ao de efetividade, e maior será o custo do instrumento analisado para atingir seus objetivos, isto é, menos custo efetivo.

Com base neste receituário, apresentamos abaixo uma tabela sintética com as pontuações atribuídas para cada critério, tanto para a CRA, quanto para o CBIO, destacando em cinza as linhas correspondentes aos critérios de custos, com o objetivo de facilitar a visualização. As últimas linhas apresentam os cálculos para alcançarmos as relações de custo-efetividade destes instrumentos. Adicionamos também uma coluna à direita “Parâmetros justificadores” com o intuito de explicitar os parâmetros mais relevantes que servem como justificativas para as notas atribuídas.

Tabela 2 –Custo-efetividade: CRA vs CBIO

Instrumento	CBIO	CRA	Parâmetros justificadores
Critério	Pontuação	Pontuação	
C1: Precificação eficiente	3	1	i, ii, iii, iv, v, vi
C2: Custos de implementação	1	2	v, vi
C3: Custos de transação	2	2	iv
C4: Monitoramento efetivo	3	1	iii, vii, ix
C5: Custos de monitoramento	2	3	iii, vii, ix
C6: Estabilidade jurídica	3	1	iii, v, vi, vii
C7: Custos de litígios judiciais	1	3	vii
C8: Inclusividade	3	2	viii, ii
C9: Custos compensatórios	1	2	viii
Média da Efetividade	$3+3+3+3/4 = 3$	$1+1+1+2/4 = 1,25$	
Média do Custo	$1+2+2+1+1/5 = 1,4$	$2+2+3+3+2/5 = 2,4$	
Relação Custo-Efetividade	$1,4/3 = 0,47$	$2,4/1,25 = 1,92$	

Este exercício de aplicação do receituário de custo-efetividade de Seroa da Motta demonstra que a relação custo-efetividade do instrumento de mercado preconizado pelo RenovaBio para atingir seus objetivos, a criação de um mercado de CBIOs, é baixa. De outra forma alcança-se uma significativamente alta relação custo-efetividade para a utilização das CRAs como instrumento de mercado para atingir os objetivos da legislação florestal.

Podemos concluir, portanto, que, a escolha, a arquitetura e a implementação de instrumento de mercado, de um lado, podem ter sido acertadas, pelo RenovaBio, política pública que tem múltiplos objetivos, mas que tem como objetivo central a descarbonização do setor de combustíveis de transporte, com ambicioso objetivo climático e, de outro, podem ter sido equivocadas pela legislação florestal, cujo objetivo principal é a proteção da biodiversidade.

O resultado deste experimento está em linha com o que observamos em relação à utilização de instrumentos de mercado para atingir objetivos de políticas públicas e regulação ambiental. Isto é, a análise das múltiplas experiências com instrumentos de mercado em outras jurisdições demonstra que estão mais claramente vocacionados a atender apenas a determinados objetivos de políticas públicas, em especial aqueles relacionados a poluição atmosférica e mudanças climáticas.

Parece que este resultado também será observado no Brasil, apesar de ainda ser necessário seguir acompanhando os próximos passos da implementação dos mercados de CBIOS e CRAs, até porque *“mesmo uma política pública com IE compatível com seus objetivos depende de um sólido aparato jurídico, instituições capacitadas para lidar com ação, mobilização social, comunicação e governança operacional”*²⁸⁸.

2.6 O papel dos instrumentos de mercado

Como vimos, hoje há um difundido reconhecimento de que os instrumentos de comando e controle não são suficientes para atender a diversos objetivos de políticas ambientais em um mundo cada vez mais complexo e incerto, a clamar pela utilização de um aparato regulatório mais completo. A complexidade dos problemas ambientais que nos cercam demanda uma caixa de ferramentas mais completa à disposição daqueles que lidam com a formulação de políticas públicas e com os desafios da regulação do meio ambiente:

“Por muitos anos os operadores do direito enxergaram o sistema jurídico como um mero sistema de punição e coação, sem compreender todas as oportunidades que poderiam ser exploradas com um desenho adequado de

²⁸⁸SEROA DA MOTTA, Ronaldo. “Elaboração de diagnóstico do estado da arte sobre aplicação de instrumentos econômicos na implementação das políticas ambientais em nível Municipal, Estadual e Federal”, São Paulo 2015, p. 22.

*tal conjunto de normas, postas ou não, para o que pode recorrer ao arsenal de subsídios que a teoria econômica fornece”.*²⁸⁹

Tanto é assim, que hoje se fala em uma crise da regulação que chega a levar a um trilema, em que as estratégias regulatórias podem levar a três cenários indesejados. Um primeiro cenário de indiferença recíproca entre a regulação e seus destinatários ou setor regulado, que convivem, mas sem que a regulação produza os efeitos objetivados. Um segundo cenário que pode levar a desintegração setorial. Ou um terceiro cenário que resulta na deterioração do próprio sistema legal. Assim, “*a alternativa não é entre regular ou não regular, mas entre regular mal ou regular bem. E regular bem significará escolher mecanismos mais afeiçoados ao mercado e ao seu modus operandi (...)*”²⁹⁰. O único caminho que resta é do aperfeiçoamento do aparato regulatório.

Considerando, como vimos, que a fiscalização realizada pelos órgãos ambientais no Brasil não consegue cumprir seus objetivos, reprimindo, desestimulando ou inibindo a prática de malfeitos ambientais, ainda mais havendo uma notória insuficiência de infraestrutura e pessoal, torna-se ainda mais premente a necessidade de um repertório de instrumentos de regulação mais completo.

Importante deixar claro, novamente, que em nenhum momento se defende que os instrumentos de comando e controle são dispensáveis, muito pelo contrário, são fundamentais para proteção do meio ambiente. Verifica-se, todavia, que tais instrumentos devem ser complementados para se alcançar uma regulação mais efetiva e eficiente do uso, modo de apropriação e gestão dos recursos naturais renováveis e não-renováveis.

Também é crucial que fique claro que, muitas vezes, não é possível enquadrar instrumentos regulatórios em categorias bem definidas e hermeticamente fechadas, como instrumentos de comando e controle ou instrumentos econômicos. A diferença na comparação

²⁸⁹ PINHEIRO, Armando Castelar e SADDI, Jairo. Direito, Economia e Mercados. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. p. 85.

²⁹⁰ NUSDEO, Fábio. *A crise da regulação e a autorregulação* in Revista de Direito Público da Economia – RDPE. Belo Horizonte, ano 16, n.64, p.33-47, out/dez. 2018, p. 39.

entre instrumentos de regulação, por vezes é mais uma questão do grau de preponderância de características de um ou outro tipo de instrumento.²⁹¹

Será, na verdade recomendável, que um instrumento de mercado incorpore características de comando e controle, particularmente a parcela relativa ao controle, com o objetivo precípua de garantir a efetividade do instrumento de mercado. As experiências que examinamos, tanto norte-americanas quanto europeias, evidenciam a importância de que sejam estabelecidas significativas penalidades a desencorajar que as metas de redução de emissões sejam descumpridas, apenas para mencionarmos um exemplo.²⁹²

Depois de nossa investigação das principais experiências em outras jurisdições fica evidente que há múltiplas evidências teóricas e empíricas indicando a superioridade da utilização de alguns instrumentos econômicos, particularmente dos instrumentos de mercado, se comparados aos tradicionais instrumentos de comando e controle, em especial quando se está diante de poluição do ar e mudanças climáticas. Uma boa parcela dos escassos experimentos que apontam na direção contrária se deve à comparação deturpada entre os resultados destes instrumentos com os resultados de instrumentos de comando e controle em um mundo ideal, mas inexistente, não demonstrados no mundo real.²⁹³

Pudemos extrair outras valiosas lições das experiências em outras jurisdições e das experiências brasileiras, inclusive analisando o cenário comparativo entre CRA e CBIO.

Vimos que o sucesso de um instrumento de mercado passa pelo cumprimento de algumas etapas que se iniciam com uma cuidadosa estruturação ou arquitetura do instrumento de mercado, que deve primar pela simplicidade para garantir confiabilidade, passando por sua adequada implementação, necessariamente alinhada com os objetivos da política pública, mas flexível para garantir a sua plena execução, e que preveja o monitoramento ativo de seu funcionamento para a devida calibração do funcionamento do mercado.

²⁹¹FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D. Prescriptive Environmental Regulations versus Market-Based Incentives in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007, pág. 6.

²⁹²SCHMALENSEE, Richard, and Robert N. Stavins. *Lessons Learned from Three Decades of Experience with Cap and Trade*. Review of Environmental Economics and Policy, volume 11, issue 1, Winter 2017, pp. 59–79. 2017, p. 72.

²⁹³JOHSTON, Jason Scott, Tradable Pollution Permits and the Regulatory Game in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007, p. 378.

Além do cumprimento destas etapas e da necessária adequação de instrumento à política, vimos também que os instrumentos de mercado mais exitosos, reuniam alguns elementos comuns: (i) não haver autorizações prévias para cada transação; (ii) meta ambiental ambiciosa; (iii) estabelecimento de regras claras com boa antecedência à exigência do cumprimento das metas; (iv) monitoramento ativo combinado com penalidades significativas para aqueles que descumprirem as metas; e (v) utilização de *banking* e/ou *pricecollars* para conter a volatilidade do preço dos títulos.²⁹⁴

Também vimos que o sucesso de um instrumento de mercado deve ser medido principalmente pelo efetivo cumprimento da meta estabelecida para o meio ambiente, e não apenas pela sua eficiência e economia comparado a instrumentos de comando e controle. Vimos ainda que nada impede que o instrumento de mercado ganhe ainda mais legitimidade caso sirva a outros propósitos, como objetivos sociais.

Respondemos, portanto, a pergunta central desta tese. Sim, a criação de um mercado pode ser o instrumento jurídico adequado para se atingir determinado objetivo de política ambiental, como vimos em diversas experiências em outras jurisdições, com destaque para Programa de Chuva Ácida norte-americano e o EU ETS europeu. Apesar de ainda ser prematuro afirmar com maior segurança, por ainda estar em fase de implementação, como vimos, há elementos que já nos permitem depositar alguma dose de otimismo no mercado de CBIOS do RenovaBio.

Há aqueles que vão além ao defender que instrumentos de mercado bem arquitetados e implementados tem o potencial de realizar qualquer objetivo de redução de poluição, ao menos em teoria:

*“In theory, if properly designed and implemented, market-based instruments allow any desired level of pollution cleanup to be realized at the lowest overall cost to society by providing incentives for the greatest reduction in pollution by those firms that can achieve the reductions more cheaply”*²⁹⁵

²⁹⁴SCHMALENSEE, Richard, and Robert N. Stavins. *Lessons Learned from Three Decades of Experience with Cap and Trade*. Review of Environmental Economics and Policy, volume 11, issue 1, Winter 2017, pp. 59–79. 2017, p. 72.

²⁹⁵ STAVINS, Robert. Market-Based Environmental Policies: What Can We Learn from U.S. Experience (and related Research)? in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007, pág. 20.

Todavia, depois de examinadas as experiências com instrumentos de mercado em outras jurisdições, podemos concluir que o mercado não é o instrumento adequado para atingir os objetivos de qualquer política pública. Aliás, não é preciso muito esforço para concluir que não há mesmo um único instrumento de regulação ambiental que possa servir a todo e qualquer objetivo de política pública ambiental, ou que possa ser a solução para todo e qualquer problema ambiental:

“(...) no particular form of government intervention, no individual policy instrument – whether market-based or conventional – is appropriate for all environmental problems. Which instrument is best in any given situation depends on characteristics of the environmental problem and the social, political, and economic context in which it is being regulated”²⁹⁶

Como vimos, há, no entanto, múltiplas evidências teóricas e empíricas indicando a superioridade de instrumentos de mercado, se comparados aos tradicionais instrumentos de comando e controle, em especial quando se está diante da redução de poluentes no ar ou para enfrentar as mudanças climáticas. Apesar dos instrumentos de mercado encontrarem aplicação para diversos outros problemas, ainda não há evidências de que sejam o instrumento mais adequado para enfrentá-los.

Assim, as experiências que analisamos oferecem algumas respostas para auxiliar na seleção dos mais apropriados instrumentos para se alcançar determinados objetivos de política ambiental, particularmente, para indicar em que ocasiões o instrumento de mercado pode ser um instrumento adequado seja quando comparado aos tradicionais instrumentos de comando e controle, em um primeiro cenário comparativo, seja em relação a instrumentos precificados como impostos e taxas, em um segundo cenário comparativo.

No primeiro cenário comparativo, instrumentos de mercado *vs* instrumentos de comando e controle, o mercado será o instrumento mais adequado, especialmente naqueles casos em que os custos para diminuição da poluição diferem de maneira significativa entre as diversas fontes de poluição. Ou seja, nos casos em que haja uma heterogeneidade nos custos de diminuição da poluição entre fontes, justifica-se os custos políticos de estruturação e implementação de um mercado para sua regulação.

²⁹⁶ STAVINS, Robert. Market-Based Environmental Policies: What Can We Learn from U.S. Experience (and related Research)? in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007, pág. 36.

Instrumentos de mercado serão recomendáveis, particularmente naqueles casos em que as licenças transacionáveis sejam distribuídas sem custos, por trazerem como vantagem competitiva o fato de que agentes poluidores, por vezes desconhecidos pelas autoridades, identificar-se-ão com o objetivo de fazer jus ao recebimento das licenças. Adicionalmente, instrumentos de mercado só funcionarão caso os custos de transação não sejam significativos. Neste aspecto, bem arquitetado, o próprio mercado tenderá a manter os custos de transação ao mínimo necessário.²⁹⁷

No **segundo cenário comparativo**, há controvérsias mais relevantes em relação à escolha do melhor instrumento entre instrumentos de mercado e impostos.

Essa divisão fica clara a partir da mera observação das iniciativas, de abrangência nacional, regional e local, para enfrentar as mudanças climáticas a partir da precificação do carbono, compiladas na versão de 2018 do já tradicional estudo do Banco Mundial sobre precificação de carbono, no qual são contabilizadas 25 experiências com instrumentos de mercado ou comércio de emissões e 26 com impostos ou taxas de carbono²⁹⁸.

Na doutrina, essa discordância também se evidencia, havendo aqueles que apontam tanto similaridades quanto diferenças entre os instrumentos de mercado e os impostos de carbono.²⁹⁹

Em relação às similaridades, tomando como referencial a perspectiva dos agentes regulados, por exemplo, um comércio de emissões no qual as licenças são leiloadas será considerado muito similar a um imposto de carbono; da mesma forma que um imposto de carbono em que as receitas são devolvidas aos agentes regulados será muito similar a um comércio de emissões em que as licenças são distribuídas sem custos.

Sob a perspectiva dos custos de transação, a simplicidade dos impostos de carbono em que os agentes regulados não precisam administrar e comercializar licenças pode inicialmente indicar a vantagem dos impostos sobre o mercado. Todavia, a experiência com instrumentos

²⁹⁷ STAVINS, Robert. Market-Based Environmental Policies: What Can We Learn from U.S. Experience (and related Research)? in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007, pág. 28.

²⁹⁸ *World Bank and Ecofys. 2018. "State and Trends of Carbon Pricing 2018 (May)*, por Banco Mundial, Washington, DC, p. 8.

²⁹⁹ STAVINS, Robert, "The problem of the commons: Still unsettled after 100 Years (2011) 101 *American Economic Review* 81, página 99.

de mercado, quando bem arquitetados e implementados, demonstra que estes custos com as instituições que realizam as transações não têm sido significativos. Pela complexidade e insegurança que o sistema tributário e suas ações de fiscalização no Brasil impõem aos agentes regulados, espera-se que essa equivalência entre custos de transação na comparação entre imposto de carbono e comércio de emissões se mostre ainda mais verdadeira.

Considerando-se a crescente aversão e resistência a novos impostos, particularmente no Brasil, onde a carga tributária alcança altíssimos níveis, sem uma percepção de serviços prestados a sociedade, o ambiente político acaba sendo mais favorável para a instituição de comércio de emissões em detrimento de um imposto de carbono. Precisamente esta parece ter sido uma das principais razões que legitimaram a instituição do instrumento de mercado com o Renovabio.

Em relação às diferenças entre comércio de emissões e impostos de carbono, o comércio de emissões é um instrumento mais flexível para acomodar diferentes cenários econômicos e garantir a integridade do objetivo de política pública ambiental perseguido. Por exemplo, num cenário de intenso crescimento econômico, um imposto de carbono fixo pode permitir um crescimento das emissões de gases, enquanto que com uma distribuição fixa da quantidade de licenças, o limite de emissões de gases estaria garantido e o que subiria seria o preço das licenças.³⁰⁰

Fato é que as formas como tanto o comércio de emissões como os impostos de carbono são arquitetados e implementados podem tornar as diferenças entre os dois instrumentos muito tênues e irrelevantes, fazendo com que as similaridades sejam tamanhas que a escolha de um ou outro instrumento seja tomada com base em apenas duas simples perguntas: que instrumento é o mais viável politicamente e que instrumento tem mais possibilidades de ser adequadamente arquitetado e implementado.³⁰¹

Em estudo publicado em dezembro de 2018, depois de minuciosa análise econômica, particularmente focada em minimizar impactos sobre a competitividade em diversos setores industriais e sobre o poder de compra das famílias, portanto considerando aspectos

³⁰⁰ STAVINS, Robert. Market-Based Environmental Policies: What Can We Learn from U.S. Experience (and related Research)? in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007, página 29.

³⁰¹ STAVINS, Robert. "The problem of the commons: Still unsettled after 100 Years (2011) 101 American Economic Review 81, página 101.

distributivos, Luan dos Santos conclui que o instrumento de mercado seria a maneira mais adequada de se implementar a precificação de carbono no Brasil. Este estudo conclui ainda que o instrumento de comércio de emissões deveria abranger as emissões totais dos setores avaliados, com alocação gratuita de certificados de emissão.³⁰²

Demonstramos nesta tese que os instrumentos econômicos e, particularmente, os instrumentos de mercado, podem exercer um papel de maior protagonismo nas políticas públicas ambientais no Brasil. Todavia, é importante reconhecer que não há uma categoria ou espécie de instrumento de regulação que possa servir a todo e qualquer problema ambiental e, portanto, que a escolha do instrumento regulatório mais adequado para se atingir determinado objetivo de política pública ambiental deve ser realizada em cada caso concreto, considerando-se as mais diversas variáveis de acordo com as características de cada instrumento regulatório.

³⁰²SANTOS, Luan dos, *Proposal for the Implementation of a Carbon Pricing Instrument in the Brazilian Industry: Assessing Competitiveness Risks and Distributive Impacts*, Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ: Dezembro de 2018.

CONCLUSÃO

Paul Romer, recentemente laureado com o Prêmio Nobel por seu trabalho com modelos que explicam como a economia de mercado interage com a natureza e o conhecimento, entende que as intervenções políticas são vitais e que a regulação deve estar em constante evolução, em particular para o enfrentamento das mudanças climáticas:

*“To achieve efficient outcomes, our rules need to evolve as new technologies arrive. They must also evolve in response to the kinds of increases in scale that nonrivalry induces. Finally, and perhaps most importantly, they also need to evolve in response to the opportunistic actions of individuals who try to undermine them.” “In sum, rules have to evolve in response to three distinct factors: new technologies, increases in the scale of social interaction, and opportunistic attempts at evasion.”*³⁰³

Desenvolvemos nesta tese uma ampla reflexão sobre os instrumentos econômicos, iniciando-se por uma análise dos fundamentos que justificam a sua utilização complementar na regulação do meio ambiente. A essência desta reflexão situa-se na interface multidisciplinar da intersecção entre Direito, Economia e Meio Ambiente. Neste sentido, fez-se imprescindível compreendermos os fundamentos que servem de sustentação para o olhar tanto da Economia, quanto do Direito para o Meio Ambiente.

Essa análise baseou-se tanto em princípios do Direito Ambiental, em particular aqueles com maior vocação econômica, com especial destaque para o princípio do poluidor-pagador, como nas principais abordagens econômicas que se dedicam ao meio ambiente, sintetizando estes fundamentos e os conectando com a realidade da tomada de decisões que se apresentam tanto a formuladores quanto a executores de políticas públicas ambientais.

Vimos que os instrumentos de comando e controle, que ordenam e punem, já não são suficientes para atender a diversos objetivos de políticas ambientais em um mundo cada vez mais complexo e incerto, a clamar pela utilização de um aparato regulatório mais completo. Os instrumentos econômicos, em contraposição aos de comando e controle, atuam diretamente nos custos de produção e nos padrões de consumo, criando incentivos para decisões ecologicamente desejáveis e premiando condutas virtuosas.

³⁰³ROMER, Paul. “Process, Responsibility, and Myron’s Law”. Disponível em: <<https://www.imf.org/external/np/seminars/eng/2011/res/pdf/PMRpresentation.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2018.

Em nenhum momento sequer se cogitou que os instrumentos de comando e controle são dispensáveis, muito pelo contrário, são fundamentais para a proteção do meio ambiente. Verificou-se, todavia, que tais instrumentos devem ser complementados para se alcançar uma regulação mais efetiva e eficiente do uso, modo de apropriação e gestão dos recursos naturais renováveis e não-renováveis.

Pretendeu-se também exorcizar alguns mitos em relação à utilização de instrumentos econômicos na regulação do meio ambiente, mais exacerbados quando se está a discutir instrumentos de mercado. A utilização de instrumentos de mercado na regulação do meio ambiente não é bem compreendida porque existiu um equivocado senso comum de que economia e meio ambiente fossem antagônicos e irreconciliáveis. Procuramos então desmistificar os instrumentos econômicos, estabelecendo sua conceituação e propondo classificações sistematizadoras e orientadoras de seu estudo.

Debruçamo-nos, em seguida, sobre os instrumentos de mercado, espécie de instrumento econômico. Analisamos as experiências internacionais mais relevantes, à medida que trazem importantes lições, para então observarmos as tentativas brasileiras de estabelecer mercados para a regulação do meio ambiente. Tratamos tanto do MBRE quanto da CRA, com o objetivo de compreender porque não chegaram a ser adequadamente implementados e avaliar se a escolha do mercado como instrumento de regulação foi adequada para se atingir os objetivos de suas políticas públicas, respectivamente, da Política Nacional de Mudanças Climáticas e do Novo Código Florestal.

Em relação ao MBRE, pudemos concluir que o principal motivo para que não tenha sido adequadamente implementado foi a ausência de demanda por créditos de carbono, à medida que não foi legalmente estabelecida a obrigação de aquisição de créditos a nenhum setor da economia brasileira. Assim é que, juntamente com outras políticas de vocação ambiental e climática, em particular o próprio Código Florestal e a PNRS dedicam capítulos inteiros aos instrumentos econômicos, mas não há êxito em implementá-los e operacionalizá-los.

No que pertine à CRA, vimos que os desafios são ainda mais significativos. Há dúvidas acerca da adequação do instrumento de mercado aos objetivos da política pública florestal, seja por conta das dificuldades em relação à fungibilidade das cotas, que terão distinção por bioma e estado em que tenham sido emitidas, entre outras características que

precisarão estar expressas no título, seja pelos questionamentos em relação à existência de demanda pelas cotas. Como vimos, além do largo lapso temporal para a edição de regulamentação federal, o indefinido requisito da identidade ecológica, e a exigência de averbação da CRA na matrícula do imóvel beneficiário, existe ainda a concorrência da CRA com outras modalidades de compensação de reserva legal.

Por que um proprietário rural escolheria a CRA, com seus desmedidos custos de transação (e.g. exigência de averbações) e elevada insegurança jurídica, se há outras formas mais simples e seguras para compensar a reserva legal? Como vimos, a resposta dada pelo Decreto Federal Nº 9.640, publicado em 28 de dezembro de 2018, prevendo que as CRAs sirvam a outros usos, além da compensação de reserva legal, parece ser um bom caminho.

Finalmente, nos debruçamos sobre o RenovaBio, que estabelece um mercado em fase avançada de implementação, buscando compreender seus objetivos e detalhar sua estrutura, governança e funcionamento e focando nos CBIOS e nos desafios que serão enfrentados para colocar o mercado para funcionar. Procuramos então, considerando-se as lições apreendidas com instrumentos de mercado em outras jurisdições, e com as experiências brasileiras frustradas, tomar o RenovaBio como exemplo para discutir o papel que os instrumentos de mercado podem (devem) ter na regulação do meio ambiente.

Traçamos, finalmente, um cenário comparativo entre a Cota de Reserva Ambiental (CRA) e o Crédito de Descarbonização (CBIO), como pioneiros instrumentos de mercado de abrangência nacional estabelecidos legalmente, mas ainda não implementados, respectivamente, pela nova legislação florestal e pela Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), aplicando receituário de custo-efetividade de Seroa da Motta.

Como vimos, este exercício de aplicação do receituário de custo-efetividade de Seroa da Motta demonstra que a relação custo-efetividade do instrumento de mercado preconizado pelo RenovaBio para atingir seus objetivos, a criação de um mercado de CBIOS, é baixa. De outra forma alcança-se uma significativamente alta relação custo-efetividade para a utilização das CRAs como instrumento de mercado para atingir os objetivos da legislação florestal. O resultado deste experimento está em linha com o que observamos na análise das múltiplas experiências com instrumentos de mercado em outras jurisdições, demonstrando estarem mais claramente vocacionados a atender apenas a determinados objetivos de políticas públicas, em especial aquelas relacionadas a poluição atmosférica e mudanças climáticas.

Pudemos concluir que a utilização de mercados não servirão a todos e quaisquer objetivos de políticas ambientais e, mesmo para aquelas políticas em que será recomendável sua utilização, pode ser que sua aplicação deva ser apenas temporária, ou seja, o mercado pode servir para que se atinja um determinado objetivo, a partir do qual um outro instrumento mereça tomar o seu lugar ou o inverso, a utilização do mercado somente será recomendável depois que outro instrumento de política ambiental, seja ele um instrumento econômico ou não, tenha estabelecido um ambiente favorável a implementação do mercado.

Mais ainda, concluiu-se também pela complementariedade dos instrumentos econômicos e, portanto, também dos mercados, na regulação ambiental. Muitas vezes os instrumentos econômicos serão implementados concomitantemente a instrumentos de comando e controle. Em alguns casos, como vimos, espera-se até que o controle, entendido com a aplicação de penalidades significativas para aqueles agentes que descumprem sua meta, seja essencial para uma adequada implementação e funcionamento do instrumento de mercado.

Uma questão crucial é, portanto, que a regulação ambiental no Brasil tem se privado de utilizar instrumentos de mercado e, conseqüentemente, de ter ao seu dispor o instrumental completo para poder lançar mão quando o desafio de política ambiental o exigir. Estamos algumas décadas atrasados na experimentação destes instrumentos de mercado. Com uma reflexão ampla sobre os instrumentos econômicos de uma forma geral e específica sobre os instrumentos de mercado, buscamos contribuir para uma mais efetiva regulação ambiental.

Ronaldo Seroa da Motta chama atenção para a importância de se incorporar e desenvolver novas estratégias de regulação e instrumentos econômicos nas políticas ambientais:

Novas políticas ambientais com IEs (instrumentos econômicos) para assuntos até agora não contemplados devem ser desenvolvidas e implementadas. Ou seja, a preservação, manutenção e conservação do meio ambiente; a redução de danos e recuperação de impactos; e a mitigação às mudanças climáticas, a novas formas de uso do solo ou a novas

*configurações ambientais devem motivar o desenvolvimento de novas políticas ambientais com o uso estruturado de instrumentos econômicos.*³⁰⁴

Pudemos observar que as principais experiências exitosas com instrumentos de mercado foram justamente com aquelas políticas públicas que utilizam este instrumento de regulação para enfrentar desafios relacionados à poluição atmosférica ou às mudanças climáticas.

Além desta adequação de instrumento à política, vimos também que para que um instrumento de mercado seja exitoso, alguns elementos devem estar presentes. Concluiu-se que, entre diversos outros aspectos, o sucesso de um instrumento de mercado passa por etapas que devem ser cuidadosamente cumpridas. Tais etapas vão desde (i) uma apropriada estruturação ou arquitetura do instrumento de mercado, passando (ii) por sua adequada implementação e culminando (iii) no monitoramento ativo de seu funcionamento, como já vastamente estudado³⁰⁵.

Por fim, não há como perder de vista que o sucesso de um instrumento de mercado está muito relacionado ao efetivo cumprimento da meta estabelecida para o meio ambiente e nada impede que ganhe ainda mais legitimidade caso sirva a outros objetivos, como objetivos sociais.

Portanto, um aspecto crucial do RenovaBio foi a concepção de modelos matemáticos construídos tanto para subsidiar a decisão em relação às metas de descarbonização, quanto para propiciar embasamento e segurança técnica para a tomada de decisão. Em particular, estes modelos constituem instrumentos de monitoramento permanente dos impactos ambientais, mas também dos econômicos e sociais da nova política pública, permitindo seu adequado acompanhamento e calibração, mas principalmente concedendo-lhe legitimidade e efetividade.

Adicionalmente, o RenovaBio foi concebido com metas anuais e crescentes, que juntamente com outras regras que permitem a flexibilidade em sua implementação e operacionalização, se assemelha aos outros instrumentos de mercado que são considerados exitosos, como pudemos ver nesta tese.

³⁰⁴SEROA DA MOTTA, Ronaldo. “Elaboração de diagnóstico do estado da arte sobre aplicação de instrumentos econômicos na implementação das políticas ambientais em nível Municipal, Estadual e Federal”, 2015, p.462.

³⁰⁵ FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007.

Todavia, como vimos, por melhor que tenha sido estruturado e arquitetado e, contando que seja perfeitamente implementado, um mercado não deixará de demandar ajustes na fase de monitoramento. Isto porque, não é factível imaginar que todos os aspectos mais importantes deste mercado poderão ser previstos antes de seu efetivo funcionamento.

Portanto, o *RenovaBio*, que também passa no teste de custo-efetividade de Seroa da Motta, parece reunir uma série destes elementos que levaram ao sucesso de instrumentos de mercado para a regulação ambiental em outras jurisdições, parecendo ser uma oportunidade para finalmente experimentarmos um instrumento de mercado, de forma que a regulação ambiental no Brasil possa contar com este importante instrumento em sua caixa de ferramentas.

Esta tese, ao demonstrar que os instrumentos de mercado podem e devem exercer um papel de maior protagonismo na regulação do meio ambiente no Brasil, não pretendeu esgotar a matéria. Como recomendação para aprofundamento de futuros estudos que consolidem este caminho de desmistificação dos instrumentos econômicos e, particularmente, de mercado, elencamos aqui algumas possibilidades.

Primeiramente, um ponto que pode potencializar em grande medida a utilização dos instrumentos de mercado e seus resultados é a conexão com outros mercados, seja mercados internacionais e outras jurisdições seja, no Brasil, sua expansão para outros setores. Ainda são escassos os estudos que tratam da conexão, também chamada de *linkage*, mas os que existem já indicam serem promissores seus efeitos para a multiplicação de instrumentos de mercado, ao menos para precificação de carbono.

Uma outra análise que merece ser aprofundada, diz respeito à interação dos instrumentos de mercado com a judicialização das questões ambientais. Os próprios instrumentos de mercado podem gerar questionamentos em relação à sua implementação e operacionalização, como vimos no caso da Califórnia. De outro lado, a implementação de instrumentos de mercado pode endereçar questões ambientais e minimizar a multiplicação de demandas levadas ao Judiciário.

Por fim, como demonstramos há diversos estudos demonstrando a vocação dos instrumentos de mercado como o mais eficiente instrumento de regulação do meio ambiente para questões relacionadas à poluição atmosférica e às mudanças climáticas. Merece ser aprofundada, todavia, sua utilização para outros desafios de política ambiental. Como vimos,

também já há mercados voluntários em funcionamento que poderiam ser convertidos em instrumentos de políticas públicas. O próprio mercado de CRA, que foi regulamentado depois de tantos anos da edição do Novo Código Florestal, pode ser um bom laboratório para estes experimentos.

Espera-se, assim, que esta tese tenha servido ao propósito de demonstrar o papel central que o estudo integrado de Direito, Economia e Meio Ambiente, com a desmistificação e a compreensão da utilização de instrumentos econômicos e, particularmente, instrumentos de mercado, tem para solução dos mais complexos desafios hoje enfrentados pela Humanidade.

REFERÊNCIAS

- ABBOT, Kathryn Abbott. *The Dormant Commerce Clause and California's Low Carbon Fuel Standard*, 3 Mich. J. Envtl. & Admin. L. 179, 2013.
- AHMAD, Nadia. *Responsive Regulation and Resiliency: The Renewable Fuel Standard and Advanced Biofuels*. Virginia Environmental Law Journal, Vol. 36, Iss. 2, p. 40, 2018.
- ALIER, Joan Martínez & JUSMET, Jordi Roca. *Economia ecológica y política ambiental*. Mexico: Fondo de Cultura Económica, 2001.
- ARAGÃO, Maria Alexandra de Sousa. *O princípio do poluidor pagador: pedra angular da política comunitária do ambiente* Coleção Studia Iuridica. Coimbra: Coimbra Editora, 1997.
- ATHIAS, Jorge Alex Nunes. *Responsabilidade Civil e Meio Ambiente: breve panorama do direito brasileiro*. p. 237-249. In: BENJAMIN, Antonio Herman (coord.). *Dano Ambiental: prevenção, reparação e repressão*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1993. p. 241.
- BALDWIN, Robert e CAVE, Martin. *Understanding Regulation: Theory, Strategy and Practice*, Oxford, 1999.
- BAUMOL, W.J. e OATES, W.E. *The Theory of Environmental Policy*, 2ª edição, Cambridge, Cambridge University Press, 1988.
- BECHARA, Erika. *A compensação e a gratificação por serviços ambientais na legislação brasileira*. In: GALLI, Alessandra (Org.). *Direito Socioambiental*. Curitiba: Juruá, 2010.
- BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Barcelona: Paidós, 2002, pp. 25-92 – cap. 01.
- BENJAMIN, Antonio Herman V. *Responsabilidade Civil pelo Dano Ambiental*. In Revista de Direito Ambiental. São Paulo: RT, n. 9, p. 5-52, jan. / mar. 1998.
- BEZERRA, Luiz Gustavo Escorcio. *Direito das Mudanças Climáticas: Novas Políticas, Políticas Estaduais e Instrumentos Econômicos*. In JACCOUD, Cristiane (Org.), *Comentários à Legislação Ambiental do Estado do Rio de Janeiro*. 1ª edição - Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017. p. 301.
- _____. *Regulation of Water Resources in Brazil: Charging for water use and conservation of natural resources*, 2007
- _____. *Biodiversity Offsets in National (Brazil) and Regional (EU) Mandatory Arrangements: Towards an International Regime?*. Disponível em: <<https://www.forest-trends.org/publications/biodiversity-offsets-in-national-brazil-and-regional-eu-mandatory-arrangements-towards-an-international-regime/>>. Acesso em: 26 dez. 2018.
- BEZERRA, Luiz Gustavo Escorcio e GOMES, Gedham Medeiros. *Lei Complementar N° 140/11 e Fiscalização Ambiental: o delineamento do Princípio do Licenciado Sancionador Primário*. In Revista de Direito da Cidade, vol. 09, n° 4. ISSN 2317-7721 DOI: 10.12957/rdc.2017.29016. p. 1738.

_____. *Auditoria Ambiental Compulsória no Estado do Rio de Janeiro*. In JACCOUD, Cristiane (Org.), *Comentários à Legislação Ambiental do Estado do Rio de Janeiro*. 1ª edição - Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017. p. 115.

BM&BOVESPA. Leilões de Crédito de Carbono. Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/servicos/leiloes/credito-de-carbono/>. Acesso em: 26 dez. 2018.

BORN, Rubens Harry; TALOCCHI, Sérgio. *Compensações por serviços ambientais: sustentabilidade ambiental com inclusão social*. In: BORN, Rubens Harry; TALOCCHI, Sérgio. *Proteção do capital social e ecológico por meio da compensação por serviços ambientais*. (CSA). São Paulo: Peirópolis, 2002.

BRACMORT, Kelsi. CONG. RESEARCH SERV., R43325. *The Renewable Fuel Standard(RFS): An Overview* . 2018. Disponível em: <<https://fas.org/sgp/crs/misc/R43325.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

BRASIL. *Código civil*. Organização dos textos, notas remissivas e índices por Juarez de Oliveira. 47. ed. São Paulo: Saraiva, 1996. 1.168 p.

BRASIL. Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm>. Acesso: 28 dez. 2018.

BRASIL. LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 26 dez. 2018.

BRASIL. Decreto Federal nº 9.640, de 27 de dezembro de 2018. Regulamenta a Cota de Reserva Ambiental, instituída pelo art. 44 da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9640.htm>. Acesso: 28 dez. 2018.

BRASIL. Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (VETADO) e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 25 jul. 1985. Seção 1, p. 10.649.*

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. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 3 out. 2010. Seção 1, p. 3.*

BRASIL. Lei nº 13.493, de 17 de outubro de 2017. Estabelece o Produto Interno Verde (PIV), em cujo cálculo será considerado o patrimônio ecológico nacional. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 out. 2017. Seção 1, p. 1.*

BRASIL. Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras

providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm>. Acesso: 28 dez. 2018.

BRASIL. Lei nº 13.576 de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13576.htm>. Acesso em: 3 nov. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Declaração Rio 92. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/documentos/convs/decl_rio92.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. RenovaBio. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/documents/1138769/0/P%26R+-+RenovaBio.pdf/a29044a3-6315-4845-80d8-832852efbb7f>>. Acesso em: 3 nov. 2018.

BOUTWELL, Megan. “LCFS 101 – An update”. 2018. Disponível em: <<https://stillwaterassociates.com/lcfs-101-an-update/>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

B3 – BRASIL BOLSA BALCÃO. *Perguntas Frequentes*. Disponível em: <<http://www.bmf.com.br/bmfbovespa/pages/mbre/faq.asp#22>>. Acesso em: 06 out. 2018.

BRASIL. *Protocolo de Quioto*. Disponível em: <http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/Protocolo_Quito.pdf>. Acesso em: 5 out. 2018.

BOBBIO, Norberto. *Da estrutura à função: novos estudos de teoria do direito*. Barueri-SP: Manole, 2007.

BOUTWELL, Megan. *LCFS 101 – An update*, 2018.

BRACMORT, Kelsi, *The Renewable Fuel Standard (RFS): An Overview* Cong. Research Serv., R43325, 2018.

BURTRAW, Dallas, e Sarah Jo Szambelan. *U.S. emissions trading markets for SO₂ and NO_x*. In *Permit Trading in Different Applications*, ed. B. Hansjurgens, R. Antes, and M. Strunz, 2010.

CALIFORNIA AIR RESOURCES BOARD. *Final Regulation Order*. Disponível em: <<https://www.arb.ca.gov/regact/2015/lcfs2015/lcfsfinalregorder.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

CALIFORNIA AIR RESOURCES BOARD. *LCFS Basics*. Disponível em: <<https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/background/basics.htm>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

CALIFORNIA AIR RESOURCES BOARD. *LCFS Compliance Information and Credit Clearance Market Information. 2017*. Disponível em: <https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/ccm_050918.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2018.

CALIFORNIA AIR RESOURCES BOARD. *LCFS Enforcement*. Disponível em: <<https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/enforcement/enforcement.htm>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

CALIFORNIA AIR RESOURCES BOARD. *Low Carbon Fuel Standard*. Disponível em: <<https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/lcfs.htm>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

CALIFORNIA AIR RESOURCES BOARD. *Notice of Violation #LCFS 2015-003*. Disponível em: <https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/enforcement/nov_paramount_072215.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2018.

CALIFORNIA ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Assembly Bill 32 overview*. California Air Resources. 2014

CALIFORNIA GLOBAL WARMING SOLUTIONS ACT OF 2006. *Assembly Bill No. 32*. Disponível em: <<https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/ab32.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. *PLP - Projeto de Lei Complementar nº 73/2007*. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=354998&ord=1>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. *PLP - Projeto de Lei Complementar nº 559/2018*. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=354998&ord=1>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

CANOTILHO, José Gomes & LEITE, José Rubens Morato. *Direito constitucional ambiental brasileiro*. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

CARLI, Ana Alice de. COSTA, Leonardo de Andrade. RIBEIRO, Ricardo Lodi (Orgs.). *Tributação e sustentabilidade ambiental*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2015.

CARNEIRO, Ricardo. *As Interferências em Áreas de Preservação Permanente em face dos Critérios Compensatórios do Código Florestal e da Lei 9.985/2000*, Revista de Direitos Difusos, IBAP/APRODAB, São Paulo, Volume 31, maio-junho/2005.

_____. *Direito ambiental. Uma abordagem econômica*. Rio de Janeiro: Forense, 2001.

CASANOVA, Pablo González. *As novas ciências e as humanidades: da academia à política*. São Paulo: Boitempo, 2006.

CECHIN, Andrei Domingues e VEIGA, José Eli da. *A economia ecológica e evolucionária de Georgescu-Roegen*. Revista de Economia Política, vol.30, no.3 São Paulo, Jul./Set. 2010.

CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE DA FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS – GVCES. *Política Fiscal Verde no Brasil*. Outubro de 2013. Disponível em: <

1.amazonaws.com/arquivos.gvces.com.br/arquivos_gvces/arquivos/233/Relatorio_GFP_FIN AL_19112013.pdf>. Acesso em: 3 de nov. 2018.

CHOMITZ, Kenneth M., *Transferable Development Rights and Forest Protection: An Exploratory Analysis*.” International Regional Science Review 27(3) 2004.

CLÉMENT, ZLATA DRNAS DE (Dir.). *El principio de precaución ambiental*. Buenos Aires: Lerner Editora, 2008, Parte I, pp. 13-92.

COASE, R. *The Problem of social cost*, Journal of Law and Economics 3: 1-44, 1960.

_____. *The firm, the market and the law*. Chicago: University Chicago Press, 1990.

CONPET – PROGRAMA NACIONAL DE RACIONALIZAÇÃO DO USO DOS DERIVADOS DO PETRÓLEO E DO GÁS NATURAL. *Consulte o modelo de equipamento contemplado com o Selo CONPET*. Disponível em: <http://www.conpet.gov.br/portal/conpet/pt_br/conteudo-gerais/selo-conpet.shtml>. Acesso em: 01 dez. 2018.

COOTER, Robert & ULEN, Thomas. *Direito e Economia*. 5 ed. Editora Bookman, 2010 CORNELL LAW SCHOOL. 40 CFR 80.1401 – Definitions. Disponível em: <<https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/80.1401>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

COSTANTINI, Valeria. MAZZANTI, Massimiliano (Eds.). *The Dynamics of Environmental and Economic Systems – Innovation, Environmental Policy and Competitiveness*. Londres: Springer, 2013.

CUNHA, Paulo Roberto, *Servidão Florestal – Comentários ao Artigo 44-A do Código Florestal*, Revista de Direitos Difusos, IBAP/APRODAB, São Paulo, Volume 32, julho-agosto/2005

DERANI, Cristiane, *Direito Ambiental Economico*, 2ª edição, Sao Paulo, Max Limonad, 2001.

_____; SOUZA, Kelly. *Instrumentos econômicos na política nacional do meio ambiente: por uma economia ecológica*. Revista Veredas do Direito, vol. 10, n. 19, Belo Horizonte: Escola Superior Dom Helder Câmara, jan.-jun. 2013, p. 271.

_____; CHRISTOFOLI, Bruno de Andrade. *O REDD+ e a Convenção do Clima: Avanços da COP 19*” in Revista de Direito Ambiental, vol. 76, p. 511 – 529, Out-Dez, 2014

DOMINGUES, Jose Marcos de Oliveira, *Direito Tributário e Meio Ambiente*, Rio de Janeiro, Renovar, 1995.

ELLERMAN, A. Denny Are Cap-and-Trade Programs More Environmentally Effective than Conventional Regulation? in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons form Twenty Years of Experience*, OUP, 2007.

ELLERMAN, A. Denny, e Barbara K. Buchner. *The European Union emissions trading scheme: Origins, allocation, and early results*. Review of Environmental Economics and Policy. 1:66–87, 2007.

ELLERMAN, A. Denny, Paul L. Joskow, Richard Schmalensee, Juan-Pablo Montero, e Elizabeth M. Bailey. *Markets for Clean Air: The U.S. Acid Rain Program*. Cambridge: Cambridge University Press. 2000.

EPA – UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *AcidRainProgram*. Disponível em: <<https://www.epa.gov/airmarkets/acid-rain-program>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

EUROPEAN COMMISSION, ENVIRONMENTAL. *EU Emissions Trading System (EU ETS)*. Disponível em: <https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en>. Acesso em: 05 out. 2018.

EUROPEAN COMMISSION, ENVIRONMENT. *Product Groups and Criteria*. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/products-groups-and-criteria.html>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

EUROPEAN COMMISSION, ENVIRONMENTAL. *The EU Emissions Trading System (EU ETS)*. Disponível em: <https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/factsheet_ets_en.pdf>. Acesso em: 13 out. 2018.

FLORES, Nilton César. *A sustentabilidade ambiental em suas múltiplas faces*. Campinas: Millenium, 2012.

FOREST TRENDS. “*Biodiversity Offsets in National (Brazil) and Regional (EU) Mandatory Arrangements: Towards an International Regime?*” Disponível em: <<https://www.forest-trends.org/publications/biodiversity-offsets-in-national-brazil-and-regional-eu-mandatory-arrangements-towards-an-international-regime/>>. Acesso em: 25 Ago. 2018.

FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D. Prescriptive Environmental Regulations versus Market-Based Incentives in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007.

FREITAS, Juarez, *Sustentabilidade: Direito ao Futuro*. 2. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2012

FULLERTON, Don e STAVINS, Robert, *How Economists see the Environment* in STAVINS, Robert N. Stavins. *Economics of the Environment: Selected Readings*, Harvard University, London, 4ª edição, 2000.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. *The Entropy Law and the Economic Process*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971.

GIAMBIAGI, Fabio. *Capitalismo: modo de usar: porque o Brasil precisa aprender a lidar com a melhor forma de organização econômica que o ser humano já inventou*. 1ª. Ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

GORDON, Scott. *The Economic Theory of a Common-Property Resource: the Fishery* In Journal of Political Economy, 62 (1954), 124.

GOULDER, Lawrence H. *Environmental taxation and the 'double dividend': A reader's guide*. International Tax and Public Finance 2 (2): 157–83. 1995.

GRANDELLE, Renato. IBAMA tem déficit de servidores e dificuldade para cumprir funções. *O Globo*. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/sociedade/ibama-tem-deficit-de-2151-servidores-dificuldade-para-cumprir-funcoes-23133084>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

GRAU, Eros Roberto. *A Ordem Econômica na Constituição de 1988 (Interpretação Crítica)*. 17 ed., rev. e ampl. São Paulo: Malheiros Editores, 2015.

HAHN, Robert W. Economic prescriptions for environmental problems: How the patient followed the doctor's orders. Journal of Economic Perspectives 3:95–114. 1989.

HAHN, Robert W., e Gordon L. Hester. Marketable permits: Lessons for theory and practice. *Ecology Law Quarterly* 16:361–406. 1989.

HAHN, Robert W., and Robert N. Stavins. *What Has the Kyoto Protocol Wrought? The Real Architecture of International Tradeable Permit Markets*. Washington, DC: AEI Press. 1999.

_____. The effect of allowance allocation on cap-and-trade system performance. *Journal of Law and Economics* 54 (S4): S267–94. 2012.

HARDIN, Garret. *The Tragedy of Commons*. Science, New Series, v. 162, 1968.

IBAMA. Relatório de Avaliação da Execução de Programas de Governo n.º 69 sobre as Ações relativas à fiscalização ambiental sob responsabilidade do IBAMA. 2017. Disponível em: <<https://auditoria.cgu.gov.br/download/9752.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2018.

IBAMA. Relatório de Gestão do IBAMA 2016. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/component/phocadownload/file/4201-2016-ibama-relatorio-gestao>>. Acesso em: 16 de. 2018.

INMETRO. *Programa Brasileiro de Etiquetagem*. Disponível em: <<http://www2.inmetro.gov.br/pbe/>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

JOHSTON, Jason Scotte. Tradable Pollution Permits and the Regulatory Game in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007

JACCOUD, Cristiane (Org.), *Comentários à Legislação Ambiental do Estado do Rio de Janeiro*. 1ª edição - Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017.

_____, *Atuação do Estado no Domínio Econômico e seus Reflexos na Política Ambiental: Análise da Proposta Brasileira de Fomento à Inserção do Biodiesel na Matriz Energética*. Santos, 2008

KLINK, Federico Aguilera. El fin de latragedia de los comunes. In: *Ecología Política n° 3*. Cuadernos de debate internacional. 137-145, Barcelona, 1990.

KRELL, Andreas J. *Discricionariadeadministrativa e proteção ambiental: o controle dos conceitos jurídicos indeterminados e a competência dos órgãos ambientais*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2004.

KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 1998, pp. 19-144.

LADE, Gabriel E. e LIN, C.-Y. Cynthia. *A Report on the Economics of California's Low Carbon Fuel Standard & Cost Containment Mechanisms*, 2013.

LATHAM & WATKINS LLP. "Dismissal of Low Carbon Fuel Standard (LCFS) Case Appealed Amidst Program Extension". 2018. Disponível em: <<https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=a7a74a90-0731-44ff-a742-9a57f4092d58>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

LEFF, Enrique. *Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

_____. *Discursos Sustentáveis*. São Paulo: Cortez, 2010

LEE, Maria. *EU Environmental Law*, Hart Publishing, Oxford and Portland, Chapter 3, 'The Implementation Gap', (2005).

LEITE, José Rubem Morato; AYALA, Patrick de Araújo. *Dano Ambiental: do individual ao coletivo extrapatrimonial*. 3. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2010.

LOVELOCK, James, *The Revenge of Gaia*. Londres: Allen Lane, 2006.

LOZANO, Juan Miguel Martinez. *Primeira aproximación a los incentivos fiscales para laprotección de las especies protegidas: el caso delÁguila Imperial. Doc. 15/10*. Dirección General de Tributos. Madri: Instituto de Estudios Fiscales, 2001.

MAATTA, Kalle. *Environmental Taxes: From an Economic Idea to a Legal Institution*, Kauppakaari Oy Finish Lawyers Publishing, 1997.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. 7. ed. São Paulo: Malheiros, 1998.

_____. *Direito Ambiental Brasileiro*. 18. ed. São Paulo: Malheiros, 2010. p. 83.

MACRORY, Richard, *Regulating in a Risk Environment*, in Current Legal Problems (M.D.A. Freeman ed., 2001)

MARTINS, Ana Gouveia e Freitas. *O princípio da precaução no direito do ambiente*. Lisboa: Associação Acadêmica da Faculdade de Direito de Lisboa, 2002.

MATTOS, Liana Portilho. *Nova ordem jurídico-urbanística: a função social da propriedade na prática dos tribunais*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.

MENEGUIN, Fernando. O que é o mercado de Carbono e como ele opera no Brasil. Disponível em: <<http://www.brasil-economia-governo.org.br/2012/08/13o-que-e-o-mercado-de-carbono-e-como-ele-opera-no-brasil>>. Acesso em: 06 out. 2018.

MENEZES, Paulo Lucena de. *Tributos ambientais*. In: Revista do Instituto de Advogados de São Paulo. Vol. 17. Revista dos Tribunais, 2006.

MIGOT, Aldo Francisco. *A propriedade: natureza e conflito em Tomás de Aquino*. Caxias do Sul: EDUCS, 2003.

MILARÉ, Édis. Direito do Ambiente, 6ª. Ed. Ver., atual. e ampl. – São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2009.

_____. 9ª. Ed. Ver., atual. e ampl. – São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2014

MILARÉ, Édis. e MACHADO, Paulo Affonso Leme. Novo Código Florestal: comentários à Lei 12.651, de 25 de maio de 2012 e à Medida Provisória 571, de 25 de maio de 2012, 1ª. Ed. – São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2012.

MONTERO, Carlos E. Peralta. O fundamento e a finalidade extrafiscal dos tributos ambientais. In: MOTA, Mauricio (coord.) *Fundamentos teóricos do direito ambiental*. Rio de Janeiro : Elsevier, 2008, pp. 257-286.

MONTIBELLER FILHO, Gilberto. *O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias*. 2 ed. Florianópolis : UFSC, 2004.

MOREIRA, Danielle de Andrade. Responsabilidade ambiental pós-consumo: prevenção e reparação de danos. 2009. 237 f. Tese (Doutorado em Direito) – Departamento de Direito da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

MORIN, Edgar. *Complexidade e ética da solidariedade*. In: CASTRO, Gustavo de (coord.) [et. alii]. *Ensaio de complexidade*. Porto Alegre: Sulina, 2006. pp. 11-20.

MOTA, Mauricio. O conceito de natureza e a reparação das externalidades ambientais negativas. In: MOTA, Mauricio (coord.) *Fundamentos teóricos do direito ambiental*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008, pp. 1-28.

_____. Princípio da precaução: uma construção a partir da razoabilidade e da proporcionalidade. In: MOTA, Mauricio (coord.) *Fundamentos teóricos do direito ambiental*. Rio de Janeiro : Elsevier, 2008, pp. 29-63.

_____. *Função socioambiental da propriedade: o princípio do usuário pagador na nova interpretação da compensação ambiental pelo Supremo Tribunal Federal*. In: MOTA, Mauricio (coord.). *Função social do direito ambiental*. Rio de Janeiro : Elsevier, 2009, pp. 3-68.

MUELLER, Charles C. *Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2012.

NABAIS, José Casalta. Tributos com fins ambientais. In: Revista de finanças públicas e direito fiscal, Coimbra, a.1, n. 4, Inverno, 2008.

NEWELL, Richard G., e William Pizer. Regulating stock externalities under uncertainty. *Journal of Environmental Economics and Management* 45:416–32. 2003.

NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. *Pagamento por serviços ambientais: sustentabilidade e disciplina jurídica*. São Paulo: Atlas, 2012.

_____. *Regulação Econômica e Proteção do Meio Ambiente in Direito Econômico: Direito Econômico Regulatório / coordenador Mario Gomes Schapiro*. São Paulo: Saraiva, 2010.

_____. *O uso de instrumentos econômicos nas normas de proteção ambiental in Revista da Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, volume 101, 357-378, 2006*

NUSDEO, Fábio. *A crise da regulação e a autorregulação in Revista de Direito Público da Economia – RDPE*. Belo Horizonte, ano 16, n.64, p.33-47, out/dez. 2018.

OGUS, Anthony. *Regulation: Legal Form and Economic Efficiency*, OUP, 1994.

OLIVEIRA, Gustavo Goiabeira de, e PERRILIER, Eduardo Barros Miranda, *A Extrafiscalidade como Instrumento de Controle Ambiental in Direito Tributário Ambiental*, Lúmen Júris Editora, Rio de Janeiro 2006.

OLIVEIRA, Ana Perestrelo de. *Causalidade e imputação na responsabilidade civil ambiental*. Coimbra: Almedina, 2007.

OPSCHOOR J. P. e VOS H. B. Vos. *Economic Instruments for environmental protection*, Paris: OECD, 1989.

OST, François. *A Natureza à Margem da Lei. A ecologia à prova do direito*. Instituto Piaget, 1995.

_____. *A tese de doutorado em Direito: do projeto à defesa*. Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito (RECHTD) 7(2):98-116, maio-agosto 2015.

PACHECO, Pedro Mercado. *El análisis económico del derecho: una reconstrucción teórica*. Madri: Centro de Estudios Constitucionales, 1994.

PAPA FRANCISCO. Carta *Encíclica Laudato Si Sobre o Cuidado da Casa Comum*. 24 mai. 2015. Disponível em: <http://w2.vatican.va/content/francesco/pt/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html>. Acesso em: 26 dez. 2018.

PARISI, Francesco & VINCY, Fon. Causation and responsibility: the compensation principle from Grotius to Calabresi In: George Mason University, School of Law. *Maryland Law Review*, Vol. 64, No. 1, 2005.

PARTIDO POPULAR SOCIALISTA. *Sob a liderança de Arnaldo Jardim, é lançada a frente econômica para a preservação ambiental*. Disponível em: <<http://www.pps.org.br/2018/12/05/sob-lideranca-de-arnaldo-jardim-e-lancada-frente-economica-para-preservacao-ambiental/>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

PEREIRA, Osny Duarte, *Direito Florestal Brasileiro*. Rio de Janeiro: Editor Borsoi, 1950.

PIGOU, Arthur C. *Economics of Welfare*, 4. ed., Londres: Macmillan & Co, 1932

PINHEIRO, Armando Castelar e SADDI, Jairo. *Direito, Economia e Mercados*. São Paulo: Elsevier, 2005.

PORFIRIO JR., Nelson de Freitas. *Responsabilidade do Estado em face do dano ambiental*. (Dissertação de mestrado apresentada à Universidade de São Paulo). São Paulo, 1999.

POSNER, Richard A., *Overcoming Law*. Harvard University Press, 1995.

POSNER, Richard A. e LANDES, William M. Nexo de causalidade e responsabilidade civil: uma abordagem econômica. In: SALAMA, Bruno Meyerhof. *Direito e economia: textos escolhidos*. São Paulo: Saraiva, 2010, pp. 113-142.

PROCEL INFO – CENTRO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA. *PROCEL EDIFICA - Eficiência Energética nas Edificações*. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/data/Pages/LUMIS623FE2A5ITEMIDC46E0FFDBD124A0197D2587926254722LUMISADMIN1PTBRIE.htm>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

RANDY SCHNEPF E BRENT D. YACOBUCCI, CONG. RESEARCH SERV., R40155. *Renewable Fuel Standard (RFS): Overview and Issues*. 2013. Disponível em: <<https://fas.org/sgp/crs/misc/R40155.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

RANSON, Matthew e STAVINS, Robert N., *Linkage of Greenhouse Gas Emissions Trading Systems: Learning from Experience*, Discussion Paper ES 2013-2. Cambridge, Mass.: Harvard Project on Climate Agreements, November 2013

REEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007.

REUTERS. Única aposta em aprovação do RenovaBio ainda em 2017; regulamentação total até 2020. 2017. Disponível em: <<https://br.reuters.com/article/businessNews/idBRKBN1E01WG-OBRBS>>

RODOTÁ, Stefano. *El terrible derecho: estudios sobre la propiedad privada*. Madrid: Civitas, 1986.

RODRIGUES, Vasco. *Análise econômica do direito: uma introdução*. Coimbra: Almedina, 2007.

ROMER, Paul. *Process, Responsibility, and Myron's Law*. 2011. Disponível em: <<https://www.imf.org/external/np/seminars/eng/2011/res/pdf/PMRpresentation.pdf>>. Acesso em: 10 de out. 2018.

ROMESÍN, Humberto Maturana & GARCÍA, Francisco J. Varela. *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo*. Santiago de Chile: Editorial Universitária, 1998.

SACHS, Ignacy. *Rumo à Ecosocioeconomia: Teoria e prática do desenvolvimento*, (Org. Paulo Freire Vieira), São Paulo: Cortez, 2007.

_____. *Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado*, Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

ROSEMBUJ, Tulio. *El impuesto ambiental*. Barcelona: Editorial El Fisco, 2009.

SADELEER, Nicolas de, *EC Law and Biodiversity In Reflections on 30 Years of EU Environmental Law – A High Level of Protection?* edited by Richard Macrory, Europa Law Publishing, Amsterdam, 2006.

SALZMAN, James e RUHL, J.B., “No Net Loss”: *Instrument Choice in Wetlands Protection*, in *Moving to Markets in Jody Freeman and Charles D. Kolstad (editors) Environmental Regulation: Lessons form Twenty Years of Experience*, OUP, 2007.

_____, *Currencies and the Commodification of Environmental Law*, Stanford Law Review, Vol. 53, No. 3 (Dec., 2000)

SANCHEZ, Daniel. et al. “Near-term deployment of carbon capture and sequestration from biorefineries in the United States.” 2018. Disponível em: <<http://www.pnas.org/content/pnas/115/19/4875.full.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

SANDS, Philippe, *Principles of International Environmental Law*, 2ª edição, 2003

SANTOS, Boaventura de Souza. *Um discurso sobre as ciências*. Porto/Portugal. 12ª ed. Edições Afrontamento, 2001.

SANTOS, Luan dos, *Proposal for the Implementation of a Carbon Pricing Instrument in the Brazilian Industry: Assessing Competitiveness Risks and Distributive Impacts*, Rio de Janeiro, Dezembro de 2018.

SÃO PAULO. Lei Complementar Nº 599, de 29 de setembro de 2017. Altera a Lei nº2.252, de 21 de novembro de 1979 e as Leis Complementares nº118, de 29 de dezembro de 1994; nº319, de 23 de maio de 2007; nº383, de 7 de janeiro de 2009; nº456, de 16 de dezembro de 2011; e nº562, de 18 de dezembro de 2014, com suas posteriores alterações e dá outras providências. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/sp/s/sao-jose-dos-campos/lei-complementar/2017/59/599/lei-complementar-n-599-2017-altera-a-lei-n-2252-de-21-de-novembro-de-1979-e-as-leis-complementares-n-118-de-29-de-dezembro-de-1994-n-319-de-23-de-maio-de-2007-n-383-de-7-de-janeiro-de-2009-n-456-de-16-de-dezembro-de-2011-e-n->

562-de-18-de-dezembro-de-2014-com-suas-posteriores-alteracoes-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 3 nov. 2018.

SARAVIA, Enrique. *Introdução à teoria da política pública*. In: Enrique Saravia, e Elisabete Ferrarezi(Org.). *Coletânea Políticas Públicas*. Brasília: ENAP, 2006.

SCHAPIRO, Mario Gomes (Coord.). *Direito econômico: direito econômico regulatório*. São Paulo: Saraiva, 2010.

SCHMALENSEE, Richard, and Robert N. Stavins. *The SO2 allowance trading system: The ironic history of a grand policy experiment*. *Journal of Economic Perspectives* 27 (1): 103–22.2013.

_____. *Lessons Learned from Three Decades of Experience with Cap and Trade*. *Review of Environmental Economics and Policy*, volume 11, issue 1, Winter 2017, pp. 59–79. 2017.

SCHNEPF, Randy e YACOBUCCI, Brent D. *Renewable Fuel Standard (RFS): Overview and Issues*. Cong. Research Serv., R40155, 2013.

SCHWARZEINEGGER, Arnold. *Office of the Governor. Executive Order S-01-07*, Disponível em: <<https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/eos0107.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

SCOTT, Joanne, *EC Environmental Law*, Longman, London and New York, 1998.

SCOTT, Joanne Scott e HOLDER, Jane, *Law and New Environmental Governance in the European Union* Grainne de Burca and Joanne Scott, *Law and New Governance in the EU and the US*. Oxford and Portland, Oregon: Hart Publishing, 2006.

SEROA DA MOTTA, Ronaldo. *Utilização de critérios econômicos para a valorização da água no Brasil*. Rio de Janeiro : IPEA, 1998.

_____. *Instrumentos Econômicos e Política Ambiental*. Rio de Janeiro: Revista de Direito Ambiental, vol. 20, p. 86, 2000.

_____. *Economia Ambiental*, Editora FGV, Rio de Janeiro, 2007.

_____. *Elaboração de diagnóstico do estado da arte sobre aplicação de instrumentos econômicos na implementação das políticas ambientais em nível Municipal, Estadual e Federal*, São Paulo, 2015.

SILVA FILHO, Carlos da Costa e. O princípio do poluidor-pagador: da eficiência econômica à realização da justiça. In: MOTA, Mauricio (coord.) *Fundamentos teóricos do direito ambiental*. Rio de Janeiro : Elsevier, 2008, pp. 81-99.

SIQUEIRA, Lyssandro Norton. *Qual o Valor do Meio Ambiente?: Previsão normativa de parâmetros para a valoração econômica do bem natural impactado pela atividade minerária*. 1. Ed. – Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017

SOARES, Cláudia Alexandra Dias. *O imposto ecológico: contributo para o estudo dos instrumentos económicos de defesa do ambiente*. Coimbra: Coimbra, 2001.

_____. *A resposta do imposto ecológico*. In: Revista da Ordem dos Advogados de Portugal. Ano 61, Lisboa, Julho 2001

SPAROVEK, Gerd *et al.* *A Adicionalidade do Mecanismo de Compensação de Reserva Legal da Lei n° 12.651/2012: uma Análise da Oferta e Demanda de Cotas de Reserva Legal* Mudanças no Código Florestal Brasileiro: desafios para a implementação da nova lei. Org. Ana Paula Moreira da Silva, Henrique Rodrigues Marques Reginas Helena Rosa Sambuichi – Rio de Janeiro: Ipea, 2016

STAVINS, Robert N. *Correlated uncertainty and policy instrument choice*. Journal of Environmental Economics and Management 30:218–32. 1996.

_____. *Economics of the Environment: Selected Readings*, Harvard University, London, 4ª edição, 2000.

_____. *Market-Based Environmental Policies: What Can We Learn from U.S. Experience (and related Research)?* in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007

_____. *The problem of the commons: Still unsettled after 100 Years* (2011) 101 American Economic Review 81, p. 92

STEIGLEDER, Annelise Monteiro. *Responsabilidade Civil Ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2004.

STERLING, A. Y. *Instrumentos jurídico-públicos de protección del medio ambiente: enumeración y caracterización de los mismos*. In: Sterling, A. Y.; Molina, P. M. H. (orgs.). *La protección fiscal del medio ambiente – aspectos económicos y jurídicos*. Madrid: Marcial Pons, 2002

STEWART, Richard B., *A New Generation of Environmental Regulation*, 29 CAP.U.L.REV.21, 2001.

STOCK, JAMES H. (2018). *Reforming the Renewable Fuel Standard*. Disponível em: <http://energypolicy.columbia.edu/sites/default/files/pictures/CGEPRFSReformStock218_1.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2018

SUSTEIN, Cass R., *Choosing not to Choose: understanding the value of choice*. Oxford University Press, 2015.

_____. *Riesgo y razón: seguridad, ley e medioambiente*. Buenos Aires: Katz, 2006

SWANSON, Timothy, *Global Action for Biodiversity*. Earthscan Publications, London: 1997

_____. *Economic Instruments and Environmental Regulation: a Critical Introduction* In Review of European Community & International Environmental Law, Volume 4, N. 4, 1995

SZTAJN, Rachel. Externalidades e Custos de Transação: a redistribuição de direitos no Código Civil de 2002. In: ÁVILA, Humberto (org.). *Fundamentos do Estado de Direito. Estudos em Homenagem ao Professor Almiro do Couto e Silva*. São Paulo: Malheiros, 2005.

TEEB. The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Business Brazil - Final Report. 2014. Disponível em: <http://doc.teebweb.org/wp-content/uploads/2014/04/TEBB_for-business-Brazil.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2018.

TIETENBERG, Thomas, *Environmental and Natural Resource Economics*, Addison Wesley, New York, 6ª edição, 2003

_____. Tradable Permits in Principle and Practice in FREEMAN, Jody e KOLSTAD, Charles D., *Moving to Markets in Environmental Regulation: Lessons from Twenty Years of Experience*, OUP, 2007

TORRES, Ricardo Lobo, *Fiscalidade da Água* in Direito Tributário Ambiental, Lúmen Júris Editora, Rio de Janeiro 2006.

TROW, Ernesto Johan e BERENDT, Fernanda, *Os Créditos de Carbono e a sua Tributação* in Direito Tributário Ambiental, Lúmen Júris Editora, Rio de Janeiro 2006

TURNER, R., PEARCE, D. e BATEMAN, I., *Environmental economics: An elementary introduction*, Harvester Wheatsheaf, 1994.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. Clean Air Act Text, EPA, Disponível em: <<https://www.epa.gov/clean-air-act-overview/clean-air-act-text>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. Overview for Renewable Fuel Standard. Disponível em: <<https://www.epa.gov/renewable-fuel-standard-program/overview-renewable-fuel-standard>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. *Renewable Fuel Annual Standards*. Disponível em: <<https://www.epa.gov/renewable-fuel-standard-program/renewable-fuel-annual-standards>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. “RFS Renewable Identification Number (RIN) Quality Assurance Program; Final Rule.” 79 Federal Register. 18/07/2014. Disponível em: <<https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2014-07-18/pdf/2014-16487.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

UOL. Maior leilão privado de crédito de carbono pode ser último antes de nova política. 2018. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/colunas/mercadoaberto/2018/10/maior-leilao-privado-de-credito-de-carbono-pode-ser-ultimo-antes-de-nova-politica.shtml>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

SUNSTEIN, Cass R. *Leyes de miedo: más allá del principio de precaución*. Madri: Katz Editores, 2009, pp. 25-177.

VALLE, Raul Silva Telles do, *Saindo do Quadrado: propostas para tentar dinamizar o mercado de cotas reserva ambiental*, ISA, 2013.

VALOR ECONÔMICO. Estudo de Mudança Climática Recebe o Nobel de Economia. Disponível em: <<https://www.valor.com.br/internacional/5912533/estudo-de-mudanca-climatica-recebe-o-nobel-de-economia>>. Acesso em: 10 out. 2018.

VEIGA, José Eli da. *Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI*. Rio de Janeiro, Garamond, 2010.

WEINER, Jonathon Baert. *Global Environmental Regulation: Instrument Choice in Legal Context*, 108 YALE L.J. 679, 1999

WUNDER, Sven. *Payment for environmental services: some nuts and bolts*. Jacarta: Center for International Forestry Research, n. 42, 2005

YEH, Sonia e WITCOVER, Julie. *Status Review of California's Low Carbon Fuel Standard, 2011–2015*: Institute of Transportation Studies, University of California, Davis, Research Report UCD-ITS-RR-16-02, 2016.