

MELISSA ELY MELO

**PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA): entre a
proteção e a mercantilização dos serviços ecossistêmicos
no contexto da crise ambiental**

Tese submetida à Universidade
Federal de Santa Catarina para a
obtenção do título de Doutor(a) em
Direito

Orientador: Prof. Dr. José Rubens
Morato Leite

Florianópolis/SC
2016

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

Melo, Melissa Ely

Pagamento por serviços ambientais (PSA) : entre a
proteção e a mercantilização dos serviços ecossistêmicos no
contexto da crise ambiental / Melissa Ely Melo ;
orientador, José Rubens Morato Leite - Florianópolis, SC,
2016.

493 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências Jurídicas. Programa de Pós
Graduação em Direito.

Inclui referências

1. Direito. 2. Pagamento por serviços ambientais. 3.
Serviços ecossistêmicos. 4. Crise ambiental. I. Leite, José
Rubens Morato. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Direito. III. Título.

Pagamento por serviços ambientais: entre a proteção e a mercantilização dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental

MELISSA ELY MELO

Esta tese foi julgada e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pelos demais membros da Banca Examinadora, composta pelos seguintes membros:



Prof. Dr. José Rubens Morato Leite
UFSC – Orientador



Prof. Dr. Lauro Francisco Mattei
CSE/UFSC – Membro



Prof. Dr. Rogério Silva Portanova
UFSC – Membro



Prof. Dra. Maria Alexandra de Sousa Aragão
FDUC – Membro



Prof. Dr. Rubens Onofre Nodari
CCA/UFSC – Membro



Prof. Dra. Leticia Albuquerque
UFSC – Membro



Prof. Arno Dal Ri Jr., Ph.D.
Coordenador do PPGD

orianópolis, 30 de junho de 2016.

*Ao meu filho, **Gabriel**,
por permitir a renovação de minhas expectativas em torno
de um mundo ecologicamente mais correto e
socialmente mais justo.*

AGRADECIMENTOS

Ao longo destes quatro anos de pesquisa foram muitas as colaborações e suportes recebidos, tanto no que concerne ao trabalho propriamente dito, quanto no nível pessoal, haja vista as inúmeras vivências no decorrer do caminho. Por esta razão quero agradecer a todos que de alguma forma contribuíram para a concretização desta jornada e, em especial:

À **Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)** e aos **Professores do Programa de Pós-Graduação em Direito**, pela nova acolhida e pelas relevantes contribuições na minha formação;

Ao **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)** e à **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)** pelo suporte financeiro concedido, imprescindível à realização da pesquisa;

Ao meu orientador, **Professor Doutor José Rubens Morato Leite**, por toda a dedicação na supervisão do trabalho e pelo carinho com que sempre me recebeu, incentivando muito o desenvolvimento de minhas aptidões acadêmicas e compreendendo que a vida pessoal caminha lado a lado com a profissional. Enorme gratidão e profunda admiração;

À **Secretaria do PPGD/UFSC**, nas pessoas de **Maria Aparecida Oliveira** e **Fabiano Dauwe** por todo o apoio administrativo;

À **Universidade de Alicante (UA-Espanha)**, em especial ao **Professor Dr. Gabriel Real Ferrer**, por possibilitar uma rica experiência durante o Doutorado Sandúiche e pelas sábias palavras, em razão das quais o trabalho acabou tomando novo rumo. Também ao **Professor Dr. Jordi Cortina Segarra** pelo aprendizado.

À **Liz Beatriz Sass**, minha grande companheira nesta árdua caminhada. Foram tantos os momentos partilhados e o apoio recebido que, com certeza, poderemos passar o resto de nossas vidas relembrando. Obrigada por tudo;

Às **Professoras Doutoradas Leticia Albuquerque, Carolina Medeiros Bahia** e **Roberta Camineiro Baggio**, vocês são minhas maiores fontes de inspiração;

À **Caroline Vieira Ruschel** pela certeza de que estás sempre junto de mim;

À **Denise Pinheiro** pela parceria desde os estudos para a seleção de ingresso no programa até o compartilhamento dos desafios de conciliar a pesquisa com a maternidade;

Ao **Jonathan Elizondo Orozco** pela amizade sincera e apoio linguístico;

Aos Professores que participaram das bancas de qualificação do projeto, de defesa prévia e defesa final da Tese, pelas grandes contribuições: **Prof. Dr. Ademir Reis, Profa. Dra. Alexandra Aragão, Profa. Dra. Carolina Medeiros Bahia, Profa. Dra. Eliane Moreira, Profa. Dra. Fernanda Medeiros, Prof. Dr. Lauro Mattei, Profa. Dra. Leticia Albuquerque, Prof. Dr. Rogério Portanova, Prof. Dr. Ricardo Stanziola Vieira e Prof. Dr. Rubens Nodari.**

Ao **Grupo de Pesquisa Direito Ambiental na Sociedade de Risco (GPDA-UFSC)** e todos os seus pesquisadores;

Aos colegas com cujo apoio pude contar ao longo do caminho, mesmo que alguns à distância, em especial: **Kamila Guimarães de Moraes, Ademar Pozzatti Júnior, Luana Renostro Heinen, Lucas Machado Fagundes, Maria Leonor Paes Cavalcanti Ferreira, Giorgia Sena, Flávia França Dinnebier, Elton Fogaça, Simone Vinhas de Oliveira e Ana Paula Antunes Martins.**

Aos meus familiares pelo apoio incondicional. Dentre eles, destaco: meu marido, **Sandro Melo do Amaral**, minha mãe, **Tanara Ely Melo**, meu pai, **Clovis Moreira Melo**, minha irmã, **Andressa Ely Melo**, “dindo” **Cleibi Machado** e minha mãezona aqui na Ilha, **Vera Barth.**

À **Salette Aparecida Miorandi** por cuidar de minha família com tanta dedicação.

“A necessidade da ciência é encontrar um método que detecte e não que oculte as ligações, as articulações, as solidariedades, as implicações, as imbricações, as interdependências e as complexidades”. (MORIN, 2007)

RESUMO

O objetivo geral da presente Tese é verificar a (in)adequação do instrumento econômico, Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), para garantir a proteção dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental. Esta última concebida enquanto questão social, pois marcada pela tensão entre os seres humanos e a apropriação dos recursos naturais. Também percebida enquanto crise do conhecimento, diretamente relacionado com a proliferação da problemática ambiental e incapaz de lhe oferecer solução adequada. No intuito de responder à pergunta fundante: “O PSA é um instrumento adequado à proteção dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental?” elaborou-se pesquisa bibliográfica e documental com fontes primárias legislativas e estudos acerca do uso real do objeto, buscando-se a compreensão do mundo teórico e da práxis, permitindo conhecer as contradições existentes entre eles. Os objetivos específicos do trabalho foram os seguintes: a) Estudar o processo de transformação do conceito de riqueza dentro do pensamento econômico, a partir da crise ambiental e da marginalização da natureza; b) Investigar as estratégias de internalização das externalidades negativas concebidas pela Economia Ambiental e recepcionadas pelo Direito, diante dos limites oferecidos pela Lei da Entropia; c) Pesquisar as dificuldades conceituais que permeiam os serviços ecossistêmicos e as suas metodologias tradicionais de valoração, confrontando a possibilidade de construção de nova abordagem em termos de valoração de serviços ecossistêmicos, com base na Economia Ecológica; d) Analisar os fundamentos jurídicos, as distintas perspectivas conceituais e as tipologias do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA); e) Examinar a experiência de implementação do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) na Costa Rica e no Brasil, delineando perspectivas futuras do instrumento no contexto brasileiro. Cada qual correspondendo a um dos capítulos que ordenaram o tema. A pesquisa confirmou a sua hipótese no sentido de entender pela inadequação do PSA à proteção dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental. Assinalou-se, no entanto, que a Economia Ecológica pode trazer algumas perspectivas no

escopo de pensar-se nova concepção para o instrumento, bem como distinta abordagem para a valoração ecossistêmica.

PALAVRAS-CHAVE: PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS; SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS; CRISE AMBIENTAL.

ABSTRACT

The main objective of this thesis is to verify the (in)adequacy of the economic instrument, Payment for Environmental Services (PES) to ensure the protection of ecosystem services in the context of the environmental crisis. The latter conceived as a social issue, marked by the tension between humans and the appropriation of natural resources. It is also perceived as a crisis of knowledge, directly related to the proliferation of environmental problems and unable to offer an adequate solution. In order to answer the founding question: "Is the PES an appropriate instrument for the protection of ecosystem services in the context of the environmental crisis?", it was elaborated a bibliographical and a documental research with legislative primary sources and studies about the actual use of the object, looking for understanding of the theoretical world and the praxis, allowing to know the contradictions between them. The specific objectives were as follows: a) To study the process of transformation of the concept of wealth within the economic thought, from the environmental crisis and marginalization of nature; b) To investigate the internalization of negative external strategies designed by the Environmental Economics and received by the law, on the limits offered by the Law of Entropy; c) To find the conceptual difficulties that permeate the ecosystem services and their traditional evaluation methods, facing the possibility of a new approach for the construction in terms of evaluation of ecosystem services, based on Ecological Economics; d) To analyze the legal basis, the different conceptual perspectives and the types of Payment for Environmental Services (PES); e) To scan the implementation experience of Payment for Environmental Services (PES) in Costa Rica and Brazil, outlining the future prospects of this instrument in the Brazilian context. Each of them corresponding to one of the chapters that ordered the issue. The survey confirmed its hypothesis in order to understand the inadequacy of PES for the protection of ecosystem services in the context of the environmental crisis. It was noted, however, that the Ecological Economics may bring some support in the scope of thinking up new design for the instrument as well as distinctive approach to evaluating ecosystem.

**KEY WORDS: PAYMENT FOR ENVIROMENTAL SERVICES;
ECOSYSTEM SERVICES; ENVIROMENTAL CRISIS.**

RESUMEN

El objetivo general de la presente Tesis es verificar la (in)adecuación del instrumento económico, Pago por Servicios Ambientales (PSA), para garantizar la protección de los servicios ecosistémicos, en el contexto de la crisis ambiental. Esta última concebida como cuestión social, ya que es marcada por la tensión entre los seres humanos y la apropiación de los recursos naturales. También percibida como crisis del conocimiento, directamente relacionada con la proliferación de la problemática ambiental e incapaz de ofrecer una solución adecuada. Con la intención de responder a la pregunta fundamental: “¿Es el PSA un instrumento adecuado para la protección de los servicios ecosistémicos en el contexto de la crisis ambiental?”, se elaboró una investigación bibliográfica y documental con fuentes primarias legislativas y estudios acerca del uso real del objeto, buscándose la comprensión del mundo teórico y de la praxis, permitiendo conocer las contradicciones existentes entre ellos. Los objetivos específicos del trabajo fueron los siguientes: a) Estudiar el proceso de transformación del concepto de riqueza dentro del pensamiento económico, a partir de la crisis ambiental y de la marginalización de la naturaleza; b) Investigar las estrategias de internalización de las externalidades negativas concebidas por la Economía Ambiental y recibidas por el Derecho, frente a los límites ofrecidos por la Ley de la Entropía; c) Investigar las dificultades conceptuales que permean los servicios ecosistémicos y sus metodologías tradicionales de valoración, confrontando la posibilidad de construcción de una nueva abordaje en términos de valoración de servicios ecosistémicos, con base en la Economía Ecológica; d) Analizar los fundamentos jurídicos, las distintas perspectivas conceptuales y las tipologías del Pago por Servicios Ambientales (PSA); e) Examinar la experiencia de implementación del Pago por Servicios Ambientales (PSA) en Costa Rica y en Brasil, delineando perspectivas futuras del instrumento en el contexto brasileño. Correspondiendo cada cual de ellos uno de los capítulos que ordenaron el tema. La investigación confirmó su hipótesis en el sentido de entender por la inadecuación del PSA la protección de los servicios ecosistémicos en el contexto de la crisis ambiental. Se apuntó, sin embargo, que la Economía

Ecológica puede traer algún respaldo en el alcance de pensar una nueva concepción para el instrumento, y a la vez un abordaje distinto para la valoración ecosistémica.

**PALABRAS CLAVE: PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES;
SERVICIOS ECO-SISTÉMICOS; CRISIS AMBIENTAL.**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Os objetos úteis e sua relação com a ideia usual de sistema econômico.....	103
Figura 2. Modelo Biofísico do Sistema Econômico (fluxos de matéria e energia).....	172
Figura 3. Conceitos operacionais.....	195
Figura 4. Funções ecossistêmicas.....	198
Figura 5. Serviços ecossistêmicos.....	200
Figura 6. Taxonomia do valor econômico do ambiente: valor econômico do recurso natural.....	234
Figura 7. Métodos de valoração ambiental.....	246
Figura 8. Instrumentos econômicos.....	275
Figura 9. Formato de um programa de PSA.....	300
Figura 10. Síntese dos principais atributos das abordagens coaseana e econômico-ecológica.....	310
Figura 11. Comparação das diferentes modalidades de PSA.....	313
Figura 12. Tipos de pagamentos para a proteção da biodiversidade.....	318
Figura 13. PSA: modalidade e tipologias.....	336
Figura 14. O programa de Pagamento por Serviços Ambientais da Costa Rica.....	346
Figura 15. Mudança na condição de conservação produto do Programa de PSA – Período 1997-2010.....	357

Figura 16. Resultado dos indicadores de âmbito econômico.....	359
Figura 17. Mudança na condição social produto do PSA.....	360
Figura 18. Programas e projetos de PSA no Brasil.....	378

LISTA DE ABREVIATURAS

ANA - Agência Nacional de Águas
APA – Área de Proteção Ambiental
APPs – Áreas de Preservação Permanente
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento
CAR - Cadastro Ambiental Rural
CC – Código Civil
CCE – Conselho da Comunidade Europeia
CDB - Convenção da Diversidade Biológica
CE – Comunidade Europeia
CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CF – Constituição Federal
COP – Conferência das Partes
CRA – Cota de Reserva Ambiental
CREDD - Certificados de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação
DAA – Disposição à aceitar
DAP – Disposição à pagar
DAR – Disposição à receber
EUA – Estados Unidos da América
FONAFIFO - *Fondo Nacional de Financiamiento Forestal*
ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano
ITR - Imposto Territorial Rural
MMA - Ministério do Meio Ambiente
OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONGs – Organizações Não Governamentais
PL – Projeto de Lei
PNCC - Programa Nacional de Recuperação e Conservação da Cobertura Vegetal
PPP – Princípio do Poluidor Pagador
PPR - Princípio do Protetor Recebedor
PSA - Pagamento por Serviços Ambientais
REDD – Reduções de emissões decorrentes do desmatamento e da degradação de florestas
RL - Reserva Legal
RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural

SEAPROF - Secretaria de Estado de Extensão Agroflorestal e Produção Familiar

SEISA - Sistema Estadual de Incentivos aos Serviços Ambientais

SINAC - *Sistema Nacional de Áreas de Conservación*

STJ - Superior Tribunal de Justiça

TEEB - *The Economics of Ecosystem and Biodiversity Study*

TNC - *The Nature Conservancy*

UC – Unidade de Conservação

UREDD – Unidades de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	25
1 PENSAMENTO ECONÔMICO E NATUREZA: DAS TRANSFORMAÇÕES DO CONCEITO DE “RIQUEZA”	35
1.1 Crise ambiental: uma crise do conhecimento.....	36
1.2 O processo de exclusão do entorno físico-natural na abordagem econômica: a concepção do conceito clássico de “riqueza”.....	53
1.3 A noção clássica de “riqueza” e a configuração do “valor de troca”	80
1.4 A emergência do pensamento neoclássico e a marginalização da natureza.....	91
Síntese do capítulo.....	105
2 ECONOMIA AMBIENTAL E DIREITO: AS ESTRATÉGIAS DE INTERNALIZAÇÃO DAS EXTERNALIDADES.....	107
2.1 Do surgimento da Economia Ambiental: a questão das externalidades.....	108
2.2 Do Princípio do Poluidor Pagador: a internalização das externalidades.....	124
2.3 Dos efeitos das externalidades negativas aos limites da internalização: a Economia Ecológica e a Lei da Entropia.....	150
Síntese do capítulo.....	177

3 SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS: DAS DIFICULDADES CONCEITUAIS ÀS COMPLEXIDADES VALORATIVAS.....179

3.1 Conceitos preliminares.....179

3.2 Serviços ecossistêmicos e a problemática da valoração.....207

3.3 Economia Ambiental e as metodologias tradicionais de valoração dos serviços ecossistêmicos.....229

3.4 Economia Ecológica e valoração dos serviços ecossistêmicos: perspectivas para a concepção de nova abordagem.....250

Síntese do Capítulo.....269

4 PROGRAMAS DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS: DOS FUNDAMENTOS JURÍDICOS ÀS DISTINTAS PERSPECTIVAS CONCEITUAIS E TIPOLOGIAS.....271

4.1 Princípio do Protetor Recebedor: fundamentos jurídicos para o Pagamento por Serviços Ambientais.....201

4.2 Pagamento por Serviços Ambientais: distintas perspectivas conceituais.....291

4.3 Programas de Pagamento por Serviços Ambientais: breve descrição de suas tipologias.....312

Síntese do Capítulo.....337

5 EXPERIÊNCIAS DE IMPLEMENTAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NA COSTA RICA E NO BRASIL: PROTEÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS?.....339

5.1 A Costa Rica e seu programa de Pagamento por Serviços Ambientais: aspectos gerais.....339

5.2 A experiência acumulada e as expectativas para o futuro do Pagamento por Serviços Ambientais no contexto brasileiro.....	364
5.3 Serviços Ecosistêmicos e Pagamento por Serviços Ambientais: valorar para proteger?.....	400
Síntese do capítulo.....	427
CONCLUSÃO.....	429
REFERÊNCIAS.....	439
GLOSSÁRIO.....	481
APÊNDICE A – Princípios gerais de descrição dos ecossistemas.....	489

INTRODUÇÃO

Eis que é preciso começar este que será um longo caminho, mas e como iniciar? Embora possa ser considerado curioso e até mesmo um tanto frustrante, nenhum início parece mais adequado do que a reflexão acerca da limitação do pensamento científico. Esta é, portanto, a premissa sobre a qual esta pesquisa será desenvolvida.

O pano de fundo diante do qual o tema central irá desenrolar-se é profundamente marcado pela crise ambiental, esta que de certa forma foi produzida pelo conhecimento científico, uma vez que é um dos responsáveis pela transformação da natureza em “ambiente”, ao mesmo tempo fonte de recursos e destino de resíduos.

Em razão destas limitações é que a crise ambiental será apresentada ao longo do texto como uma crise do próprio conhecimento, ao menos enquanto pensamento moderno que tem por base a certeza e a verdade absoluta. A Economia Ambiental será, por sua vez, a opção de recorte de análise deste conhecimento que, muito embora, se proponha a oferecer respostas para a resolução dos problemas ambientais, possui abordagem limitada em oposição à visão ampla e complexa que o tema requer. É a partir destes parâmetros que o instrumento econômico, Pagamento por Serviços Ambientais, que compõe o objeto central da Tese, é concebido.

Em sentido oposto, o outro componente do objeto da Tese é formado pelos serviços ecossistêmicos. Tema para cuja compreensão se faz imprescindível o aporte na Ecologia. Essas questões têm como palco de discussão o Direito, mais especificamente o Direito Ambiental, tendo em vista que a Linha de Pesquisa dentro da qual se encontra o estudo é “Direito, Meio Ambiente e Ecologia Política”.

Trata-se de pesquisa que contempla abordagem transdisciplinar do tema, iniciando com a Economia que, por seu turno, estará presente em todo o trabalho, encontrando com a Ecologia no sentido de melhor compreender os desdobramentos da matéria para, em diversos momentos do texto, ser sustentada pelo viés jurídico que, por vezes, permite o aprofundamento do assunto e, por outras, confirma o pensamento também simplificado.

A transdisciplinaridade¹ é, como tantas vezes refere o orientador da Tese, Professor Doutor José Rubens Morato Leite, de certa forma, a “característica” não apenas deste trabalho, mas da própria pesquisadora que, ainda na ocasião do Mestrado em Direito, realizado junto ao PPGD/UFSC, sob a mesma supervisão, contou com o suporte da Ecologia, pois o tema da Dissertação versou sobre a “restauração ambiental”².

No âmbito da Dissertação de Mestrado teve-se oportunidade de discutir que o saber transdisciplinar é, em breves palavras, aquele que se encontra entre as disciplinas e que não pode ser “encaixado” de forma isolada em apenas uma especialidade, pelo menos não quando o objetivo é a sua compreensão. O saber ambiental é, talvez de maneira ímpar, transdisciplinar e só assim pode ser buscada a sua aproximação. Sequer tendo a ilusão de conhecê-lo por completo.

Destacadas estas questões preliminares passa-se a expor, esquematicamente, os elementos metodológicos que compõem esta pesquisa. Em relação ao objeto, o tema envolve, conforme mencionado, o instrumento econômico “Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)” e a “proteção dos serviços ecossistêmicos”. Em uma tentativa de melhor delimitá-lo obtém-se a necessidade de verificação da

¹ Cf. Glossário.

² Cujo título é: “O dever jurídico de restauração ambiental: percepção da natureza como projeto”.

adequação do mesmo para garantir a proteção dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental.

Isto porque o problema fundante do estudo é a seguinte reflexão: “O Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é um instrumento adequado à proteção dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental?”

A hipótese da pesquisa, de acordo com o mencionado, parte da percepção da existência de um cenário marcado pela crise ambiental, entendida como uma crise do próprio conhecimento. Assim, as respostas oferecidas pela ciência moderna para enfrentar as demandas ambientais contemporâneas não são aptas para superá-los, haja vista a sua abordagem limitada para a compreensão da complexidade destes.

Em resposta inicial ao problema formulado, o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), não é adequado à proteção dos serviços ecossistêmicos, enquanto instrumento econômico concebido pela Economia Ambiental, diante da insuficiência de sua abordagem. Como contraponto, todavia, a Economia Ecológica pode vir a oferecer nova abordagem em termos de valoração, por sua vez, mais condizente com a complexidade desses serviços.

Com relação aos objetivos da pesquisa, seu objetivo geral é verificar a adequação do instrumento econômico, Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), para garantir a proteção dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental.

Já os objetivos específicos são: a) Estudar o processo de transformação do conceito de riqueza dentro do pensamento econômico, a partir da crise ambiental e da marginalização da natureza; b) Investigar as estratégias de internalização das externalidades negativas concebidas pela Economia Ambiental e recepcionadas pelo Direito, diante dos limites oferecidos pela Lei da Entropia; c) Pesquisar as dificuldades conceituais que permeiam os serviços ecossistêmicos e as suas metodologias

tradicionais de valoração, confrontando a possibilidade de construção de nova abordagem em termos de valoração de serviços ecossistêmicos, com base na Economia Ecológica; d) Analisar os fundamentos jurídicos, as distintas perspectivas conceituais e as tipologias do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA); e) Examinar a experiência de implementação do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) na Costa Rica e no Brasil, delineando perspectivas futuras do instrumento no contexto brasileiro. Cada qual correspondendo a um dos capítulos que ordenaram o tema.

Quanto à metodologia, o método de abordagem será o hipotético-dedutivo³. O referido método será a opção de abordagem, tendo em vista a fixação de uma hipótese no presente projeto: o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) não é adequado a garantir a proteção dos serviços ecossistêmicos, enquanto instrumento econômico concebido pela Economia Ambiental, diante da insuficiência de sua abordagem. Entretanto, a reformulação das metodologias de valoração ecossistêmicas, com base na Economia Ecológica, pode vir a permitir a construção de nova perspectiva em termos valorativos.

É relevante salientar que tal metodologia toma o método científico como apenas um critério de escolha entre inúmeras teorias e, assim, não se pode considerar nenhuma teoria como definitivamente estabelecida. Esta permanecerá como hipótese, portanto passível de ser criticada. Tal racionalidade é baseada na dinâmica eterna do conhecimento, uma teoria não será nem totalmente justificável, nem verificável, mas testável. (POPPER, 1993) Pretende-se, portanto, testar a hipótese formulada por meio da pesquisa proposta.

³ Cf. Glossário.

Por sua vez, o método de procedimento será o monográfico. Destaca-se, ademais, a relevância da pesquisa voltada para a práxis, capaz de trazer um enfoque sociojurídico ao estudo que, apesar de incipiente no Brasil trata-se de importante tendência nos trabalhos jurídicos contemporâneos.

E, quanto às técnicas de pesquisa, o trabalho será bibliográfico e documental, apesar de não contemplar pesquisa de campo, a análise do objeto será ampla, com a compreensão do mundo teórico e da práxis, o que permitirá perceber as contradições existentes entre eles, uma vez que a documentação contemplará fontes primárias legislativas e estudos acerca do uso real do objeto da Tese.

Assim, o exame será concebido em perspectiva teórica e prática. Por meio da pesquisa teórica, em um primeiro momento, elaborar-se-á o modelo de estudo, buscando-se a aproximação dos problemas. Já em um segundo momento, seu alcance será verificado empiricamente, por meio da investigação da experiência da Costa Rica e do Brasil na implementação do instrumento econômico Pagamentos por serviços ambientais (PSA). Tal constatação será fundamental ao delineamento de políticas públicas mais adequadas no que concerne à temática.

Destaca-se que houve também a possibilidade de aprofundamento da pesquisa com a participação do Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior, realizado junto à Universidade de Alicante (Espanha) sob a supervisão e co-orientação do Professor Doutor Gabriel Real Ferrer. No período da experiência oportunizou-se, além da pesquisa bibliográfica, a participação no *Máster Universitario en Derecho Ambiental y de la Sostenibilidad (MADAS)*.

Bem como, da disciplina de *Restauración de Medios Áridos*, ministrada pelo Professor Doutor Jordi Cortina Segarra no *Máster en Gestión y Restauración del Medio Natural*, junto ao Departamento de Ecologia e que,

além de aulas teóricas, contou com algumas saídas de campo que, em muito, enriqueceram a vivência da pesquisadora. Ocasão em que houve a oportunidade de contar com importantes indicações de fontes bibliográficas pelo Professor Doutor Moises Hidalgo Moratal, único representante da Economia Ecológica naquela Universidade. Tanto o Doutorado no Brasil, quanto o Doutorado Sanduíche no exterior contaram com bolsa de estudo, da Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), respectivamente, tornando possível a realização do trabalho.

A justificativa do estudo proposto consiste na relevância teórica e prática da reflexão acerca da adequação dos instrumentos existentes, como opção de recorte da Tese o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), para a proteção dos serviços ecossistêmicos, tendo em vista a necessidade de questionamento das práticas sociais consagradas ao longo da modernidade. Não obstante a existência de diversas normas voltadas à resolução dos problemas ambientais, a contemporaneidade vem sendo marcada pela configuração da crescente degradação ambiental.

Tendo como intuito uma abordagem mais profunda do tema, necessária à compreensão das complexidades que envolvem a matéria ambiental e, em específico os serviços ecossistêmicos, será feita a contraposição entre as reflexões teóricas relacionadas às tentativas de enfrentamento da crise ambiental tendo como enfoque os dogmas sob os quais a Economia Ambiental foi construída. O fio condutor desse processo será o conceito de riqueza e suas transformações ao longo da história das ciências econômicas, no sentido de marginalizar-se a natureza.

Neste contexto, é que ganham cada vez mais destaque instrumentos econômicos voltados para a proteção dos recursos naturais. Dentre esses, será

propiciada a análise do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), devido à grande relevância ganha no cenário nacional e internacional, sendo inclusive objeto de regulamentação e de políticas públicas específicas nos distintos âmbitos da federação. No entanto, muitas são as críticas tecidas em oposição ao mesmo, por isso como contraponto imprescindível será o aporte da Economia Ecológica.

Assim, o referencial teórico dos “economistas ecológicos” servirá como suporte em distintos momentos da Tese no sentido de se fortalecer as críticas ao Pagamento por Serviços Ambientais e melhor compreender a complexidade dos serviços ecossistêmicos.

A opção de abordagem das práticas relacionadas à implementação do PSA tem como escolha metodológica o estudo, além da experiência brasileira, também a da Costa Rica, por contar o país com o acúmulo de mais de três décadas de experimentos na área de controle de desflorestamento. Além disso, o aprofundamento da pesquisa será possível tendo em vista o Projeto de Pesquisa “Perspectivas e desafios para proteção da Biodiversidade no Brasil e na Costa Rica: Serviços Ecossistêmicos, Serviços de Proteção de Áreas Naturais, Patrimônio Genético e Biossegurança” conduzido por meio de parceria entre o Curso de Mestrado em Direito Ambiental da *Universidad de Costa Rica* e o Grupo de Pesquisa em Direito Ambiental na Sociedade de Risco do Centro de Ciências Jurídicas da Universidade Federal da Santa Catarina, do qual a pesquisadora é participante.

Faz-se relevante mencionar, que o diálogo entre os países latino-americanos, apesar de incipiente, tem se intensificado, trazendo contribuições significativas para a compreensão dos problemas comuns que os assolam. A discussão entre os pares, assim como o Brasil e a Costa Rica, detentores de grande potencial em termos de biodiversidade, pode trazer subsídios importantes para o incremento de normas e políticas públicas mais adequadas

à proteção ambiental. Assim, a comparação, ressalvadas as distinções entre os dois países, é percebida como fundamental para o presente estudo. É neste cenário, de tentativa de resolução dos problemas socioeconômico-ambientais, que se justifica a relevância da proposta de temática escolhida.

Passa-se a expor as questões centrais de cada um dos capítulos. O primeiro deles terá como objeto a discussão acerca das transformações sofridas por aquilo que é concebido como “riqueza” dentro do pensamento econômico. Esta análise tem como objetivo averiguar como a natureza, ao longo deste desdobramento histórico, perde seu lugar dentro do processo de produção de mercadorias, à medida que a noção de riqueza vai sendo substituída pela de “valor de troca”.

Assim, a pesquisa será dirigida à compreensão do processo que levou à exclusão do entorno físico-natural na abordagem econômica. Este que possuía lugar relevante ainda dentro do pensamento fisiocrático, à medida que o pensamento econômico clássico e com ele o conceito de riqueza se consolidam, será relegado a um papel de menor relevância. Uma vez analisada a noção clássica de riqueza, buscar-se-á compreender como toma seu posto o valor de troca. Por fim, estuda-se a emergência do pensamento neoclássico e a consequente marginalização sofrida pela natureza dentro do processo de produção.

Já no segundo capítulo parte-se do estudo da incorporação das questões econômicas relacionadas ao ambiente e, mais especificamente da monetarização do uso e/ou proteção dos recursos naturais e serviços ambientais pelo Direito Ambiental, por meio do Princípio do Poluidor Pagador, tendo em vista que é com esta norma jurídica que o tema das externalidades é trazido para o âmbito do Direito. Em sequência, se analisa os limites impostos ao crescimento infinito do sistema econômico pela lei da entropia.

Por seu turno, o terceiro capítulo da Tese terá como objeto central de estudo os serviços ecossistêmicos. Para a melhor compreensão da temática será necessário, em um primeiro momento, dedicar-se à conceituação de algumas expressões relacionadas à questão principal, sem cujo entendimento não é possível apreender a profundidade de análise requerida pela matéria.

Também se faz imprescindível adotar neste capítulo uma perspectiva transdisciplinar, tanto pela necessidade de aporte em noções básicas de Ecologia, quanto para, em um segundo momento, quando da apreciação da questão da valoração dos serviços ecossistêmicos, o suporte da Economia que, por sua vez, servirá de base para os capítulos anteriores.

O tema da valoração dos serviços ecossistêmicos estará presente em grande parte do capítulo. Por primeiro, será feita a contextualização da problemática, que envolve questões de ordem econômica, ecológica e social. Em seguida, serão descritas as principais técnicas de valoração ecossistêmica pensadas pela Economia Ambiental. Por fim, os pressupostos teóricos para a construção de nova abordagem em termos de valoração ecossistêmica serão desenvolvidos, com base na Economia Ecológica.

No quarto capítulo o instrumento econômico, Pagamento por Serviços Ambientais, será o foco da análise. Para tanto, inicia-se com o estudo do desenvolvimento de novo princípio do Direito Ambiental, o Princípio do Protetor Recebedor. Trata-se de princípio jurídico bastante relacionado com o Princípio do Poluidor Pagador, pois enquanto este trata da internalização das externalidades negativas, o Princípio do Protetor Recebedor cuida das externalidades positivas.

Ele serve de base normativa para os instrumentos econômicos, tais como o PSA, que vêm sendo apresentados como caminhos alternativos à proteção ambiental, diante da alegada insuficiência dos mecanismos

de comando e controle. Em sequência, será dado enfoque aos distintos conceitos de PSA que, conforme será visto, interferem diretamente nas diferentes concepções do instrumento. Além disso, as várias possibilidades tipológicas do mesmo serão descritas.

Por sua vez, no quinto e último capítulo da Tese ter-se-á a oportunidade de conhecer alguns elementos da experiência de implementação dos programas de PSA no contexto da Costa Rica e do Brasil. Não é intuito da pesquisa tecer comparações entre as duas, mas fortalecer um necessário diálogo entre países latino-americanos que enfrentam o mesmo problema: como proteger seus serviços ecossistêmicos.

No caso do Brasil, também serão traçadas algumas perspectivas em relação ao futuro deste instrumento econômico em um cenário marcado pela flexibilização das normas ambientais, em especial, pela publicação do Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a) que, entre outras questões, internaliza a matéria para o contexto jurídico brasileiro. Ademais, reflexões acerca dos principais traços dos Projetos de Lei que visam regulamentar o tema serão elaboradas. Por fim, almejando um resgate de todo o conteúdo desenvolvido ao longo da tese, a pergunta que deu origem à pesquisa será respondida no sentido de problematizar a proteção dos serviços ecossistêmicos com o PSA.

1 PENSAMENTO ECONÔMICO E NATUREZA: DAS TRANSFORMAÇÕES DO CONCEITO DE “RIQUEZA”

Este primeiro capítulo da Tese terá como objeto a discussão acerca das transformações sofridas pelo conceito de “riqueza” dentro do pensamento econômico. Esta análise tem como objetivo averiguar como a natureza, ao longo deste desdobramento histórico, perde seu lugar dentro do processo de produção de mercadorias, à medida que a noção de riqueza vai sendo substituída pela de “valor de troca”.

Preliminarmente, o primeiro tópico deste capítulo tem como foco de análise a questão da “crise ambiental”, percebida como uma questão social e, não necessariamente ecológica, considerando a sua relação com as atividades do ser humano e seu entorno. Além disso, será desenvolvida a abordagem dessa crise ambiental inserida em uma problemática que envolve o questionamento do próprio “conhecimento”.

A percepção de crise do conhecimento está diretamente relacionada com as críticas que serão tecidas ao pensamento econômico ao longo do capítulo. No sentido de perceber-se que as “verdades científicas” e os “conceitos” são construídos a partir de escolhas (conscientes ou não) feitas, muitas vezes, para justificar ou consolidar uma determinada linha de pensamento, tornando-os repletos de juízos de valor e sem qualquer neutralidade.

Assim, no segundo tópico do capítulo, a pesquisa será dirigida à compreensão do processo que levou à exclusão do entorno físico-natural na abordagem econômica. Este que possuía lugar relevante ainda dentro do pensamento fisiocrático, à medida que o pensamento econômico clássico e com ele o conceito de riqueza se consolidam, será relegado a um papel de menor relevância.

No terceiro tópico, uma vez analisada a noção clássica de riqueza, buscar-se-á compreender como toma seu posto o valor de troca. Para este objetivo o aporte teórico na obra de Marx se faz fundamental. Por fim, no quarto e último tópico deste primeiro capítulo, estuda-se a emergência do pensamento neoclássico e a consequente marginalização sofrida pela natureza dentro do processo de produção.

1.1 Crise ambiental: uma crise do conhecimento

Antes de entrar propriamente no tema objeto do capítulo, faz-se necessário contextualizar a discussão em relação ao momento histórico que se vivencia já nesta segunda década do século XXI. Este período vem sendo descrito pelas mais diversas áreas do saber como de “crise”, uma “crise civilizacional”, em que muitas das verdades construídas ao longo da modernidade foram “desconstruídas” e, no qual, para as muitas perguntas referentes à continuidade da vida humana no Planeta, não se tem respostas ou as que são oferecidas se apresentam em grande medida contraditórias.

Por esta razão, parece imprescindível propor uma visão crítica acerca da própria noção de crise, especialmente no que concerne às alusões às tentativas de “salvar o Planeta”, tendo em vista a necessidade de percepção de que a chave da questão ambiental em nada tem a ver com “salvá-lo” e, sim, com o prolongamento da própria existência humana na Terra. Este é também o posicionamento de Georgescu Roegen (2012, p. 180), para quem, ainda que o *homo sapiens sapiens* consiga compreender o que é preciso fazer para a sua salvação ecológica, é a sua natureza que o impede de implementar o conselho da sabedoria e, portanto, a verdadeira crise é a da sabedoria humana.

Assim, opta-se pela nomenclatura de “crise ambiental” em detrimento da noção de “crise ecológica”, uma vez que essa se refere aos problemas ocasionados pelos seres humanos ao seu ambiente, o seu entorno, não se tratando propriamente de uma problemática ecológica.

Complementando esta perspectiva, para Aledo e Domínguez (2001, p. 16), quando se fala em crise não se trata de problemas com o funcionamento dos sistemas naturais, pois a problemática contemporânea não tem raízes ecológicas, suas causas estão situadas na intervenção humana sobre os sistemas e ciclos ecológicos, portanto, tem uma origem social. Enquanto para a sociedade industrial o elemento impulsionador das alterações propiciadas foi a noção de progresso, para a sociedade pós-industrial este elemento-chave, em volta do qual as reflexões teóricas e as práticas sociais são estabelecidas é a percepção da crise. Por isto, a sociedade contemporânea vem caracterizada pelo predomínio desta ideia, o produto da deturpação do ideal de progresso moderno.

Em oposição à concepção progressista de mudança, comum aos últimos dois séculos de história, em que o imaginário social vislumbrava um futuro melhor, encontra-se na atualidade um pessimismo inerente à mudança que a concebe como crise. Neste contexto, de construção social desta noção, as questões ecológicas são percebidas como centrais, capazes de materializar uma gama de temores coletivos de gerações, nos fenômenos ambientais que se manifestam hodiernamente. (ALEDO; DOMÍNGUEZ, 2001, p. 16)

Já é senso comum que os processos de degradação ecológica iniciados com a Revolução Industrial apresentam características planetárias e complexas, tendo em vista que expressam uma crise ambiental global. (BECK, 2010) Trata-se do principal freio ao desenvolvimento econômico e social de todos os países. Entretanto, esta crise ambiental é a expressão de uma

questão mais ampla, de um modelo de civilização que mantém uma relação insustentável com o meio, provocando medo pela incerteza diante do futuro. (ALEDO; DOMÍNGUEZ, 2001, p. 17)

Esta constatação atinge o próprio mito do desenvolvimento, que se reduz a mero crescimento econômico, pondo em dúvida a ciência, com a derrubada dos paradigmas tradicionais baseados no conhecimento especializado e fragmentado. Também atinge as sociedades, cada vez mais desiguais e, por fim, questiona os valores que norteiam a sociedade capitalista: o consumo e a visão antropocêntrica de mundo, que reduzem a natureza à mera matéria. (ALEDO; DOMÍNGUEZ, 2001, p. 17)

A crise ambiental também pode ser percebida como uma questão de poder. São as desigualdades sociais que permitem a poucos explorar os recursos naturais em benefício próprio e, sob outro ponto de vista, afastar tanto temporal quanto espacialmente as consequências danosas de suas ações. Por outro lado, essas desigualdades impõem aos grupos mais desfavorecidos o sofrimento, de maneira mais imediata e próxima, das sequelas deste modelo de desenvolvimento em nada sustentável. E, tendo em vista a debilidade estrutural destes grupos, são muitas as barreiras para que mudanças neste modelo socioeconômico sejam ocasionadas, no sentido de que as externalidades ambientais⁴ sejam distribuídas equitativamente, ou mesmo, eliminadas.⁵ (ALEDO; DOMÍNGUEZ, 2001, p. 92)

No entanto, de acordo com Harvey (2003, p. 249-250), uma retórica alarmista de crise e de uma catástrofe

⁴ O tema será desenvolvido no segundo capítulo.

⁵ Todas estas questões que relacionam a degradação ambiental com as suas consequências e causas sociais são desenvolvidas pela corrente teórica que vem sendo designada de Justiça Ambiental. (MELO, 2014)

iminente além de não ser útil, pode ser inclusive perigosa, tendo em vista a possibilidade de legitimação de qualquer tipo de medida a seu desfavor, sem considerar suas consequências sociais e políticas. Esta postura não auxilia na elaboração de respostas cooperativas, coletivas e democráticas e, ademais, pode suscitar reações elitistas e impulsos autoritários. Para ele, a sociedade contemporânea é afetada por todo o tipo de acontecimento, principalmente, as mudanças físicas dos fluxos de energia na terra, no solo e no mar, adaptações de outras espécies e mudanças ocasionadas pelos próprios seres humanos. Estes últimos, agentes ativos dentro da complexidade da “rede da vida”.

Partindo-se da percepção de que a natureza é também um produto humano, fruto do conhecimento e das relações que os seres humanos mantêm com seu entorno, o autor entende que o tipo de natureza que se irá produzir nos próximos tempos gerará grandes efeitos sobre as formas sociais emergentes. Bem como, a maneira como o problema será elaborado no discurso é por demais relevante, tendo em vista que se trata de um elemento constitutivo do momento criativo por meio do qual visões alternativas podem ser elaboradas. (HARVEY, 2003, p. 251)

O movimento ambientalista, com base em aportes científicos, trouxe as primeiras evidências dos inúmeros riscos e incertezas que deverão ser enfrentadas nos próximos anos. As alterações quantitativas ocasionadas pelo homem ao longo da segunda metade do século XX, tais como as relacionadas com o conhecimento científico, a produção industrial, a geração de resíduos, a criação de novos compostos químicos, o processo de urbanização, o crescimento da população, o incremento do comércio internacional, o consumo de combustíveis fósseis, a extração de recursos e a modificação do ambiente, dentre outras questões, acabaram por gerar alterações qualitativas nos impactos ambientais e, em suas possíveis

consequências que, por sua vez, demandam uma mudança também qualitativa nas respostas a serem elaboradas e na própria forma de pensar. (HARVEY, 2003, p. 253)

A complexidade e as consequências de longo alcance que adquirem o risco e a incerteza experimentados pela sociedade contemporânea são decorrentes das massivas transformações industriais, tecnológicas, urbanas, demográficas, intelectuais, de estilo de vida e do desenvolvimento desigual, proporcionados principalmente a partir da segunda metade do século XX.

E, muito embora, haja grande diversidade dentro do pensamento econômico, há a predominância de um discurso economicista-tecnologista nas discussões das questões ambientais, determinando como se deve encarar as responsabilidades em relação à natureza e à natureza humana. A forma de pensamento dominante é a mercantilização e a submissão de praticamente todas as transações, mesmo as relacionadas à produção de conhecimento à lógica do lucro, dos custos e dos benefícios. (HARVEY, 2003, p. 255)

As distintas manifestações do viés ecológico (científicas, sociais, culturais e políticas) trazem o melhor exemplo dos limites das possibilidades da vida humana no Planeta Terra. A sua crescente consolidação nas últimas décadas fez ampliar o conhecimento em três dimensões diferentes: epistemológica, teórica e tecnológica. Da primeira derivou o principal elemento para a transição paradigmática da ciência clássica para o paradigma da complexidade⁶. Já no que concerne à dimensão teórica, tem sido capaz de descrever, de forma cada vez mais elaborada, o enredamento da vida nos diferentes ecossistemas. A última das dimensões, a tecnológica, permitiu o conhecimento progressivamente mais específico

⁶ Considera-se como o principal aporte teórico para o tema a obra de Edgar Morin.

das consequências das atividades humanas em seu entorno. (GARCÍA; RODRÍGUEZ, 2005, p. 265-266)

A aplicação da perspectiva ecológica ao conhecimento da realidade social, a partir da incerteza e da complexidade, pode se mostrar capaz de assumir as promessas não cumpridas da modernidade, ou seja, a possibilidade de efetivar um futuro de maior igualdade e liberdade. No entanto, os limites do crescimento, o crescimento dos limites e a crise ambiental são as maiores contradições do atual modelo. (GARCÍA; RODRÍGUEZ, 2005, p. 266-268)

Para Plata (2010, p. 62), a crise ambiental contemporânea é a manifestação mais evidente do fracasso da civilização industrial e a mudança deste cenário implica na transformação das bases desta civilização, ou seja, a reorganização do mercado, da sociedade, da ciência, do Estado, enfim, uma transformação da racionalidade da modernidade.

Acerca da complexidade, tema que será bastante recorrente ao longo desta Tese, haja vista seu objeto central, os serviços ecossistêmicos, faz-se necessário esclarecer que em um primeiro olhar trata-se de fenômeno quantitativo, tendo em vista a imensa gama de interações e interferências entre um número muito grande de unidades, presente em todo o sistema vivo. No entanto, a complexidade não se resume a quantidade de unidade e interações que impedem a possibilidade de cálculo, mas implica também em incertezas, indeterminações e aleatoriedade dos fenômenos. (MORIN, 2007, p. 35)

Pode-se, inclusive, afirmar que a complexidade em certos aspectos possui sempre relação com o acaso. Portanto, a complexidade em parte coincide com a incerteza, tanto advinda dos limites do entendimento humano, quanto presente nos próprios fenômenos. No entanto, não se pode entender que a complexidade está reduzida a incerteza, pois é “[...] a incerteza no seio de sistemas ricamente organizados [...] A complexidade está,

pois, ligada a certa mistura de ordem e de desordem". (MORIN, 2005, p. 35)

Um pressuposto da ciência moderna era abolir a imprecisão, a ambiguidade e a contradição. Entretanto, para melhor compreender a complexidade é preciso aceitar alguma imprecisão (não apenas nos fenômenos, mas nos conceitos). É necessário aceitar a ambiguidade presente na relação sujeito/objeto e de ordem/desordem. (MORIN, 2005, p. 36)

Mais além, a partir dos aportes teóricos de Morin (2007; 2008) e Leff (2004; 2006; 2010), é possível abordar a crise ambiental, que se apresenta na contemporaneidade, como uma crise do próprio conhecimento, gestada ao longo e, sob a influência dos paradigmas da modernidade^{7,8}.

Reconhecendo o caráter multidimensional do fenômeno do conhecimento, assim como as obscuridades presentes no centro da proposta de esclarecimento de todas as questões, Morin (2008, p. 23), denota a existência de uma crise que é característica do próprio conhecimento atual, por sua vez, intrinsecamente ligado à crise deste século. Para o autor, o ponto mais relevante para a sua

⁷ A modernidade é aqui compreendida, em consonância com o posicionamento dos referidos autores, como a visão de mundo ligada ao projeto científico empreendido após a ruptura teórica oportunizada por Descartes (2009), quando se rompe com a tradição advinda do pensamento medieval e estabelece-se a autonomia da razão. Projeto que se consolida com a Revolução Industrial e que aqui será relacionado com o desenvolvimento do capitalismo.

⁸ Estas reflexões foram inicialmente tecidas em: LEITE, José Rubens Morato; MELO, Melissa Ely. Direito e Epistemologia Ambiental: da complexidade do saber ambiental à transdisciplinaridade para a compreensão do dano ambiental. *In*: SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes, et al. **Direito Ambiental, Transnacionalidade e Sustentabilidade**. Itajaí: Univali, 2013. p. 78-98.

compreensão é o problema original do pensamento: a aceitação da inexistência de um fundamento seguro para o conhecimento.

Há na atualidade tanto uma insuficiência da filosofia, quanto da ciência para, de maneira isolada, “conhecer o conhecimento”. Assim, não é mais possível permitir que o conhecimento seja desmembrado entre as concepções redutoras fruto das disciplinas. Tendo em vista o aspecto multidimensional dos elementos do conhecimento e, mais além, da complexidade dos problemas percebidos, o desafiador diálogo entre a reflexão subjetiva e o conhecimento objetivo, torna-se imprescindível. Com base em um pensamento condizente com a complexidade e com o caráter multidimensional do problema, a ciência e a filosofia podem ser evidenciadas como duas faces distintas e complementares de uma mesma coisa, isto é, do pensamento. Desta forma, o avanço deste irá depender não só da interface entre ambas, mas da comunicação entre elas. (MORIN, 2008, p. 30)

Morin (2008, p. 16-17) observa que, embora a noção de conhecimento pareça una e evidente, se for questionada será logo fragmentada, diversificando-se, multiplicando-se em incontáveis noções, cada qual gerando novas interrogações. Portanto, está-se em frente ao paradoxo de um conhecimento que além de se despedaçar com a primeira interrogação, descobre o desconhecido em si mesmo e ignora até o significado de “conhecer”.

Como a noção de conhecimento comporta diversidade e multiplicidade, deve-se concebê-lo em vários modos ou níveis. Intentando estabelecer uma metodologia para sua melhor compreensão, o autor explica que, todo conhecimento pressupõe: a) uma competência (aptidão para produção do conhecimento); b) uma atividade cognitiva (cognição) e c) um saber (como resultado dessas atividades). Ao longo da história da humanidade, a

atividade cognitiva se relacionou de forma complementar, mas antagonica com a ética, o mito, a religião, a política, o poder e, de maneira reiterada, controlou o saber no intuito de manipular o poder do saber.⁹ Isto tudo torna o conhecimento um fenômeno multidimensional, concomitantemente físico, biológico, cerebral, mental, psicológico, cultural, social... (MORIN, 2008, p. 18)

Diante da referida crise dos fundamentos e à frente do desafio da complexidade do real (na abordagem proposta: a natureza), todo conhecimento precisa fazer uma reflexão sobre si mesmo, reconhecendo-se, situando-se, enfim, problematizando-se. Os problemas relevantes, fruto do desenvolvimento científico, necessitam ser tratados de forma complexa, sob pena de não se conseguir evitar a extrapolação sem reflexão, a traição semântica, além da descontextualização imprudente. Para o autor, seu encerramento em laboratório, em detrimento do debate, é uma prática perversa. (MORIN, 2008, p. 34)

⁹ A obra de Foucault fornece aporte teórico de grande relevância para a compreensão da temática. A partir das suas análises é possível perceber que saber e poder estão implicados mutuamente, assim, não haverá poder sem que um saber tenha sido previamente estabelecido, bem como, o próprio saber constitui relações de poder e, portanto, onde há saber, há poder. As pesquisas do autor acerca das relações mantidas entre poder e saber partem principalmente do estudo das instituições que isolam os sujeitos de seu convívio familiar/social por meio de internações por certos períodos de tempo, no intuito de modificar suas condutas, adequar seus pensamentos e disciplinar seus comportamentos. Isto ocorre seja no caso das internações hospitalares (clínicas) para os considerados “loucos”, seja no caso das prisões para os condenados e mesmo das escolas para as crianças. As instituições, desta forma, obtêm o saber acerca destes sujeitos com base na observação de seus comportamentos. “A disciplina “fabrica” indivíduos; ela é a técnica específica de um poder que toma os indivíduos ao mesmo tempo como objetos e como instrumentos de seu exercício”. (FOUCAULT, 1987, p. 143, grifo no original).

Neste sentido, desde a maneira como o conhecimento é organizado, proporciona-se a fragmentação deste fenômeno, que em sua essência é multidimensional. Os distintos saberes que, uma vez interligados possibilitariam emergir um conhecimento que englobasse essa complexidade, são encapsulados. O autor explica que a maior separação entre ciência e filosofia ocasionou uma ruptura entre o espírito e o cérebro, sendo que o primeiro ficou reservado à metafísica e o segundo às ciências naturais. (MORIN, 2008, p. 18-20)

Ademais, a “fragmentação disciplinar” disjuntou e manteve disperso, por exemplo, nas ciências físicas: a informação, a computação e a inteligência artificial; nas ciências biológicas: o sistema nervoso central, a filogênese e a ontogênese do cérebro; nas ciências humanas: a linguística, a psicologia cognitiva, as distintas psicologias, as distintas psicanálises, a psicossociologia, a antropologia cultural, as sociologias da cultura, do conhecimento, da ciência, as histórias das culturas, das crenças, etc; na filosofia: a teoria do conhecimento; entre ciência e filosofia: a lógica, a epistemologia. (MORIN, 2008, p. 19)

Tal fenômeno, aqui designado como “crise de conhecimento” é evidenciado à medida que o próprio conhecimento é capaz de tornar a compreensão do mundo algo ainda mais complexo. Segundo Leff (2006, p. 17), o conhecimento tem sido responsável pela desestruturação dos ecossistemas, pela degradação do ambiente e pela “desnaturalização” da natureza. Não só as ciências se transformaram em instrumentos de poder, mas esse poder tem sido utilizado para obter os potenciais da natureza, além de ser empregado por determinados homens contra outros, isto é, o uso belicoso do conhecimento e a superexploração da natureza.

Entretanto, se a crise de conhecimento vem sendo revelada pela crise ambiental, a sociedade como um todo caminha para uma crise de identidade. (LEFF, 2004, p. 8-9) Esta última pode ser resumida pela perda das

noções de vínculo e, ao mesmo tempo, de limite das relações que o homem mantém com a natureza. Tal noção aporta-se na tese proposta por Ost (1995).

Ost (1995, p. 09-10) entende que as duas principais representações desta realidade são a que qualifica a natureza como objeto e a que, por outro lado, transforma-a em sujeito. Por sua vez, a perda destas noções pode ser identificada como crise paradigmática. A crise do vínculo ocorre, pois o homem perde a capacidade de identificar o que o liga ao animal, ao que é vivo, à natureza. Já a do limite é determinada pela incapacidade de percepção do que na natureza se diferencia dele.

É possível apreender-se que o vínculo (ou a diferença aberta) e o limite (diferença implícita) perderam, pelo menos um pouco, do sentido na relação que o homem mantém com a natureza. Durante a Idade Moderna ocidental, a natureza é transformada em “ambiente”, um mero cenário, cujo ator central é o homem, seu “dono e senhor”¹⁰. A natureza passa a ser concebida como um mero reservatório de recursos, por sua vez, essenciais aos processos de produção, e cujos resíduos retornam a ela, então, local de descarte dos mesmos.

Ao longo deste primeiro capítulo da Tese, será feita a abordagem da transformação sofrida na percepção da natureza dentro do pensamento econômico. Partindo-se da compreensão de que o processo de produção capitalista encontra-se no cerne da problemática ambiental hodierna, as relações estabelecidas, nos últimos séculos, entre Economia e Ecologia estarão na base da discussão que se pretende desenvolver.

Segundo Leff (2006, p. 16),

A crise ambiental é um efeito do conhecido – verdadeiro ou falso do real, da matéria, do mundo. É uma

¹⁰ Expressão utilizada por Descartes, para quem a natureza significaria um “termo” do qual ele se utilizava para designar a “matéria”. (DESCARTES, 1989, p. 04).

crise das formas de compreensão do mundo a partir do momento em que o homem surge como um animal habitado pela linguagem, que faz com que a história humana se separe da história natural, que seja uma história do significado e do sentido atribuído pelas palavras às coisas e que gera as estratégias de poder na teoria e no saber que resolveram o real para forjar o sistema mundo moderno.

O autor analisa que ela surge no mundo há cerca de 40 anos como uma crítica à degradação ambiental consequência do crescimento econômico (e de forma mais geral da racionalidade moderna). Esta crítica acaba por abrir dentro da prospectiva social o imperativo da construção de um futuro mais sustentável. No entanto, o escopo de internalizar os custos ambientais e os princípios da sustentabilidade nos paradigmas relacionados à Economia acabou criando um campo retórico fragmentado, não sendo capaz de fixar um domínio científico coeso. (LEFF, 2010, p. 19)

Assim, não existe uma forma única de estudar a relação entre a Ecologia e a Economia. As abordagens que têm por objeto a interface entre estes dois campos do saber geraram distintas escolas de pensamento e estratégias de poder tanto na teoria quanto na práxis da gestão ambiental. Apesar de terem objetos de estudos comuns, estas diferentes escolas não estabelecem diálogo, restringindo-se cada qual aos seus “círculos concêntricos” de disciplinas e especialidades. (LEFF, 2010, p. 19)

Por isso, para compreender o tema da Economia e suas relações com a natureza, os primeiros questionamentos a serem tecidos devem concernir à origem, à gênese e às causas da problematização feita

pela Ecologia à Economia partindo dos anseios socioambientais emergentes.

Por que se apresenta à economia a necessidade de resolver problemas que até o momento via como temas externos ao seu paradigma de conhecimento, a ponto de o ambiente emergir como o *impensável da economia*. De onde vem esta crise ambiental que se manifesta nos altos níveis de poluição do ar nas cidades, nos problemas de abastecimento e qualidade da água, na erosão e salinização dos solos, no aquecimento global do planeta? Até pouco tempo – o último terço do século XX – estes problemas emergentes não se haviam manifestado nesta escala e com tal força, abrindo um campo até então não reconhecido pela economia – o equilíbrio ecológico, a preservação da biodiversidade e a qualidade de vida dos seres humanos –, não apenas como valores intrínsecos ou extraeconômicos, mas como condições fundamentais para a sustentabilidade da própria economia. (LEFF, 2010, p. 20, grifo no original)

Assim, a crise ambiental trouxe a necessidade de reconstrução dos paradigmas científicos e elaboração de novas aproximações sistêmicas e métodos transdisciplinares no sentido de se apreender a complexidade ambiental e transcender os limites da articulação das disciplinas científicas e rumar para a incorporação de novos saberes. É neste contexto, de constatação dos limites e contradições do próprio conhecimento, que se parte para a análise das principais transformações vivenciadas pelo pensamento econômico em sua interface com a natureza.

Dentro da perspectiva da filosofia da ciência, a Economia foi submetida a uma série de críticas, por não ter sido capaz de oferecer respostas convincentes a grande número de problemas denotados já na década de 1960. Uma das principais razões que se costuma oferecer para seu insucesso é a de que os economistas teriam mantido intacta a sua visão de mundo desde o final do século XVIII. (NAREDO, 1987, p. 3)

Segundo Redondo (1999, p. 17), um dos pontos mais mencionados no debate econômico contemporâneo diz respeito ao desafio de que a gestão econômica esteja voltada para os recursos naturais. A presença desta discussão, ainda que aparentemente tecnicista, esconde inúmeros juízos de valor que, por sua vez, influenciam as ideias que se formam tanto da Economia, quanto da natureza, além das possíveis conexões entre ambas.

O referido debate torna-se mais complexo em consonância com a percepção do quão conveniente é modificar ou ampliar e prolongar a preponderância de determinados paradigmas sobre os quais está sedimentado o discurso econômico e, sobre o qual se apoia a civilização atual. (REDONDO, 1999, p. 17) Assim, parte-se de uma visão de que as teorias econômicas devem ser contempladas no contexto de sua estrutura mais ampla, o paradigma que as norteia.

À medida que as teorias científicas e, também, a ordem social sofrem transformações, vão sendo estabelecidas imbricadas interações. Desta maneira, a forma como as pesquisas científicas questionam-se acerca do mundo natural e humano, será sempre influenciada por fatores sociais, culturais e políticos. Portanto, as atitudes em relação à natureza e sua preservação/conservação vão sendo modificadas à medida que tanto humanidade quanto natureza se alteram. (PEARCE; TURNER, 1995, p. 32)

Muito embora haja, na atualidade, crescente interesse por todas as questões relativas ao ambiente, a reflexão sobre a relevância da natureza no

desenvolvimento da Economia, de alguma forma, sempre esteve presente. Por esta razão, resulta relevante conhecer o tratamento dado pela Economia à natureza, sua gestão e valoração. (REDONDO, 1999, p. 34)

De acordo com Redondo (1999, p. 34), o estudo mais detalhado da definição e do papel que as riquezas desempenharam na conformação das categorias com as quais os economistas foram se instrumentalizando ao longo da história, pode facilitar a compreensão dos processos de degradação a que estas riquezas, materializadas na forma de recursos naturais e ecossistemas, foram submetidas. Neste sentido, as tentativas de valorar e incorporar o ambiente à reflexão econômica atual surgem como consequência da ruptura e expulsão deste entorno, que teriam sido preocupações centrais para os primeiros economistas.

Para este estudo, a questão da “valoração” da natureza e de seus elementos como os bens e recursos naturais, bem como os chamados “serviços ecossistêmicos” recebe um posto de crucial relevância. O tema suscita um desafiador diálogo de saberes, desde a necessidade de sua análise sob a ótica da ética, haja vista a insuperável dúvida acerca dessa valoração ser possível ou não, passando pela interface econômica quando da atribuição de um “quantum”, incluindo as complexidades ecológicas envolvidas até a sua regulamentação pelas ciências jurídicas. Ao longo deste trabalho, procurar-se-á estabelecer esse pensamento transdisciplinar no sentido de contemplar uma abordagem ampla da problemática.

Ademais, ao incluir-se nesta análise a questão dos paradigmas, o intuito é o de desvelar os pressupostos metacientíficos que deram origem e modelaram as chamadas ciências econômicas. A justificativa para retomar as origens do que hoje se conhece como ciência econômica é averiguar o contexto no qual se desenvolveu, melhor destacando suas limitações e inclinações de suas abordagens.

Assim, os primeiros passos de seu desenvolvimento devem ser buscados no século XVII, já na transição para o XVIII, quando se afirmavam as bases da ideologia dominante na civilização industrial. No período histórico que antecede a este, ainda não havia sido formulada a expressão “Economia” em sua acepção atual, ou mesmo uma classificação do “econômico” como se concebe na contemporaneidade, tampouco o aparato conceitual que a tornou possível. Para Naredo (1987, p. 7-8), reconstruir os enfoques existentes quando do nascimento da “Economia” pode auxiliar no tratamento dos problemas hodiernos, estabelecendo verdadeiro diálogo com o “pensamento primitivo”, no sentido de facilitar o caminhar para um pensamento novo.

Entretanto, faz-se fundamental o esclarecimento de que se acredita não ser possível encontrar um pensamento ou conhecimento absoluto ou suficiente a oferecer respostas exatas para resolver os complexos problemas ambientais contemporâneos. Conforme desvela Martínez Alier (2000, p. 13) não se trata de mudar o paradigma científico, tão pouco renunciar à racionalidade ocidental. Não há razão para atacar Newton, Galileu ou Descartes, o pensamento científico e laboratorial é imprescindível para muitas questões, mas para julgar o valor da conservação da biodiversidade, como para decidir se se deve usar a energia nuclear, a ciência aplicada “normal”¹¹ não serve.

As questões ambientais impõem novas demandas que não podem mais ser controladas por um saber disciplinar e específico que caracterizava essa ciência. Elas exigem o enfrentamento de grandes problemas e necessidades sociais. Por isso, essa nova forma de pesquisa solicitada somente é capaz de oferecer respostas

¹¹ No sentido articulado por Thomas Kuhn. (KUHN, 1967)

prováveis e estimativas, bem como deve estar ciente de que existem sempre muitos interesses em jogo, além de que as decisões tomadas a partir do conhecimento que concebe podem ter graves consequências.

Em especial, as ciências econômicas, de acordo com Funtowicz e Ravetz (2000, p. 57) somente foram capazes de manter sua credibilidade inabalada afastando as incertezas cognoscitivas e as complexidades éticas à margem de suas indagações. Ela proporcionou enigmas, tanto teóricos, quanto práticos, que poderiam ser resolvidos dentro de um paradigma moldado a partir da física clássica. Nesse sentido, tem se mostrado como uma “ciência normal”. No entanto, os desafios científicos e políticos relativos às tomadas de decisões ambientais globais não podem mais ser solvidos por meio de uma “ficção de ciência econômica normal”.

As variáveis ecológicas não podem ser medidas por meio de simples analogias, adequadas no contexto de Adam Smith. Os bens que dão riqueza à vida dos seres humanos não podem ser reduzidos à mercadoria. Os novos problemas da Economia Ecológica exigem um novo formato de ciência, já não concebida como a atividade que provê verdades. (FUNTOWICZ; RAVETZ, 2000, p. 57-58) Como será visto, ao longo da Tese a abordagem da problemática ambiental oferecida pela Economia Ecológica é tomada como mais adequada a suprir essa demanda.

Neste primeiro tópico do capítulo, o objeto central de análise foi a noção de “crise ambiental”. A construção teórica desenvolvida teve o intuito de primeiro caracterizá-la como uma crise social e, não ecológica, tendo em vista a origem dos problemas ambientais estarem nas ações humanas e nas suas relações com seu meio físico. Ademais, foi construída a percepção de que a referida problemática está relacionada com um problema maior, a crise do próprio conhecimento, baseado nas premissas construídas ao longo da modernidade, fundamento do saber e das práticas contemporâneas.

Tomou-se como símbolo desta falência as ciências econômicas e suas tentativas de resolução dos problemas ambientais. Como opção de recorte da temática, será feita a análise das transformações sofridas dentro do pensamento econômico, à medida que se consolidava enquanto “ciência econômica”, ao mesmo tempo em que se produzia um distanciamento epistemológico do processo produtivo de seu meio físico-natural, compreendendo-se este processo como a origem da problemática ambiental atual. Toma-se a noção de “riqueza” como a chave para o esclarecimento deste processo.

1.2 O processo de exclusão do entorno físico-natural na abordagem econômica: a concepção do conceito clássico de “riqueza”

Trata-se de tarefa relevante para este estudo analisar, ainda que de maneira sucinta, as circunstâncias em que a mencionada ruptura com a natureza é produzida, ou seja, como os economistas modificaram seu centro de atenção das realidades físicas dos processos de produção e consumo das riquezas para a perspectiva pecuniária da valoração monetária das mesmas. Neste intuito, entende-se que o eixo sobre o qual a discussão será conduzida é o da transformação sofrida pelo conceito de “riqueza” ao longo do processo de consolidação das ciências econômicas enquanto ramo do saber. Neste processo, as obras de Naredo (1987), Redondo (1999) e Cordeiro (1995) servirão de suporte teórico, além das obras dos próprios autores estudados.

De acordo com Cordeiro (1995, p. 11), ainda que a Economia Política seja muitas vezes considerada como a “ciência das riquezas”, são poucos os estudiosos que percebem que a ciência nunca foi unânime acerca deste conceito. Em verdade, desde a concepção desta área do saber, maior

atenção foi dada a outro conceito, o de “valor de troca”. Foi assim que, ao longo da história do pensamento econômico, a noção de “riqueza” foi dando lugar às de “valor” e “preço”, por acreditar-se que melhor definiam o fenômeno da riqueza.

Do ponto de vista da filosofia, esta reflexão parte da hipótese de que na substituição da problemática da riqueza pela do valor está o cerne da incapacidade da teoria econômica tradicional de abarcar a problemática ambiental. E, na dicotomia existente entre “valor de uso” e “valor de troca” está o embrião de muitas das dificuldades existentes em relacionar a questão econômica com a ecológica. (CORDEIRO, 1995, p. 12) Razão pela qual se optou por estudar tal fenômeno no cerne das teorias em que foi gestado, isto é, no intuito de melhor compreender as raízes dos problemas a que a imbricação da matéria econômica com ambiental está submetida.

Resumidamente, pode-se dizer que a ciência econômica sempre enfrenta dois problemas, o do valor (ou trocas) e o da riqueza (ou das condições e resultados da atividade produtiva), sem denotar que não se pode esgotá-los mutuamente. (CORDEIRO, 1995, p. 14)

Entende-se necessário mencionar, mesmo de forma breve, que as concepções acerca da noção de “riqueza” anteriores ao nascimento da ciência econômica giravam em torno da visão organicista do mundo, dominante desde o neolítico, quando se desenvolveu a percepção de que a intervenção humana no mundo natural poderia propiciar o incremento de seus frutos. Ao mesmo tempo, se estabeleceu a ideia marcadamente religiosa da sexualidade como motor que ordenava as mudanças nessa natureza.

Sem a preocupação em citar ou explicar os inúmeros mitos presentes neste contexto, apenas retomando a concepção mais evidente relacionada a este simbolismo sexual que é a de “Mãe Terra”, concebida a partir das características da mulher como geradora de vida

na natureza, a partir da outorga a essa dos atributos da feminilidade. Assim, as pedras, as cavernas, os abismos, as montanhas, as fontes e rios eram frequentemente associados aos ossos, ao útero e demais partes do corpo desta “Mãe Terra”. Na visão organicista originária, o mundo era percebido como uma grande entidade biológica. Os pensadores gregos que mais exerceram influência no ocidente cristão medieval contribuíram na divulgação desta imagem organicista de mundo. (NAREDO, 1987, p. 29-30)

Na Grécia Antiga, o termo *physis* é utilizado e, posteriormente, traduzido para o latim como *natura*, que remete à origem, ao nascimento e a tudo que se relaciona aos ciclos vitais (incluindo a morte). A natureza então possui sentido rico e profundo. No decorrer da Idade Média, o conhecimento (científico, teológico ou filosófico) é comandado por “arquétipos mentais e grandes categorias”. É, partindo destas, que o mundo será organizado no *cosmos*, perfazendo um prolongamento do pensamento antigo e estabelecendo inúmeras relações entre o homem e o universo em seu entorno. (SASS, 2008, p. 21; 33; 47)

A passagem do “paradigma organicista”, prevalecente até a Renascença, para o mecanicista, com base no pensamento cientificista que emerge com a revolução intelectual do século XVII, irá contrapor-se à antiga noção de *physis* que abarcava a totalidade das coisas no mundo, incluindo os deuses, o homem, plantas e animais. Com o pensamento emergente, o homem torna-se independente do restante das coisas e a natureza passa a ser tudo aquilo que pode ser dominado pela mão humana, que lhe é exterior, exercendo sobre ela um domínio. (SASS, 2008, p. 46; 48)

No mesmo sentido, Ost (1995, p. 10) desenvolve a noção de que a modernidade ocidental concebe a natureza como “ambiente”, o cenário em que o homem irá estabelecer seu reinado, um reservatório de recursos ao seu dispor. (1995, p. 10) Conforme Sass (2008, p. 49-50)

Se até a Idade Média o saber é contemplativo, ou seja, voltado para a compreensão desinteressada da realidade, o homem moderno busca desenvolver o saber ativo no qual o conhecimento permite ao ser humano atuar sobre o mundo, transformando-o. Desse momento em diante o homem revela-se através de tudo aquilo que ele é capaz de fazer, estabelecendo uma correspondência crescente entre a produção, a qual se torna mais eficaz pela ciência e pela tecnologia.

No plano da Economia, antes mesmo da emergência da noção vigente do “econômico”, as reflexões giravam em torno de temas como o comércio, o funcionamento dos preços, a moeda, os interesses relacionados aos empréstimos ou o juízo moral que poderia ser feito acerca de práticas comerciais ou financeiras. A produção de riquezas, no entanto, especialmente a análise da possibilidade de sua expansão, não era objeto de estudo destacado dentro da visão organicista do mundo, tendo em vista que não se considerava a possibilidade de que o homem pudesse alterar drasticamente o ritmo da geração daquelas. (NAREDO, 1987, p. 38)

O embrião do debate acerca das riquezas surge no século XVI, quando se inicia uma longa discussão sobre os metais preciosos, o dinheiro e os preços, que inauguraria a análise da natureza e origem das riquezas e do papel desempenhado pelos homens no processo econômico. Este irá perdurar ao longo dos séculos XVII e XVIII e dar origem à ciência econômica tal qual concebida na atualidade. (NAREDO, 1987, p. 39)

Assim, é somente no século XVII que a relação de causalidade existente entre o valor dos metais, a

valorização da moeda e suas funções como unidade monetária e forma de pagamento são completamente invertidas. Desta forma, a moeda (incluindo o próprio metal de que é feita) passa a receber seu valor por meio de sua função como símbolo. A partir desta modificação é que se inicia o processo de ruptura com a antiga visão de mundo. (NAREDO, 1987, p. 40-41)

À medida que se explica o funcionamento dos preços a partir de leis objetivas e universais, os argumentos morais e a ideia de “preço justo” perdem completamente seu lugar no debate. Ao considerar o dinheiro como um simples símbolo, sem seu valor intrínseco, são rompidos os antigos vínculos entre céu e terra, entre as riquezas do solo e as do subsolo, estabelecendo os valores das coisas a partir de sua utilidade, raridade ou custo na obtenção. (NAREDO, 1987, p. 42)

Os autodenominados “economistas”, mais tarde conhecidos como “fisiocratas”, podem ser considerados dentro do pensamento econômico como os últimos preocupados em relacionar a produção de riquezas, sua origem e natureza com o substrato físico que lhe dava suporte. Em seu contexto histórico (século XVII-XVIII), os avanços das técnicas agrícolas inspiraram seu fundamento científico na capacidade humana para produzir riquezas e, não simplesmente, apropriar-se delas. Tradicionalmente, a imagem dos fisiocratas está relacionada com as implicações decorrentes das práticas agrícolas, pois alicerçavam na terra a origem da riqueza e percebiam a agricultura como a única atividade produtiva capaz de gerar excedente físico (produto líquido). (REDONDO, 1999, p. 41)

No sentido de melhor compreender a doutrina fisiocrática, Napoleoni (1977, p. 10) sugere ser bastante clara a noção de como a economia francesa era formada nesta época. Com predomínio agrícola e cujas terras eram em sua maioria pertencentes aos latifundiários. Já as

atividades manufatureiras e comerciais das cidades eram predominantemente artesanais. O discurso fisiocrático estava baseado, assim, na tese da condução capitalista da agricultura para fornecer a organização ótima do processo produtivo.

Mas sua atitude em relação à produção capitalista era muito peculiar, pois apesar de compreenderem a força de desenvolvimento do capital a ponto de o quererem alargar para o ramo do qual já estava se apoderando (a agricultura), não percebiam (tendo em vista a estrutura agrária) que se encontrava nas atividades manufatureiras a maior possibilidade de desenvolvimento das relações sociais capitalistas. (NAPOLEONI, 1977, p. 11)

Quesnay (1694-1774) que é considerado o principal representante desta escola econômica, compreende a terra como a única fonte de recursos e a agricultura como aquela atividade que os multiplica. Ele foi responsável pela alteração do centro de interesses da Economia da “aquisição” para a “produção” de riquezas e reconheceu no homem o atributo para acelerar o ritmo e orientar a geração dessas, que eram oferecidas pela “Mãe Terra”. (NAREDO, 1987, p. 83-84)

Relevante se faz mencionar que Naredo (1987, p. 84-85) considera distorcida a versão que normalmente é dada ao pensamento fisiocrático ao analisá-lo sob o enfoque dos valores venais ou de troca, que é a preocupação dos economistas atuais. Segundo o autor, ainda que os mesmos mencionem estes temas e até possam dar margem a este tipo de interpretação, é preciso perceber a abordagem fisiocrática no contexto específico em que vigorava todo um conjunto de ideias, que, uma vez deslocadas, não fazem sentido.

Para Quesnay (1985) era necessário fazer a distinção entre a “agregação de riquezas” e a “produção de riquezas”, ou seja, o aumento obtido pela reunião de matérias primas e gastos no consumo das coisas que existiam anteriormente, da geração ou criação de riquezas

que podem ser consideradas como uma reposição e crescimento real de riquezas renovadas. A ideia básica é a de que somente a agricultura está na origem do excedente econômico, portanto no crescimento da riqueza.

E, ao considerar a riqueza como o produto líquido, a renda da terra, Quesnay (1985) fez com que o conceito de produto líquido produzisse um tipo de “fusão ontológica” entre as realidades do valor e da riqueza. Cordeiro (1995, p. 75), exemplificando a formulação teórica assevera que

[...] a riqueza é A (coisa), e A tem relação com B (valor). Mas da aplicação da cláusula restritiva (a riqueza só é riqueza tendo valor), segue que A só é A se for B. Decorre daí que A não é exatamente A, mas principalmente B. Mas se os preços caírem ou subirem, a riqueza deixará de ser B para se transformar em C (um outro valor), depois em D, depois... A riqueza se torna um ser de infinitas personalidades: as infinitas possibilidades do valor relativo.

A noção de “regeneração” é, por sua vez, o critério fundamental da definição de riqueza em Quesnay (1985). Assim, a concepção de que somente se pode considerar riquezas verdadeiras as que são renováveis, permeia a sua obra. Por outro lado, as riquezas não-renováveis (mesmo que atendam a necessidades ou ofereçam prazer) não deveriam ser consideradas riquezas verdadeiras, uma vez que não garantiriam a reprodução das sociedades indefinitivamente. Concluindo que, ao abandonar a produção renovável e viver das não-renováveis, o homem estaria hipotecando sua riqueza futura.

De acordo com Cordeiro, o conceito contemporâneo de “recursos renováveis” expressa exatamente este critério restritivo da regeneração.

Ademais, Quesnay (1985) não teria se enganado na sua intuição fundamental, pois a agricultura é a única atividade capaz de captar permanentemente a energia que vem do sol, ele estaria certo ao afirmar que, nessa escala temporal, essa forma de energia é sempre renascente. No entanto, é preciso deixar claro que a lógica que vigora na economia mundial, bem como nas economias nacionais é completamente distinta da lógica fisiocrática. Isto, justamente, como consequência da concepção de riqueza, ou seja, o que domina não é a busca do desenvolvimento das condições para que a riqueza seja algo universal, mas a busca do poder, da potência e do enriquecimento desequilibrado. O que os fisiocratas não consideraram é que esta questão

[...] não se define no terreno da agricultura, mas no terreno dos produtos manufaturados, pela razão de que o valor é um fato determinado duplamente pela escassez e pelo trabalho, e os produtos agrícolas eram conhecidos e produzidos, bem ou mal, por toda a humanidade, enquanto os produtos industriais podiam ser mantidos escassos – pela escassez do capital industrial, e por um processo permanente de invenção e inovação técnica. (CORDEIRO, 1995, p.87; 92)

Cordeiro (1995, p. 93) conclui que Quesnay talvez tenha sido o economista pioneiro em fazer uma opção pelo “desenvolvimento sustentável”, tema que por si só justifica esta abordagem da contribuição fisiocrática para o pensamento econômico. A fisiocracia desempenha grande poder de atração por ter sido a única corrente da história da Economia a transformar as determinações naturais da capacidade humana de criar riqueza no elemento norteador de sua teoria.

Tanto Quesnay (1985), quanto os fisiocratas de um modo geral, não negam a possibilidade de que, na atividade de venda de mercadorias por um preço superior de seu custo “monetário” de produção, haja um incremento do “valor de troca” nas atividades industriais ou de manufatura. No entanto, este valor monetário não pode ser entendido como aumento da “riqueza real” de uma nação. (REDONDO, 1999, p. 42)

Para os fisiocratas, o dinheiro não podia ser considerado como riqueza em si mesmo. Tal afirmação pode ser constatada da explicação que dá Quesnay (1985) ao que denomina de “riqueza pecuniária”. Segundo ele, não são em si mesmas riquezas que se reproduzem, uma vez que o dinheiro não pode satisfazer as necessidades humanas. E, embora o dinheiro, enquanto “riqueza virtual” fosse de grande ajuda entre os homens para facilitar o uso das “riquezas reais” e estabelecer a medida de seu valor, as “riquezas pecuniárias” são inúteis e estéreis.¹²

Interessante a percepção de que, em seu contexto histórico, a ausência de conhecimento acerca de como as riquezas eram geradas e observadas no mundo físico, impedia o desenvolvimento de uma ciência econômica nova para o gerenciamento deste processo. Entretanto, passados mais de dois séculos, a ciência econômica segue ignorando os princípios básicos das ciências naturais, nos quais está a origem dos recursos naturais e serviços ambientais apropriados ao longo do processo produtivo. Esta obscuridade foi e, se mantém possível, com a separação da noção de produção do

¹² O autor faz também a distinção entre “despesas produtivas” como aquelas empregues para a perpetuação da riqueza, na agricultura, pastagens, florestas, minas, pesca, bem como cereais, bebidas, madeira, gado, matérias-primas para as mercadorias manufaturadas e as “despesas estéreis” empregues em mercadorias manufaturadas, habitação, vestuário, juros, empregados, despesas comerciais, produtos importados, etc. (QUESNAY, 1985, p. 91)

contexto físico-natural em que ela se forma. (NAREDO, 1987, p. 86)

A escola fisiocrática surge na conjuntura em que se trata de conciliar a “economia privada” com a “economia natural”, ou o Econômico e o Ecológico (na linguagem moderna) para obter um enriquecimento de ambas. O que, segundo eles, ocorreria de forma estável e duradoura com a ampliação dos processos de geração de riqueza que ocorriam na “economia natural”. Entretanto, este enfoque “holista” acabou sendo abandonado pelo enfoque “analítico-parcelário cartesiano” que triunfou na ciência econômica e que favoreceu a disjunção entre as mesmas. (NAREDO, 1987, p. 82)

Todas estas questões abrem espaço para as reflexões que serão feitas ao longo dos séculos XVIII e XIX pelos denominados “pais da ciência econômica”. Os questionamentos acerca de quais seriam os fatores que levam à abundância dos Estados e as causas das riquezas introduziram o ideal de construção do progresso econômico por meio da expansão contínua da Economia, levada a cabo pelo comércio e a exploração colonial e fazendo da noção de “produção” a base desta nova ciência. (NAREDO, 1987, p. 43)

Até o advento da “ciência econômica”, ainda que se denominassem alguns países como “produtores” de metais (como o ouro e a prata), madeira, trigo e etc, não era atribuído ao homem um protagonismo nessas “produções”. Seu papel estava limitado à apropriação destas riquezas oferecidas pela natureza (ou os deuses e deusas), à alteração de suas substâncias ou ao seu comércio. (NAREDO, 1987, p. 76)

Na transição da era clássica para a moderna, entretanto, a ideia de uma natureza generosa e fértil, como representação do mundo, passa para uma de terra avara e um ambiente natural limitante.

A natureza, que antes aparecia como fenômeno suficientemente potente,

não o é mais. A razão é que a população (Malthus) ou a produção industrial (Ricardo) aumentaram excessivamente em relação às condições predominantes *na Inglaterra* (detalhe importante). A participação da natureza na produção de riquezas não mudou; foi o sistema econômico que se desenvolveu demais em face do que as técnicas de produção obtinham da terra. Nenhum deles considera avara a terra nos Estados Unidos. Mas existe também um nível teórico em que a verdadeira transformação se opera [...] - a explicação da renda da terra. (CORDEIRO, 1995, p. 116-117, grifo no original)

No entanto, não é uma questão de avareza em oposição à fecundidade e, sim, da participação na geração de riqueza confundida com a produção de valor. Isto é, no momento em que a terra já não é mais produtiva o suficiente em determinado quadro técnico, torna-se mais evidente a diferença entre riqueza e valor, tendo em vista que o incremento dos custos de produção em termos de trabalho que leva ao aumento de valores, não terá correspondência em termos de aumento de riqueza. (CORDEIRO, 1995, 116-117)

Portanto, a apreensão da diferença entre valor e riqueza irá ter influência na mudança de percepção em relação à renda da terra que, por sua vez, não estará mais associada à contribuição específica de cada terra, mas nos custos respectivamente de umas e de outras.¹³

¹³ O tema da renda da terra será retomado logo adiante quando da análise da obra de Ricardo (1996).

Na obra de Hobbes (2009), que no contexto da ciência política é considerado um autor de transição para modernidade, é possível perceber as novas concepções sendo desenvolvidas em detrimento das antigas. É o que se depreende da seguinte de passagem de “Leviatã”

A abundância de matéria é limitada, por natureza, aos bens que por intermédio da terra e do mar (os dois peitos de nossa mãe comum) Deus dá gratuitamente ou em troca do trabalho dos homens. Deus pôs, generosamente, ao nosso alcance, à superfície da terra ou perto dela, a matéria dessa nutrição, que consiste em animais, vegetais e minerais, de forma que não é preciso mais que trabalho e esforço para colhê-los. Sua abundância depende simplesmente (depois do favor de Deus) do trabalho e do esforço dos homens. (HOBBS, 2009, p. 176)

Ainda que neste trecho de sua obra a terra siga sendo considerada como única fonte da matéria que serve de suporte à vida, é aberto o caminho para a nova percepção de que a abundância irá depender somente do labor humano.

E a noção de produção que deu movimento ao “carrossel mecanicista do sistema econômico”, não só se baseou na visão organicista do mundo, mas no “sonho alquimista” de conseguir acelerar os processos de geração de riquezas, introduzindo “práticas dessacralizadas” para obter o engrandecimento dos frutos da “Mãe Terra”. (NAREDO, 1987, p. 79-80)

De acordo com Redondo (1999, p. 43-45), a habilidade dos fisiocratas em abordar as duas dimensões fundamentais da economia: a física e a monetária, faz com que esta escola seja muitas vezes referenciada pelas correntes modernas que possuem como objeto o estudo

das relações entre Economia e natureza. Foram muitos os economistas que, com o intuito de averiguar a veracidade das argumentações fisiocráticas, tentaram produzir sua releitura. As análises de Quesnay foram incorporadas pela corrente do pensamento econômico que mais tarde será conhecida como “Economia Ecológica”, no intuito de analisar a interação do econômico com o entorno. Surge como fruto destes estudos a elaboração mais recente de conceitos como “sustentabilidade econômica” ou “desenvolvimento sustentável”. Todos temas que, por sua relevância para a discussão a ser desenvolvida, serão retomados ao longo da Tese.

Até a metade do século XVIII, a maior parte das afirmações feitas pelos teóricos da ciência econômica, ainda embrionária, possuía forte relação agrícola. Conforme se costuma mencionar, uma sociedade e o modo como aborda o conhecimento se modificam na medida em que os mitos sobre os quais ela se baseia também são alterados. Por isso, o desenvolvimento industrial do século XIX faz com que a base agrária da economia fisiocrática seja também revista. É nesta revisão que se desenvolve o paradigma da Economia Clássica. (REDONDO, 1999, p. 4)

Podem ser considerados como alguns dos grandes representantes da Economia Clássica, Smith (1723-1790), Malthus (1766-1834), Ricardo (1772-1823) e Mill (1806-1873), os quais, pela importância de suas obras, serão estudados ao longo deste primeiro capítulo. Faz-se relevante enfatizar que tal análise será direcionada para o objeto do capítulo, isto é, a relação entre os conceitos de riqueza e valor, ou as transformações sofridas pelo conceito de riqueza concomitantemente com o afastamento da noção de produção de seu entorno físico natural.

Em relação à Smith (1996), destaca-se preliminarmente a sua doutrina da “mão invisível”, de acordo com a qual havia circunstâncias em que o

comportamento racional dos indivíduos, ainda que em interesse próprio, poderia ser útil aos interesses da sociedade como um todo. Desta maneira, o papel de destaque dos governos encontrava-se em sua capacidade de oferecer serviços de vigilância, tais como lei e ordem, defesa da nação e educação. Para a obtenção do progresso econômico e social, o fundamental seria permitir que as transações econômicas acontecessem em um mercado de livre concorrência.

Dentro deste contexto, o “sistema econômico” foi concebido como um todo coerente de relações lógicas, como uma entidade cujo funcionamento é próprio. O conceito de “mão invisível” de Smith (1996) simboliza de forma única estes apontamentos teóricos. Seu significado pode ser traduzido como o mecanismo, inerente ao mercado capitalista, capaz de assegurar a “livre” interação entre os indivíduos no sentido de produzir benefícios à coletividade de um modo geral.

Pode-se dizer que o enorme êxito obtido pela obra de Smith (1996) fundamenta-se, em grande medida, por ter conseguido reunir pela primeira vez, todos os componentes desta nova visão do econômico, que depois dele irá se aperfeiçoar e afirmar como o centro da ciência econômica. Bem como, vincular esta noção de “sistema econômico” a determinados delineamentos filosóficos e éticos, que serão chave para a consolidação da ideologia dominante na civilização industrial. Ademais, sintetiza uma história econômica da humanidade de acordo com um ideal de progresso linear que oferece a possibilidade de expansão ilimitada das riquezas e, conseqüentemente, do bem-estar e da felicidade humana. E, nada mais reconfortante do que a promessa não só de melhoria da própria sorte, mas também de um futuro coletivo de progresso e felicidade. (NAREDO, 1987, p. 134-135)

É Smith (1996) quem resolveu assumir a tarefa de comprovar que se podia encontrar normas sociais e virtudes humanas fundamentais em um sociedade cujo

objetivo era a produção mercantil de riquezas. A riqueza material, assim, teria se tornado norma moral da vida social nas sociedades modernas. A virtude burguesa, por sua vez, teria expressão mensurável e sua medida seria a riqueza. “Numa sociedade complexa, em que a complexidade dos homens pode se desenvolver imensamente, o problema moral teria encontrado uma feliz solução: a riqueza legitima o que acontece na sociedade.” (CORDEIRO, 1995, p. 97)

Assim como Smith, Malthus e Ricardo não acreditavam na possibilidade de crescimento econômico a longo prazo. Os limites eram para eles representados em termos de restrições de oferta de terra agrícola fértil e, conseqüentemente, um rendimento decrescente da produção agrícola. Em conformidade com a teoria malthusiana, a quantidade de terra disponível (limite de escassez absoluta) significava que, com o aumento da população, os rendimentos decrescentes reduziram a oferta de alimento per capita, levando o nível de vida ao da subsistência e obrigando a que a população deixasse de crescer. (PEARCE; TURNER, 1995, p. 32-33)

Já Ricardo (1996), com um modelo mais complexo, previu que o crescimento econômico desapareceria a longo prazo, tendo em vista a escassez dos recursos naturais. Embora os rendimentos decrescentes não estivessem tão centrados na escassez absoluta e, sim, na constatação de que a terra disponível se alteraria em qualidade e a sociedade seria obrigada a sobreviver em terras cada vez menos férteis.

Por sua vez Mill (1996), percebia o progresso econômico em termos de uma corrida entre a inovação técnica e os rendimentos decrescentes na agricultura. Diferentemente dos demais economistas clássicos, era mais otimista em relação à perspectiva longínqua de estado estacionário. Para ele, o progresso técnico permitiria conquistar boa parte das demandas materiais

individuais, fazendo com que a sociedade fosse livre para buscar educação, estética e outros objetivos sociais.

Depois de que os fisiocratas estabeleceram a noção de produção como a base das ciências econômicas foram, dentre outros economistas, Smith, Ricardo, Malthus e Say (1767- 1832) aqueles que fizeram a transição para a separação da ideia de produção de seu entorno físico. Esta separação tornou possível a crença no progresso infinito, com base na mera multiplicação de mercadorias, independente dos processos que lhe dão origem. “Algo misterioso ocorria no processo econômico, que podia digerir metais preciosos não comestíveis e transformá-los em coisas de utilidade”. (NAREDO, 1987, p. 88-89)

Durante este processo de transição, que marca o abandono do paradigma fisiocrático para o “triunfo” do clássico, algumas categorias foram relegadas e conceitos modificados. Conforme mencionado, como opção de recorte metodológico, será dado maior enfoque à noção de “riqueza”. Esta é, até então, relacionada com os produtos extraídos da terra e os recursos naturais, ou seja, com o substrato físico do qual a “produção” fazia parte.

Em seu lugar vai sendo construído um conceito de riqueza que não se relaciona com o seu entorno material e que, com a representação por meio do “dinheiro”, obtém sua expressão mais simbólica. (REDONDO, 1999, p. 47)

“O trabalho é o pai e a terra é a mãe da riqueza” é a “equação natural” de geração de valor de Petty (1988) que se tornou conhecida por trazer as bases da concepção da origem da riqueza que vigora até a atualidade. Cordeiro (1995, p. 65) explica que o autor pertence à parcela de autores que se recusa a diferenciar riqueza e valor.

A noção mitológica originária de que o Céu era o agente fecundante da Mãe Terra deu lugar a outro elemento ativo e masculino, o trabalho, chave da nova ideologia dominante. E, ainda que, a terra permanecesse como “mãe” de todas as riquezas, foi aos poucos sendo

retirada do cálculo econômico com o pretexto de que a sua “participação” era gratuita e incomensurável. (NAREDO, 1987, p. 90-91)

É dentro deste binômio “terra-trabalho” que irão se encontrar os pensadores que gerarão as categorias da nova ciência econômica, variando conforme o autor a atribuição de maior ou menor importância à terra ou ao trabalho. A obra de Smith (1996) marca o ponto em que a “equação de Petty” se desequilibrou em favor do trabalho, ainda que o autor mantenha pontos em comum com os fisiocratas, não negando o caráter produtivo originário da terra, uma vez que a agricultura segue sendo para ele a atividade produtiva por excelência. (NAREDO, 1987, p. 92-93)

Já na primeira frase da introdução à “A Riqueza das Nações”, Smith ressalta que: “O trabalho anual de cada nação constitui o fundo que originalmente lhe fornece todos os bens necessários e os confortos materiais que consomem materialmente”. (SMITH, 1996, p. 59) Esta passagem de sua obra deixa bastante evidente o papel central que o “trabalho” ocuparia na mesma, cujo objeto era o conhecimento da origem da riqueza das nações.

Conforme foi evidenciado, ocorre o deslocamento das preocupações dos fisiocratas, centrada no âmbito físico da produção e distribuição de riquezas para o monetário, que será sua base fundamental. É com Smith (1996), como já visto, considerado fundador da Economia moderna, que se consolida um processo de consideração do trabalho como “pai e a terra como mãe da riqueza”.

Enquanto antes, os recursos naturais e os objetos do entorno faziam parte da riqueza, uma vez que eram potencialmente úteis, para Smith, o homem será rico ou pobre conforme possa usufruir por si das coisas necessárias, úteis e desfrutáveis para a vida humana. E, após a introdução da divisão do trabalho, a parcela daqueles que podem obtê-las apenas com seu próprio trabalho é bastante reduzida. (REDONDO, 1999, p. 49)

Assim, será rico ou pobre na medida da quantidade de trabalho alheio que possa ter à disposição. (SMITH, 1996, p. 87) O trabalho passa a ser a medida real do valor permutável de toda mercadoria. Ainda que, muitas vezes, sejam apontadas contradições em sua “teoria do valor-trabalho”, para aqueles como Ricardo e Marx (1818-1883), que objetivaram desenvolvê-la de maneira mais precisa, os aportes de Smith lhe serviram de base. (REDONDO, 1999, p. 49)

O mais relevante para esta análise é a percepção de que por meio da teoria do valor-trabalho, a produção de riquezas terá como principal fundamento o trabalho humano, em detrimento do reconhecimento do papel desempenhado pela natureza.

Todavia, as ligações com as concepções fisiocráticas mantidas na obra de Smith (1996), são fortemente criticadas por Ricardo (1996), que as retira do terreno das ciências econômicas, sepultando, por fim, o conteúdo físico-natural originário da produção. Ao longo de sua obra, Ricardo (1996, p. 55) tece uma série de considerações acerca da obra de Smith (1996) e, em nota de rodapé¹⁴ utilizando-se das observações feitas por Buchanan, deixa claro que seria uma “fantasia” a ideia de Smith de que a agricultura colabora com a atividade humana no processo de cultivo gerando um produto e, em consequência, uma renda. A renda, explica o autor, não deriva da produção, mas do preço ao qual se vende o produto. Por sua vez esse preço, se obtém não porque a natureza auxilia a produzir e, sim, porque o preço ajusta o consumo à oferta.

Como resultado, a renda não mais será associada à contribuição específica de cada terra e, sim, aos custos relativos obtidos em umas e em outras. Embora a mudança seja sutil, ela existe e só é compreensível caso a diferença

¹⁴ Nota de n. 24.

entre valor e riqueza seja apreendida.¹⁵ Para Cordeiro (1995, p. 117), Ricardo teria sido o único em toda a literatura clássica a elevar a questão da distinção entre riqueza e valor à categoria de objeto de reflexão econômica.

Desta forma, Ricardo (1996, p. 199) assevera que os conceitos de valor e riqueza se referem a realidades completamente distintas, uma vez que o valor depende da facilidade ou dificuldade da produção e, não, da abundância. E segue, “[...] o trabalho de um milhão de homens nas manufaturas produzirá sempre o mesmo valor, mas não produzirá a mesma riqueza”. Pois dependendo das condições de produção ele produzirá riqueza maior ou menor.

O autor chega a afirmar que a grande maioria dos equívocos da Economia Política decorrem de erros nesta questão, quando considera um aumento de riqueza e um aumento de valor como sendo a mesma coisa, além das noções não fundamentadas acerca do que constitui uma medida-padrão de valor. (RICARDO, 1996, p. 200)

Segundo Cordeiro, Ricardo se convenceu de que os economistas deveriam abandonar a riqueza como objeto de estudo e dedicarem-se exclusivamente aos problemas relativos aos valores. A ciência econômica se torna então a “ciência dos valores”, tendo como principal problema o da “distribuição” – sendo a teoria do valor tão somente um instrumento analítico para se obter uma teoria da distribuição. Afinal, é na proporção do intercâmbio de valores que as proporções de distribuição são determinadas. (CORDEIRO, 1995, p. 129)

¹⁵ Segundo o autor, Ricardo parece ter se dado conta e, inclusive, levanta a possibilidade deste ter sido o problema norteador da redação de um dos capítulos (o XX, intitulado “Valor e Riqueza - suas qualidades específicas) de seu “Princípios de Economia Política e Tributação”. (CORDEIRO, 1995, p. 117)

Ricardo (1996) deixou um modelo bastante simples e claro no sentido da compreensão de que para qualquer população dada, a produtividade agrícola e a da exploração vegetal e mineral determinam os limites da produção de riqueza social. Sua tese (em “Ensaio sobre o preço do trigo”) pode ser considerada como uma predecessora das que tornam o ambiente uma das questões econômicas contemporâneas. Ela justifica a preocupação constante em relação à manutenção da fertilidade da terra, a adequação das reservas minerais para o consumo industrial e, ainda, a disponibilidade energética do sistema. Entretanto, são as teses de Malthus (1798), consideradas sem muito rigor teórico e, até confusas, que ganham notoriedade quando da emergência do debate ambientalista nos anos de 1970. (CORDEIRO, 1995, p. 130-131)

Segundo Naredo (1987, p. 117), a obra de Malthus, todavia, também é de crucial importância na compreensão do deslocamento ocorrido na noção de riqueza, na construção de outros conceitos (como os de “utilidade”, “valor” e “produção”) e classificações que serão realizadas no campo econômico. Ao longo da mencionada obra, discute o emprego da palavra “riqueza” desde os fisiocratas, passando por Smith, Ricardo, Say até Mill. A partir desta análise, Malthus (1798) elabora seu próprio conceito de riqueza como sendo composta pelos “objetos materiais necessários, úteis ou agradáveis para o homem, para cuja produção ou apropriação exigem-se certos esforços”. Esta, por sua vez, será muito próxima da definição de riqueza a vigorar na ciência econômica.

A partir deste conceito, Malthus (1798) faz com que a noção de riqueza dependa de outras noções que são: necessidade e utilidade, ambos conceitos intimamente ligados com o contexto ideológico e social em que estão inseridos. Além disso, o fato de estes objetos exigirem algum “trabalho” por parte do homem vinculou a riqueza à questão da “escassez” destes objetos, mas relacionando-a

com o esforço humano para a sua obtenção e desvinculando-a completamente dos limites físicos anteriormente reconhecidos pelos fisiocratas. (NAREDO, 1987, p. 118)

É Malthus (1798) quem permite a dedução de que a condição *sine qua non* da produção mercantil de riquezas é não levar nunca à abundância, aliada à necessidade de certo grau de escassez para a continuidade do processo. Ora, conclui Cordeiro (1995, p. 133; 137), um processo de produção de riquezas que não deve levar a abundância plena, eis aí uma forma concreta de identificar a contradição entre riqueza e valor dentro da economia capitalista. É, por sua vez, a relação entre aumento de mercadorias produzidas, (ou seja valores de troca) e aumento de riquezas (ou seja valores de uso) que leva ao cerne da contradição do modo de produção capitalista.

A partir destas construções teóricas, a escassez não pode ser considerada como uma característica intrínseca dos objetos, mas da relação destes com o desejo de possuí-los. Tendo em vista que o objeto das ciências econômicas são apenas as coisas úteis e escassas (não as coisas úteis em geral), ainda que se aumentem as riquezas, nunca deixarão de ser por definição escassas e trabalhosas para se obter.

O capitalismo, por sua vez, será um terreno fértil para que se conduza à reprodução da escassez e não à obtenção da abundância. Todas as empresas que busquem o acúmulo de benefícios pecuniários pela venda de produtos, jamais trabalharão para torná-los abundantes e gratuitos, mas para impedir que isto ocorra, caso contrário, a sua razão de ser desaparecia. (NAREDO, 1987, p. 119)

Para Naredo (1987, p. 121-122), as cláusulas de escassez e esforço incluídas no conceito de riqueza fazem com que toda riqueza seja necessariamente útil, embora nem tudo que seja útil, seja riqueza. E, uma vez definida a

produção como a criação de objetos que constituem riqueza, é inteligível que

[...] o caminho mais eficaz para inflar sua produção é converter em riquezas as coisas úteis que antes não eram, tornando-as escassas ou exigindo esforços antes desnecessários para sua obtenção. [...] com a destruição do contexto originário em que as coisas eram obtidas em abundância e gratuidade para inflar a esfera da produção e o consumo de riquezas. Destruição esta que teve e tem lugar bem seja privatizando ou monopolizando coisas úteis originariamente abundantes ou fontes de recursos renováveis; bem seja provocando sua escassez mediante um maior desejo das mesmas que dê margem a uma apropriação deteriorante que, por sua vez, elimine sua capacidade de renovação; ou bem deslocando os gostos e as necessidades daquilo que é abundante e renovável para o que é limitado e escasso, sendo frequente que tais mecanismos se sobreponham e atuem simultaneamente.

Pode-se dizer, entretanto, que é com a obra de Say (1821, p. 37-39) que se efetua a ruptura definitiva com o substrato físico da produção de riquezas e o âmbito do valor e da utilidade. Para o autor, os objetos não poderiam ser criados pelo homem, o que este pode fazer é reproduzir os materiais existentes de outra forma, aos quais se pode auferir uma utilidade antes não possuída ou incrementar uma já existente. Portanto, não existiria uma criação de matéria, mas de utilidade, o que denominou de “produção de riqueza”. Não haveria, assim, produção atual de riqueza sem criação ou aumento de utilidade.

O autor ainda adiciona a esta definição, a de ser o “preço” uma representação e medida do “valor de troca” de todas as mercadorias, constituindo também este a medida desta utilidade e reafirmando o abandono do universo físico que cercava o processo produtivo da riqueza, para albergar o universo monetário da produção no aumento dos “valores de troca”.¹⁶ (SAY, 1821, p. 27-31)

A partir das reflexões tecidas por Redondo (1999, p. 51), conclui-se que, conjuntamente com a construção doutrinária elaborada acima, o deslocamento em favor do trabalho como elemento gerador de riqueza (e não a natureza ou o entorno), adquire coerência inserida em uma categoria de riqueza considerada, em alguma medida, equivalente a objetos úteis como aqueles produzidos com a participação humana.

Entretanto, ainda que os economistas clássicos tecessem inúmeras críticas às posições fisiocráticas no que concerne à Terra como única fonte da renda, reafirmam a sua relevância, o que pode ser depreendido da obra de Say, quando afirma que “[...] a natureza é o recurso primário de todo produto”. (SAY, 1821, p. 27) Concluem, todavia, que a origem da renda não esteja adstrita à atividade agrícola, mas em conjunto com a natureza nas manufaturas, contribuindo essa para a sua geração. (REDONDO, 1999, p. 51-52)

Neste mesmo sentido, para Ricardo (1996, p. 199), “renda” seria aquela parte do produto da terra que se paga ao proprietário pelo uso das forças originais e indestrutíveis do solo. E diferenciando “valor” de “riqueza” explica que o primeiro não depende da abundância, mas da facilidade ou dificuldade na produção, podendo existir inúmeras situações em que o valor aumente, ainda que a

¹⁶ A questão será melhor abordada no tópico seguinte, dedicado ao tema.

riqueza diminua, ou ao contrário, o valor diminua e a riqueza aumente.

[...] Com a invenção de máquinas, os aperfeiçoamentos da habilidade manual, a melhor divisão do trabalho, ou a descoberta de novos mercados onde possam ser feitas trocas mais vantajosas, um milhão de homens pode produzir, em dada situação da sociedade, o dobro ou o triplo da quantidade de riquezas e do que é “necessário, útil e agradável” do que eles produziram em outras circunstâncias. Mas nada acrescentariam por essa causa ao valor, pois tudo aumenta ou diminui de valor em proporção à facilidade ou dificuldade de sua produção, ou, em outras palavras, em proporção à quantidade de trabalho empregada em sua produção.

Dando sequência ao desdobramento histórico do processo de transformação do conceito de riqueza, que é o fio condutor desta análise, se passa à abordagem da obra de Mill (1996), considerado o economista que faz o elo entre os clássicos e os neoclássicos (ou marginalistas) do final do século XIX. Seus estudos irão influenciar de forma decisiva o desenvolvimento da ciência econômica.

Assim como outros autores já estudados ao longo deste capítulo, Mill também se dedicou a fazer a sistematização das ideias relacionadas às distintas noções de riqueza, iniciando pela submissão das concepções fisiocráticas acerca da origem das verdadeiras riquezas às suas críticas. Muito embora reconhecesse a relevância das “forças naturais” no processo de produção de mercadorias, por sua vez, necessário à satisfação das necessidades individuais, abandona completamente os vínculos com a

escola fisiocrática, ainda presentes na tradição da Economia Política britânica. (REDONDO, 1999, p. 53-54)

O autor estabelece uma noção de riqueza em conformidade com as demandas sociais e culturais que buscavam a liberdade em relação às leis da natureza. Assim, concebe a riqueza como tudo aquilo que pode ser comprado, pelo qual se dá algo de útil ou agradável em troca. Já aquelas coisas pelas quais não se podem obter nada em troca, por mais úteis ou necessárias que sejam, não podem ser concebidas como riquezas. Neste sentido, as riquezas foram por ele definidas como [...] “todas as coisas úteis ou agradáveis que possuem um valor de troca; ou, em outros termos, todas as coisas úteis ou agradáveis, excetuadas as que se podem conseguir, na quantidade desejada, sem trabalho ou sacrifício”. (MILL, 1996, p. 64)

Todas as incertezas que ainda estavam presentes em outros autores acerca da identificação imediata das riquezas com os objetos que possuam “valor de troca” são resolvidas por esta definição de Mill. E, as até então frequentes discussões acerca do conceito de riqueza, foram desaparecendo, à medida que, por razões metacientíficas, foi imposta uma noção unificada da mesma. (NAREDO, 1987, p. 124) Tal constatação resta evidente com a leitura das “Observações preliminares” da obra “Princípios de Economia Política” de Mill (1996, p. 57-58), que parte da visão de que

Cada qual tem uma noção, suficientemente correta para os fins correntes, sobre o que quer dizer riqueza. Não há perigo algum de se confundirem as pesquisas relativas a ela com as referentes a qualquer outro dos grandes interesses humanos. [...] Não pretende o projeto deste tratado, em absoluto, visar à beleza metafísica de definição, quando as idéias (sic) sugeridas por um termo estão já tão determinadas quanto o exigem os fins

práticos. Entretanto, por menos que se possa esperar existir qualquer confusão danosa de idéias (sic), em se tratando de assunto tão simples como a questão sobre o que se deve considerar riqueza, é fato histórico que tal confusão de idéias (sic) existiu efetivamente — e que os teóricos e políticos práticos foram igualmente, e, em certos períodos, universalmente afetados por tal confusão, e que durante muitas gerações ela imprimiu uma orientação inteiramente falsa à política da Europa.

Desta forma, tanto a natureza quanto os recursos naturais que não possuem valor de troca são concebidos como algo alheio à riqueza de um país. A crença de que a terra oferece uma renda em razão dos produtos que gera é descartada por Mill (1996), que oferece a visão de que a renda fruto da terra é uma consequência de sua escassez e de um produto ou serviço pelo qual seja necessário pagar. Assim, é a perspectiva “limitativa” ou não de certa mercadoria ou fator de produção que vai determinar seu valor. Como consequência, os três elementos clássicos dos fatores de produção: terra, capital e trabalho, possuirão valor por serem escassos, enquanto os recursos naturais não terão valor de troca por serem relativamente abundantes. Esta constatação é feita, ainda que o autor considere a dependência do processo produtivo em relação a estes recursos.

[...] enquanto a quantidade de um agente natural for praticamente ilimitada, ele não pode, a não ser que seja passível de monopólio artificial, ter valor algum no mercado, já que ninguém pagará nada por aquilo que se pode conseguir gratuitamente. Mas tão logo comece a existir na prática

uma limitação, tão logo a quantidade disponível da coisa se torne inferior àquela de que as pessoas se apoderariam e utilizariam se a conseguissem gratuitamente, a propriedade ou uso do agente natural adquire um valor de troca. (MILL, 1996, p. 84)

Redondo (1999, p. 55) observa que aquilo que, neste momento, se objetivou excluir da Economia é justo o que, mais contemporaneamente, os doutrinadores da Economia Ambiental intentarão reintroduzir como objeto de estudo desta ciência. Portanto, “[...] o processo de definição das categorias fundamentais desta disciplina afeta os objetos que como os recursos naturais e o meio ambiente, se configuram como aspirantes a fazer parte deste saber teórico”. Esta evidência é fundamental para a construção teórica que se pretende traçar ao longo da Tese.

Assim, a resolução da contradição existente entre os enfoques físico e pecuniário do “econômico”, presente nos fisiocratas, foi resolvida pelo abandono do primeiro e utilizando-se o segundo como base da ciência econômica. Essa opção foi feita em nome da “concepção” de uma área do saber como um sistema único, coerente e absoluto.

Evidencia-se que as linhas de pensamento clássico tradicional foram criticadas e alteradas ao longo do século XIX, em especial pelo marxismo, mas também pela Economia Neoclássica. Passa-se a um breve detalhamento de cada um destes paradigmas nos dois últimos tópicos do capítulo, respectivamente, não perdendo o foco na noção de riqueza e seus desdobramentos em relação à natureza.

1.3 A noção clássica de “riqueza” e a configuração do “valor de troca”

Tecidas as considerações acerca das transformações sofridas pela noção de riqueza até sua configuração bastante padronizada entre os representantes do pensamento econômico clássico como os objetos úteis, necessários e escassos ou de difícil obtenção, passa-se ao estudo das questões relacionadas às noções de “valor de uso” e de “valor de troca” para, já no último tópico do capítulo relacioná-los com a emergência do pensamento econômico neoclássico. No sentido de melhor abordar a temática, tem-se na obra de Marx (1996) o ponto de referência, considerando a sua inquestionável contribuição tanto para a compreensão dos conceitos, quanto na crítica ao sistema de produção capitalista.

Marx teria adotado a “teoria do valor-trabalho” dos economistas clássicos, segundo a qual os trabalhadores são a única fonte de produto econômico líquido. Tal qual os clássicos, era pessimista em relação à qualidade de vida futura para a classe operária na sociedade capitalista. Mas como crítico dos mesmos, entendia que não conseguiram situar a organização econômica capitalista em seu contexto histórico. Buscou formular um modelo geral de produção de bens caracterizado como uma relação social. De acordo com ele, a história devia ser interpretada como um fenômeno dialético, um contínuo conflito entre as forças materiais (econômicas) da qual se produzia uma síntese, na forma de resolução deste conflito.

A sociedade capitalista, segundo Marx (1996), é marcada pela luta de classes pelo poder social, que pertencia aos controladores dos recursos econômicos. Na visão de Pearce e Turner (1995, p. 35), Marx acreditava no progresso como um processo natural, inerente à história humana. Este progresso seria definido como avanço

material e tecnológico obtido por meio da exploração da natureza. A realidade social estaria separada da natureza, esta última necessitando ser humanizada pela ciência para a conversão de seu valor inerente em valor de uso.¹⁷

Em “O Capital” Marx (1996, p. 165) se refere à riqueza como um imenso arsenal de mercadorias cujos valores de uso formam o conteúdo material das riquezas. E, ainda que, na análise do processo de produção de mercadorias reconheça a imprescindibilidade constante das forças naturais, durante a construção de sua teoria, na medição do valor e das riquezas, mantém como protagonistas o “trabalho” e a “vertente monetária”. (REDONDO, 1999, p. 53)

De acordo com Leff (2006, p. 31-32), o estudo da teoria do valor demonstra a historicidade da teoria de Marx sobre a produção, oportunizando a reflexão acerca das formas de exploração da natureza e do trabalho na contemporaneidade, o que o primeiro denomina de “capitalização da natureza”. Além da compreensão dos processos de apropriação e distribuição desigual, por meio das estratégias de poder presentes na lógica mercantilista e da própria racionalidade do conhecimento. E, ainda que não se possa dizer que a “teoria do valor” seja o ponto mais relevante do pensamento marxista é, a partir dela que ele fundou uma das bases para a construção do “materialismo histórico”¹⁸. Também, é por meio dele que

¹⁷ A interpretação da posição de Marx quanto à relação entre o homem, a natureza e os recursos naturais é bastante contraditória, há inúmeras abordagens, incluindo uma corrente “ecomarxista” cujo posicionamento é bastante distinto deste. Sobre o ecomarxismo cf. MONTIBELLER-FILHO, Gilberto. **O mito do desenvolvimento sustentável**: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias. 3. ed. rev. e atual. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008.

¹⁸ A partir do qual se “[...] afirma o primado causal do modo de produção dos homens (e das mulheres) e de reprodução de seu ser natural (físico), ou, de um modo mais geral, do processo de

Marx interroga os pilares ideológicos da ciência econômica emergente, além de esboçar a análise do processo de produção capitalista.

De acordo com Marx (1996, p. 169), é tão somente o tempo do trabalho socialmente necessário para a produção de um valor de uso o que irá determinar a grandeza de seu valor. Na teoria marxista, segundo Leff (2006, p. 32), o conceito de “tempo de trabalho socialmente necessário” é tomado como “substância do valor”, a base estrutural a partir da qual se pode obter um conhecimento objetivo acerca da dinâmica do capital.

A teoria do valor constitui assim o nó conceitual que enlaça o conjunto de processos econômico-sociais que dão conta do processo de produção. A natureza, que havia sido a fonte originária do valor na doutrina fisiocrática, é desterrada do campo da economia, relegada como objeto de trabalho à função de dotar o processo econômico de matérias-primas e recursos naturais.

Assim, para Marx (1996), a fim de que determinado tempo de trabalho produza valor, é preciso que produza, ao mesmo tempo, valor de uso, utilidade, um bem para atender a uma demanda já existente. Por isso, as mercadorias para as quais não haja demanda perdem seu valor.

Todavia, é preciso considerar que, no modo de produção capitalista, não só a oferta, mas também a demanda são fruto da dinâmica da acumulação de capital, não se trata de um livre jogo entre os fatores de produção no mercado, nem mesmo um princípio subjetivo baseado em desejos e necessidades humanas. Por sua vez, são as

leis do valor e da “mais-valia”¹⁹ que irão determinar a oferta de mercadorias, embora também formarão a demanda. (LEFF, 2006, p. 39)

Os traços comuns que tornam possível a existência de uma unidade em todas as épocas à noção de “produção” advêm do fato de que o sujeito, a humanidade e o objeto, a natureza, se mantêm invariáveis. De acordo com Naredo (1987, p. 150), Marx não altera a essência do lugar ocupado pela ciência, a técnica e o trabalho como elementos fundamentais no caminho rumo ao progresso indefinido, aceitando como algo objetivo a visão do homem no mundo e sua relação instrumental com seu entorno. Assim, a sua noção de produção é a mesma que originou a constituição do campo do econômico como objeto de estudo da Economia Política, cujo objetivo é o acréscimo de riqueza, concebidas dentro desta perspectiva.

Para Marx (1996, p. 170-171), uma coisa pode ser valor de uso, sem ser valor. É o caso de quando sua utilidade para o homem não é mediada por trabalho. E cita os exemplos do ar, do solo virgem, dos gramados naturais, das matas não cultivadas. Ademais, uma coisa pode ser útil e produto do trabalho humano, sem ser mercadoria. “Quem com seu produto satisfaz sua própria necessidade cria valor de uso, mas não mercadoria. Para produzir mercadoria, ele não precisa produzir apenas valor de uso, mas valor de uso para outros, valor de uso social”. No entanto, para que se torne mercadoria, é necessário que o produto seja transferido a quem irá servir como valor de uso por meio de troca. E, “[...] nenhuma coisa pode ser valor, sem ser objeto de uso. Sendo inútil, do mesmo modo é inútil o trabalho nela contido, não conta como trabalho e não constitui nenhum valor”.

Marx (1996) mantém, juntamente com outros economistas clássicos já mencionados, o liame entre o “valor de troca” das coisas e “a utilidade e o prazer” que os

¹⁹ Cf. Glossário.

autores neoclássicos tratariam de unificar com força. Conforme já mencionado, ele destaca que, em um primeiro olhar, a riqueza burguesa é vista como uma grande acumulação de mercadorias e a mercadoria apreendida de forma isolada como a manifestação elementar da riqueza. (NAREDO, 1987, p. 155) No entanto, cada mercadoria se apresenta a partir do duplo aspecto de “valor de uso” e “valor de troca”. (MARX, 1966, p. 165)

Corroborando com a observação feita por Naredo e destacada anteriormente, evidencia-se que Marx (1996, p. 165) inicia “O Capital” com as seguintes palavras: “A riqueza das sociedades em que domina o modo de produção capitalista aparece como uma imensa coleção de mercadorias”. Prosseguindo, analisa que a mercadoria é, em primeiro lugar, um objeto externo, uma coisa que, em razão de suas propriedades, satisfaz necessidades humanas.

Assim, para Marx (1996, p. 165-166), as coisas úteis devem ser encaradas sob dois enfoques, segundo qualidade e quantidade. Cada umas das coisas úteis (tais como o ferro ou o papel, por exemplo) pode ser útil sob diversos aspectos e a utilidade de uma coisa faz dela um “valor de uso”. No entanto, essa utilidade é determinada pelas propriedades do corpo da mercadoria, ela não existe sem o mesmo. Portanto, o corpo da mercadoria é um “valor de uso” ou “bem”. Isto independe da quantidade de trabalho que custou ao homem a sua apropriação.

A determinação quantitativa é um pressuposto do exame dos valores de uso, seguindo os exemplos dados pelo autor, dúzia de relógios, vara de linho, tonelada de ferro etc. Os valores de uso são o conteúdo material da riqueza, independentemente de qual seja a forma social desta. No caso da sociedade capitalista, objeto de estudo de Marx (1996, p. 166), eles constituem, os componentes materiais do “valor de troca”. Desta forma, o valor de troca aparece inicialmente como a relação quantitativa, “[...] a proporção na qual valores de uso de uma espécie se

trocam contra valores de uso de outra espécie, uma relação que muda constantemente no tempo e no espaço”. Parecendo como algo casual e relativo.

Naredo (1987, p. 155) explica que, para Marx, a mercadoria é em primeiro lugar, como entendem os economistas ingleses, qualquer coisa necessária, útil ou agradável para a vida, objeto de necessidades humanas, meio de subsistência no sentido mais amplo da palavra. Este modo de existência da mercadoria é o mesmo que a sua existência física tangível. De qualquer forma, seu modo de existência como objeto dotado de certas propriedades inclui o conjunto de suas possibilidades de utilização.

Apresentando a mercadoria como a forma elementar da riqueza, Marx (1996, p. 166) entende que o corpo mesmo de uma mercadoria (como por exemplo o ferro, o trigo, o diamante, o algodão) constitui um “valor de uso”, ou seja, são um “valor de uso”. O valor, desta maneira, possui uma realidade essencialmente social, assim, sua forma só poderá ser concebida na relação social entre mercadoria e mercadoria. O valor não é algo intrínseco a uma única mercadoria, considerada para além de sua troca por outra.

Estas são constatações de Marx que, constituem, inclusive, um ponto de crítica da análise marxista às teorias da Economia Política presentes em Smith e Ricardo, tendo em vista o tratamento indiferente dispensado pelos autores à “forma do valor”. (BOTTOMORE, 2001, p. 398)

Para Naredo (1987, p. 162; 101), os valores de uso são uma mera criação cultural no sentido mais amplo da palavra, absolutamente condicionada pelo contexto social e ideológico. E conclui que não existe, em Marx (1996), dois níveis de análise distintos a partir dos quais se possa conceber a acumulação de riquezas, ou seja, aquele do ponto de vista físico que observa as relações do homem com seu entorno e, aquele outro, que considera o

intercâmbio entre os homens, captável em valores monetários.

Por outro lado, a construção da ideia de que a mais-valia monetária poderia ser criada sem que necessitasse estar respaldada pela criação de excedente físico, serviu não apenas para desconstruir o ponto fraco da argumentação fisiocrática, que estabelecia um trânsito simplista do nível físico ao dos valores monetários, mas para relegar ao posto de “desinteressante” para a análise econômica todas as construções teóricas fisiocráticas centradas no primeiro nível. “Este foi o caminho pelo qual a análise econômica abandonou o estudo da gestão de recursos de um ângulo físico, para circunscrever-se ao terreno dos valores monetários”. (NAREDO, 1987, p. 102)

O primeiro nível domina a análise fisiocrática, na medida em que a riqueza imobiliária ocupa um lugar central e, com Smith (1996), conforme já mencionado, ocorre um deslocamento para o predomínio da riqueza mobiliária e, conseqüentemente, impondo-se o segundo nível. Bem como, buscando-se o acréscimo de riqueza com a mera expansão dos valores de troca e de mais-valia. (NAREDO, 1987, p. 104)

Os “valores de troca” na teoria marxista se mostram como a determinação dos valores de uso em sociedade, percebidos enquanto coisas e a partir dos quais se substituem (o valor de uso pelo valor de troca) no processo de troca. De acordo com relações quantitativas determinadas, formando equivalentes. (LEFF, 2006, p. 35)

A contribuição de Marx para o processo de ruptura entre o físico e o econômico, objeto desta análise, ocorre, apesar de seu materialismo declarado. Assim, deixa à margem da economia o mundo que entende como estritamente material dos valores de uso e coloca no centro de suas atenções os “valores de troca”, considerados por ele como essencialmente sociais e não relacionados com o mundo físico. Este recorte feito por Marx limita tanto o âmbito do econômico, quanto o alcance

da análise inserida no campo dos valores de troca. Ou seja, da mesma forma que não pode haver a completa independência dos valores de uso do contexto social, tampouco os valores de troca são completamente alheios ao seu contexto físico-natural. (NAREDO, 1987, p. 163)

A principal consequência epistemológica desta concepção é de que o valor de uma mercadoria não tenha expressão exceto como valor de troca, e o valor de troca só se expresse em termos de dinheiro. Assim, o valor não é nunca expresso em termos de sua substância, o trabalho abstrato, ou o tempo de trabalho socialmente necessário para sua produção. E, a única forma sob a qual o valor surge e pode surgir é em termos de mercadoria-dinheiro e de sua medida quantitativa. (BOTTOMORE, 2001, p. 399)

Assim como os valores de uso, aponta Naredo (1987, p. 163), os valores de troca estão relacionados com certos processos e objetos do mundo físico. Mesmo possuindo um caráter abstrato, é necessário que tenham alguma relação com o mundo físico-natural, mais além das meras características úteis atribuídas socialmente aos objetos intercambiáveis. Entretanto, esta correlação não será estritamente mecânica, como entendiam os fisiocratas, e esta realidade irá se fazer presente quando o “mundo dos valores de troca” denotar como “fluxos” os ingressos derivados da apropriação e venda de determinados estoques de matéria e energia do Planeta. E o esgotamento das reservas de recursos naturais irá demonstrar este equívoco.

A busca da origem da riqueza e do valor (seja de uso ou de troca) que por Marx (1996) é feita a partir da noção de trabalho, supõe uma abstração da viabilidade física e das consequências que as atividades produtivas têm sobre o meio em que são desenvolvidas. E, ainda que se admita o seu condicionamento à maneira como se captam, transformam e degradam os materiais e a energia, sua percepção “materialista” do econômico se encontra desconectada do intuito de analisar o funcionamento dos

ciclos de matérias e de energia responsáveis pelo manutenção da vida no Planeta. Esta relação será estabelecida por outros autores com o auxílio das ciências naturais, orientando a gestão econômica dos recursos.²⁰ (NAREDO, 1987, p. 174)

Já em sede de conclusão deste terceiro tópico do primeiro capítulo é bastante relevante fazer algumas constatações acerca da questão da produção, diretamente relacionado com o sistema capitalista, então em ascensão e objeto das críticas de Marx (1996).

Com o deslocamento da noção de produção de seu conteúdo físico, foi possível afastar definitivamente dois freios que impediam a livre promoção do ideal de “progresso” no campo do econômico. O primeiro deles é a tradicional ideia de que o intercâmbio comercial era uma espécie de jogo em que os ganhos de uns indivíduos, empresas, países, etc, advinham dos outros participantes. Pois se, durante a expansão colonial, o comércio foi considerado como uma relevante fonte de riqueza, esta mesma fonte não poderia servir de base para um “progresso econômico generalizado” ao conjunto das sociedades humanas. Era preciso conceber um “axioma geral” de que o comércio poderia beneficiar a todos os participantes, o que foi facilitado pela alteração ocasionada pela noção de “produção”. (NAREDO, 1987, p. 107)

O outro freio era o juízo que advinha diretamente do enfoque físico, de que o único apoio sobre o qual se poderia construir o acúmulo de riquezas seria o desenvolvimento de atividades (como a agricultura, por exemplo) em que a “produção bruta de matéria” excedesse os avanços, medindo o progresso econômico pelo acréscimo deste “produto líquido material”. Com o

²⁰ Um dos autores que mais se destacaram nesta tarefa é Georgescu-Roegen. Seus estudos serão melhor detalhados no segundo capítulo da Tese.

surgimento da noção abstrata de produção, ao identificar-se a produção não mais com a produção de matéria, mas com os valores de troca e mais-valia, essa noção abstrata pôde ser estendida tanto para as atividades de manufatura e comércio, quanto para às atividades de mera apropriação de produtos primários, que preponderavam no mundo não industrial. (NAREDO, 1987, p. 107)

Quando se racionalizaram os processos do mundo físico-natural, dessacralizando-os, quando se descobriu que no mundo inorgânico não teriam lugar esses fenômenos de geração que antes se creiam, nem se ajustava a essa visão sexualizada do mundo recorrente nas antigas mitologias, é quando o deslocamento conceitual indicado permitiu à ciência econômica estender a noção de *produção* ao conjunto das atividades humanas, ainda que estas sejam meramente de apropriação ou de transformação (e destruição) de matérias já existentes no planeta e incapazes de reproduzir-se. [...] Na era dos combustíveis fósseis, essa noção de produção – separada já do mundo físico – pôde seguir escorando a crença de que seria possível um crescimento infinito das riquezas [...]. Encobrindo o paradoxo que supõe que se possa construir um consumo ilimitadamente expansivo sobre a utilização do escasso, do não renovável, do contaminante. (NAREDO, 1987, p. 107)

A partir da dominação da noção de “valor pecuniário”, que serviu de base a uma noção de riqueza fulcrada no mobiliário, as antigas construções teóricas dos fisiocratas passaram a ser inoperantes, uma vez que os

“valores de troca” não eram apenas um reflexo mecânico do enfoque físico do econômico como entendiam estes autores. Assim, os valores de troca não necessitavam estar respaldados na produção de matéria e, de um modo geral, se aceitou que “revender com benefícios era produzir”. (NAREDO, 1987, p. 113)

O objetivo de multiplicar riqueza se expandiu à medida que se produzia uma mudança em sua própria noção e na valoração que dela se fazia. O prévio reconhecimento das riquezas imobiliárias foi sendo substituído pelo predomínio da riqueza mobiliária, tornando possível expressar por meio do dinheiro qualquer tipo de riqueza imobiliária. Desta maneira, foi admissível estender a todas as coisas a propriedade privada e exclusiva e, fazer com se prosperasse a noção de acumulação de riquezas sem limites, favorecida pela predominância de suas formas abstratas e mobiliárias, que surgiram concomitantemente com a ideia também abstrata de “produção”. (NAREDO, 1987, p. 46)

Foi imprescindível para a fundamentação e o desenvolvimento da ciência econômica, uma definição lógica da riqueza. Esta conceituação foi elaborada a partir do deslocamento do domínio do imobiliário para o mobiliário, aliada à aparição da “concepção moderna de indivíduo” como sujeito de direitos. Estas mudanças serão responsáveis pelas transformações ideológicas e institucionais ocorridas durante o período de transição para a Modernidade.

Dentro destes processos, teve papel relevante a formulação dos direitos do proprietário ao uso e abuso da coisa possuída, uma vez que se constituiu no instrumento jurídico que deu respaldo universal ao direito à apropriação privada (seja individual, empresarial ou estatal) e à degradação dos recursos naturais sem distinção de serem ou não renováveis.

A partir destas bases, já no século XIX, ocorrerá a exploração do globo terrestre, com a imposição da

propriedade privada exclusiva, possibilitando a compra e venda das coisas que antes eram de domínio público ou que eram afetas às comunidades locais ou grupos que delas desfrutavam livremente.

A nova noção de riqueza, cuja concepção vem sendo estudada ao longo deste capítulo, se encontra fortemente vinculada a este modelo de propriedade que acabou tornando-se hegemônico. E a vinculação de todas essas questões com o universo jurídico será estabelecida no segundo capítulo da Tese.

No próximo e último tópico deste primeiro capítulo terá lugar o estudo da emergência do pensamento neoclássico dentro da economia. A razão pela escolha deste recorte temático é a estreita relação de tal pensamento com o desenvolvimento da Economia Ambiental, por sua vez, diretamente vinculada com o objeto da Tese.

1.4 A emergência do pensamento neoclássico e a marginalização da natureza

Em consonância com o protagonismo histórico desempenhado ao longo do século XIX, a ciência econômica fez consolidar as ideias clássicas e surgir um pensamento considerado de transição. A manifestação sem precedentes da industrialização foi responsável pela ampliação e acumulação da manufatura, todavia, torna-se perceptível que o uso intensivo de energia e materiais escassos, necessários a sua manutenção, pode não ser viável ao longo do tempo.

Como fruto destas inquietações, nas últimas décadas do referido século ocorre, dentro do pensamento econômico, o que se convencionou chamar de “revolução neoclássica” ou “marginalista”. (REDONDO, 1999, p. 55)

No entanto, é preciso relativizar o emprego da expressão “revolução”, uma vez que não houve uma ruptura completa com o pretérito. Especialmente no que

concerne à análise que vem sendo tecida ao longo deste primeiro capítulo, os neoclássicos receberam de maneira intacta, não apenas as noções de riqueza, produção, consumo, trabalho, capital e sistema econômico elaboradas pelos clássicos, mas a compreensão do desejo de enriquecer como a “força motora” do mundo econômico. (NAREDO, 1987, p. 185-187)

A emergência do paradigma neoclássico significou assim, paradoxalmente, mudanças e continuidades na tradição clássica. Apesar de existirem certas divergências acerca deste paradoxo, dentre os autores que entendem pela continuidade das concepções clássicas entre os neoclássicos um dos posicionamentos que mais se destacam é o de Schumpeter (1883-1950), para quem os principais representantes desta corrente de pensamento econômico: Jevons (1835-1882), Walras (1834-1910), Menger (1840-1921) dentre outros, perceberam o processo econômico de forma muito semelhante à Mill e Smith. (SCHUMPETER, 1964)

Redondo (1999, p. 57) acrescenta que as concepções de riqueza e produção tampouco são alteradas, permanecendo o afastamento em relação à perspectiva fisiocrática. O autor analisa que, apesar de algumas características comuns entre clássicos e neoclássicos, determinados aspectos receberam maior atenção dos últimos. Assim, contrariando o posicionamento de Schumpeter, entende que ocorreu uma mudança metodológica no tratamento dado ao processo econômico. Isto pode ser percebido pelo refinamento da exclusão da analogia “fisiológica” usada pelos fisiocratas, no estudo do sistema econômico, por meio de sua substituição pela analogia “mecânica”.

Esta modificação ganha espaço em decorrência do prestígio atribuído à mecânica clássica pelos maiores representantes da corrente neoclássica da economia. A inspiração gerou formulações teóricas com base em hipóteses que compreendiam os indivíduos como entes

que se moviam mecanicamente, impulsionados por forças como a maximização do benefício ou de utilidade, sustentados em um mercado que acomodava harmonicamente todos os interesses. (REDONDO, 1999, p. 57)

Havia uma crença no sentido de que a teoria neoclássica fosse neutra e isenta de juízos de valor, sendo o seu objetivo principal o de construir uma gama de leis para reger a atividade econômica, nos moldes do que havia sido feito na física a partir dos estudos de Newton (1643- 1727). De acordo com esta visão, os indivíduos possuíam um comportamento racional para a busca da satisfação de desejos substituíveis e no sentido de melhorar o bem-estar da sociedade. (PEARCE; TURNER, 1995, p. 37)

A física alcançou êxitos que fascinaram os pensadores dos séculos XVII, XVIII e XIX que almejavam estendê-los às demais áreas do conhecimento. Em oposição à concepção aristotélica organicista, dominante até então, a nova ciência proporia o estudo dos animais, incluindo o homem, a partir de uma perspectiva de análise mecanicista. Assim, os “pais” das chamadas ciências sociais não escaparam do “complexo de Newton”. (NAREDO, 1987, p. 19)

Também bastante influente foi a aplicação do enfoque analítico-parcelário formulado por Descartes (1596- 1650) em seu “Discurso do método” (2009), para todos os fenômenos da vida. Portanto, o todo que no enfoque organicista era a razão de ser das partes, deixou de ser uma entidade para se converter em uma simples soma, que seria acessível por meio da análise das partes, sacrificando a diversidade e a inter-relação das partes com seu entorno para se utilizar dos recursos de um comportamento mecânico que permitiria a manipulação isolada. (NAREDO, 1987, p. 19)

Esta constatação pode ser claramente evidenciada na explicação que dá Descartes (2009) às

etapas que compõe o seu método. Mais especificamente na segunda regra encontra-se a base para a fragmentação a que se submeteu o pensamento científico a partir do autor.

Descartes (2009, p. 54-55) explica o método a ser desenvolvido por ele, por meio da utilização de quatro regras: 1) não aceitar alguma coisa como verdadeira que ele não conhecesse evidentemente como tal; 2) dividir cada uma das dificuldades que ele examinasse em tantas parcelas possíveis e que fossem necessárias para melhor resolvê-las; 3) conduzir por ordem seus pensamentos, iniciando pelos objetos mais simples e mais fáceis de conhecer, para subir aos poucos, como se fossem degraus, até o conhecimento dos mais compostos e, supondo uma ordem entre os que não se precedem naturalmente uns aos outros e 4) fazer em toda parte enumerações tão completas, e revisões tão gerais, que ele tivesse a certeza de não omitir nada.

Segundo Georgescu-Roegen (2012, p. 56), a escola neoclássica da ciência econômica é marcada por sua base no modelo da mecânica, ainda quando o dogma mecanicista já havia perdido sua supremacia em física e a dominação nas concepções filosóficas. E, muito embora, o pensamento econômico tenha vivenciado progressões, nunca se desviou da “epistemologia mecanicista”²¹.

Pode-se dizer que o pensamento econômico neoclássico começou a ser desenvolvido em torno de 1870 pela corrente dominante dentro da Economia. Neste contexto, pela interpretação da teoria do “valor-trabalho”, o preço de um bem deixou de ser visto como uma medida de trabalho (como anteriormente mencionado) passando a ser

²¹ De acordo com Georgescu-Roegen (2012, p. 55), a maior evidência desta constatação é o fato de que os manuais de Economia representam o processo econômico por meio de um diagrama circular encerrando o movimento de vai e vem percorrido entre a produção e o consumo num sistema completamente fechado.

medido em termos de sua escassez. Essa alteração permitiu o estudo do mercado que comparava a quantidade disponível de um bem (oferta) com a quantidade requerida deste mesmo bem (procura/demanda). O cruzamento da oferta e da demanda é que determinava o preço médio de mercado para um determinado bem. Assim, a atividade econômica aplicada no mercado real era o resultado da interação entre a atividade produtiva (de acordo com a capacidade tecnológica) e a procura dos compradores. (PEARCE; TURNER, 1995, p. 36)

Outra nova metodologia foi também introduzida pelos economistas neoclássicos, a “análise marginal”²², baseada no estudo da relação entre pequenas mudanças ou mudanças incrementais, bastante adequadas à investigação da determinação de preços e estruturas de mercado. Por isso, a preocupação comum aos clássicos, os modelos de crescimento a longo prazo, foi praticamente abandonada pelos neoclássicos (1870-1950). (PEARCE; TURNER, 1995, p. 37)

Para os economistas neoclássicos, a Economia seguiria uma tendência intrínseca a trabalhar em um nível global de atividade estabelecido pelo pleno emprego de mão-de-obra. Por sua vez, a intervenção estatal seria justificável quando ocorressem “falhas do mercado”, isto é, quando este não fosse capaz de maximizar o bem-estar coletivo. O Estado cumpre um papel essencialmente ético, intervindo no mercado apenas por interesse público, aliviando as tensões entre a racionalidade individual e a ética coletiva. Em nível individual, por outro turno, não são reconhecidas obrigações éticas e morais. (PEARCE; TURNER, 1995, p. 38-39)

Resumidamente, pode-se dizer que entre 1870 e 1970 a grande maioria dos economistas acreditava no manutenção do crescimento econômico em definitivo. No

²² Por esta razão são também conhecidos como “marginalistas”.

entanto, nos anos de 1960 com a intensificação e a extensão da contaminação ambiental começam a surgir novas ideologias marcadas pelas preocupações ambientais, algumas contrárias ao crescimento econômico. Em sentido oposto, a maior parte dos economistas continuava apostando no crescimento econômico como algo tanto praticável quanto desejável. Para estes, necessitava-se de um sistema de preços mais eficiente, capaz de adaptar-se a maiores níveis de atividade econômica e, ainda, manter a qualidade ambiental em um nível aceitável. Ademais, o problema do esgotamento dos recursos não renováveis seria resolvido pela evolução tecnológica (como a reciclagem) e pela substituição por outros materiais, permitindo a diminuição dos níveis de sua extração. (PEARCE; TURNER, 1995, p. 40)

Retornando à questão da noção de riqueza, Walras (1983) que, conforme mencionado, é um dos principais representantes do pensamento neoclássico e que, por esta razão, sua obra servirá de base teórica para a análise deste tópico da Tese, mantém a separação da Economia de seu meio físico e dos recursos naturais, além de adicionar como uma das características da “riqueza social”, seus traços de “apropriabilidade” e “intercambialidade”.

Walras (1983, p. 19) define como “riqueza social” as coisas materiais e imateriais que sejam raras, ou seja, que por um lado sejam úteis e, por outro, estejam disponíveis apenas em quantidades limitadas. As coisas úteis e limitadas em quantidade são, portanto, apropriáveis, valiosas e intercambiáveis. Para definir a existência em quantidade limitada o autor menciona a condição de que “[...] elas não existam em quantidade tal que cada um de nós possa encontrá-las ao alcance e à vontade para satisfazer inteiramente a necessidade que tem delas”. E continua, adentrando a questão dos recursos naturais,

Há no mundo certo número de utilidades que, desde que não falem completamente, existem à nossa disposição em quantidade ilimitada. Assim, o ar atmosférico, a luz e o calor do sol, quando o sol brilha, a água às margens dos lagos, dos rios e dos riachos são encontrados em tal quantidade que não podem fazer falta a ninguém, cada um podendo mesmo deles tomar tanto quanto queira. Essas coisas, que são úteis, não são em geral raras e não fazem parte da riqueza social; excepcionalmente podem passar a sê-lo e então passam a fazer parte dessa riqueza. (1983, p. 19-20)

Interpretando as afirmações de Walras (1983), Redondo (1999, p. 58) expõe que não serão mais apenas as coisas úteis e com valor de troca que formarão parte da definição de riqueza, mas, em razão das condições adicionadas por este, somente aquelas que tenham sido apropriadas, valoradas e tenham a possibilidade de serem intercambiadas. Assim, “[...] poucos dos ativos ambientais, recursos naturais e ecossistemas cumprem essas características, de modo que ficam excluídas do objeto de estudo da ciência econômica e de fazer parte da riqueza”.

Com Walras (1983) se torna definitivo o deslocamento do lugar que era ocupado pelos recursos naturais nas funções de produção de bens e serviços, possibilitando a simplificação do processo de fabricação de um bem para tão somente dois fatores produtivos: trabalho e capital. E, ao excluir a terra - no sentido clássico elaborado por Ricardo (1996) - se elimina os recursos naturais, de maneira geral, do processo de produção. Bem como, percebe-se que são reduzidas as preocupações econômicas com relação ao âmbito em que esses objetos escassos, úteis, apropriáveis e intercambiáveis são

concebidos, passando-se a identificá-los com o local onde irão adquirir estas características, ou seja, o mercado. Portanto,

[...] quando se pretenda, já bem no decorrer do século XX, incorporar de novo o meio ambiente à rede analítica convencional dos economistas, o primeiro que farão será dotá-lo artificialmente destes traços para poder tratá-lo sem nenhuma modificação conceitual adicional . (REDONDO, 1999, p. 58)

Esta passagem da obra de Redondo (1999) é de grande relevância para a análise a ser desenvolvida no segundo capítulo da Tese, ou seja, depois de um processo de exclusão do meio físico natural da abordagem econômica, que levou séculos, a Economia Ambiental pretende simplesmente incluí-lo, como se isso pudesse ser feito sem que haja uma profunda problematização da temática.

Retomando a obra de Walras (1983), mencionou-se que ele conceituou a “riqueza social”, como o conjunto de coisas materiais ou imateriais que por um lado sejam úteis aos homens e, por outro, não estejam à disposição mais do que em quantidade limitada. Assim, segundo ele, as coisas que mesmo sendo úteis, não fossem escassas não fariam parte da riqueza social. A partir das constatações feitas anteriormente, pode-se concluir que o conceito de riqueza delimitado pelo autor corresponde ao mesmo subconjunto de coisas úteis e escassas ou difíceis (trabalhosas) de obter desenvolvido pelos clássicos, ainda que se incline mais para a cláusula da escassez em detrimento da de esforço (melhor aceita pelos clássicos).

Para ele, em quase nada importa levar em consideração “[...] a moralidade ou a imoralidade da necessidade à qual atende a coisa útil e que ela permite satisfazer”. E utiliza-se do exemplo de que “[...] uma

substância seja procurada por um médico para curar um enfermo, ou por um assassino para envenenar sua família, é uma questão muito importante sob outros pontos de vista, mas completamente desprezível sob o nosso". Conclui que seria útil nos dois casos e, talvez, mais no segundo do que no primeiro. (WALRAS, 1983, p. 19)

Walras (1983) funda, portanto, sua noção de riqueza social, sobre o fato da escassez, invertendo a ideia até então predominante da relação entre riqueza e abundância (ausência de escassez), para fundá-la na raridade.

A noção de utilidade desenvolvida por Walras (1983), base para a ciência econômica, se mostra completamente desvinculada do âmbito dos valores vitais (considerados por ciências como a biologia), caindo no campo bastante maleável dos desejos e, não podendo ser encerrado dentro de limites objetivos, uma vez que é decorrente da subjetividade humana. Desta forma, resta separada a ciência econômica do âmbito dos valores vitais, tal como ocorria na abordagem dos fisiocratas. Assim, o útil já não é mais o fundamental para manter e enriquecer a vida, podendo, inclusive, um veneno ser mais útil do que um remédio. E,

[...] com o pretexto de construir uma ciência independente da moral, se abriram pouco a pouco as portas a um cálculo econômico que soma indistintamente venenos com remédios para calcular a riqueza social e que serve para justificar a ética, o marco institucional e as práticas sociais muito concretas dominantes no mundo industrial, que se opõem cada vez mais à biosfera e à própria vida humana.[...] o sujeito único com o qual irão se identificar os praticantes desta ciência não é outro que a abstração do *homo economicus*. Esta criatura da ideologia dominante,

que se move mecanicamente arrastada pelo afã de lucro – até o extremo de que os interesses pelos valores pecuniários substituam o antigo interesse pelos valores vitais – é a que imporá esse ponto de vista unificado do qual deriva a igualdade estabelecida entre *riqueza e valor de troca* e a utilização deste como instrumento de medida daquela. [...] na medida em que creem estar construindo um conhecimento objetivo, se deixa de fora da análise o contexto metacientífico, tornando possível o consenso que fez frutificar uma e, não outra, elaboração racional. (NAREDO, 1987, p. 204; 215)

Coadunando com as interpretações elaboradas por Redondo e Naredo acerca do pensamento de Walras (1983), Cordeiro (1995, p. 23) afirma que ele é o autor cuja argumentação foi mais clara e mais explícita na identificação da noção de riqueza com o de valor de troca, de uma teoria da riqueza social à Economia Política.

A análise de Cordeiro (1995, p. 26) acerca da obra do autor neoclássico é de crucial relevância para a compreensão de que, no entanto, a riqueza social não pode crescer se as coisas úteis estão se tornando escassas. É justamente a identificação entre riqueza e valor que produz tamanho paradoxo, ou seja, “[...] de algo que existe tanto mais quanto....ele não mais existe”. É o valor que aumenta com a escassez e, não a riqueza.

Mas há uma explicação bastante interessante para este “equivoco”: era necessário definir a riqueza pelo valor de troca para possibilitar à Economia Política “pura” (teoria do valor e das trocas mercantis) circunscrever a teoria da riqueza social. Tratava-se de uma pretensão teórica que dirigiu a necessidade de identificar riqueza e valor. (CORDEIRO, 1995, p. 26)

Na medida em que o cálculo econômico esteja circunscrito à esfera dos valores de troca, a natureza será sempre marginalizada, relegada a objeto passivo e que somente pode ser valorada por seus proprietários.

Portanto, se deseja-se adaptar a gestão dos recursos às características do entorno com vistas à evitar sua degradação, não cabe partir de uma valoração pontual e incompleta de alguns de seus componentes, atendendo aos caprichos da subjetividade humana, mas preocupar-se em analisar diretamente as características intrínsecas deste entorno e avaliar o papel que desempenha cada uma de suas partes na manutenção da biosfera e da vida humana. (NAREDO, 1987, p. 275)

Ademais, a fé depositada na tecnologia no sentido de ser capaz de solucionar os problemas ambientais fez com que se retardasse muito a discussão sobre eles, no âmbito da Economia. E, assim mesmo, quando da constatação de sua dimensão e complexidade, se percebeu que ela não poderia deixar de integrá-los em seu objeto de estudo. No entanto, também se evidencia o grande conflito dentro do qual se movem os economistas para estender o campo do econômico a um âmbito cujo tratamento exige a rejeição dos princípios, classificações e conceitos a partir dos quais foram erigidas as bases do que se entende por sistema econômico.

Na atualidade, quando as questões ecológicas em relação às econômicas estão na ordem do dia, tema que representa uma das missões mais fundamentais para a ciência econômica do futuro, é imprescindível ressaltar que, caso se tenha como objeto a contribuição da natureza para o processo econômico, não se deve falar imediatamente de valor e vice-versa, se tratam de dois

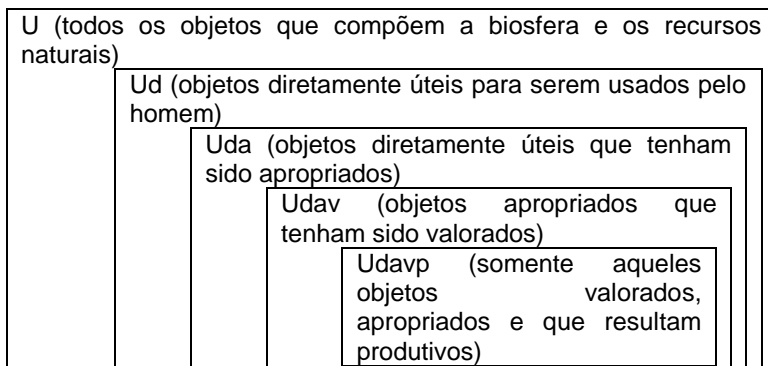
domínios distintos e, ainda, que é a mesma distinção que contrapõe valor de uso e valor de troca. É preciso ter bastante claras as noções de produtividade energética e produtividade em valor, esta última se desenvolve pelo livre jogo dos valores de troca intercambiados, concomitantemente com o desenvolvimento normal do mercado. (CORDEIRO, 1995, p. 157)

A exclusão dos recursos naturais do objeto de estudo econômico faz com que a definição de riqueza perca o substrato físico que o sustentava, conforme desenvolvido ao longo deste capítulo. Em decorrência desta ruptura, os economistas interessados em restabelecer as relações entre os dois universos das atividades econômicas: físico e monetário, ao longo do século XX, serão divididos em dois grupos distintos. Estes dois subgrupos serão formados respectivamente pelos economistas ambientais e pelos economistas ecológicos.

Por sua vez, os economistas ambientais estarão preocupados em aumentar o subconjunto dos objetos valorados, apropriados e que resultam ser produtivos, por meio da inclusão da natureza como variável no enfoque convencional e ordinário do processo econômico. Já os economistas ecológicos, buscarão a consciência de que a Economia, como subconjunto de um sistema maior, a biosfera, torna duvidosa a tentativa de aplicação a um sistema maior (com leis e princípios próprios) a sua lógica, válida para um sistema menor. (REDONDO, 1999, p. 59) Os desdobramentos destas questões serão elaborados ao longo da Tese.

Todas as sucessivas restrições sofridas pelo conceito de riqueza e analisadas ao longo do capítulo são representadas pelo quadro reproduzido abaixo, acerca dos objetos úteis e sua relação com a ideia usual de sistema econômico.

Figura 1. Os objetos úteis e sua relação com a ideia usual de sistema econômico.



Fonte: NAREDO, 1987, p. 421.

Em sede de conclusão deste último tópico do capítulo e, no intuito de vinculá-lo ao restante desta primeira parte da Tese, bem como ao capítulo seguinte, ressalta-se que, na civilização atual a regulação econômica é feita pelo valor de troca no mercado. Esta noção é chave para a compreensão de todo o raciocínio elaborado ao longo do texto até o momento, ou seja: o que irá determinar o “quantum” pago pelos recursos naturais ou serviços ecossistêmicos ou ao “valor da natureza” no processo de produção, será regulado pelo mercado a partir do valor de troca.

Esse valor de troca desconsidera completamente, conforme visto, a noção de “riqueza” enquanto valor de uso, não importando a relevância do que foi necessário em termos de “participação da natureza” para a existência deste “objeto” no mercado, o que irá determinar o seu valor é seu valor de troca neste mesmo mercado, por sua vez, auferido levando em conta sua escassez. Enquanto abundantes não têm valor.

Prosseguindo, Cordeiro auxilia na compreensão de como a transformação histórica da sociedade capitalista [...] à medida que se enraizava no seu espírito a lógica cumulativa, transformava-a num gigantesco processo de produção e destruição de riquezas, que esse processo não pode ser imutável e uma irracionalidade de homens ou de sistema, mas que é a lógica mesma da produção de valores de troca para serem capitalizados. A razão é tão simples quanto difícil de ser admitida pela ciência econômica: os valores de troca precisam de escassez, de alguma medida de escassez, para se manterem elevados. O sistema capitalista não é apenas um sistema econômico de “atendimento” de necessidades sociais. Ele o é, também. Na sua maturidade é, antes, um sistema de “criação” de necessidades sociais. (1995, p. 182)

Para o autor, depois de avançar na compreensão da diferença entre valor e riqueza, é preciso caminhar no sentido de perceber que, em uma sociedade regulada pelo mercado, ou seja, cujo objetivo é a acumulação de valores de troca, esta distinção conduz a um paradoxo cujos contornos são determinados pelas disputas estabelecidas entre valores de uso que se apresentam como valores de troca. (CORDEIRO, 1995, p. 133)

É, tendo compreendido a forma pela qual a riqueza foi transformada em valor de troca e se afastando da natureza, isto é, da consideração dos recursos naturais como valorados pelo mercado no processo de produção, que se parte para a compreensão de quão problemática será a concepção da Economia Ambiental, enquanto corrente do pensamento econômico, muito relacionado ao

pensamento neoclássico, que busca incorporar o que foi denominado “ambiente” no processo produtivo.

É por meio da questão das “externalidades”, ou “custos sociais” que o pensamento econômico se volta para o ambiental. Mais precisamente as obras de Pigou (1877- 1959) e Coase (1910- 2013) são tomadas como um marco para o desenvolvimento doutrinário desta corrente teórica da Economia, a Economia Ambiental.

Por sua vez, é pela via da Economia Ambiental que a questão das externalidades adentram o cenário jurídico do Direito Ambiental, especificamente pelo Princípio do Poluidor Pagador. Este que será o objeto central do segundo capítulo da Tese.

Síntese do capítulo

Este primeiro capítulo da Tese teve como objeto a discussão acerca das transformações sofridas por o que foi sendo concebido como “riqueza” dentro do pensamento econômico. A análise teve como objetivo averiguar como a natureza, ao longo deste desdobramento histórico, perdeu seu lugar dentro do processo de produção de mercadorias, à medida que a noção de riqueza foi sendo substituída pela de valor de troca.

Preliminarmente, o primeiro tópico deste capítulo teve como objeto a questão da “crise ambiental”, percebida como uma questão social e, não necessariamente ecológica, considerando a sua relação com as atividades do ser humano com seu entorno. Além disso, foi desenvolvida a abordagem dessa crise ambiental inserida em uma problemática que envolve o próprio questionamento do “conhecimento”.

A percepção de crise do conhecimento esteve diretamente relacionada com as críticas tecidas ao pensamento econômico ao longo do capítulo. No sentido de apreender-se que as “verdades científicas” e os “conceitos” são construídos a partir de escolhas

(conscientes ou não) feitas, muitas vezes, para justificar ou consolidar uma determinada linha de pensamento, tornando-os repletos de juízos de valor e sem qualquer neutralidade. É preciso, todavia, frisar-se que, como fruto de construção científica, este trabalho também não possui meios para “fugir” desta realidade.

Assim, no segundo tópico do capítulo, a pesquisa foi dirigida à compreensão do processo que levou à exclusão do entorno físico-natural na abordagem econômica. Este que possuía lugar relevante ainda dentro do pensamento fisiocrático, à medida que o pensamento econômico clássico e com ele o conceito de riqueza se consolidaram, foi relegado a um papel de menor relevância.

No terceiro tópico, uma vez analisada a noção clássica de riqueza, buscou-se compreender como tomou seu posto o valor de troca. Por fim, no quarto e último tópico deste primeiro capítulo, estudou-se a emergência do pensamento neoclássico e a conseqüente marginalização sofrida pela natureza no processo de produção. Este que serve de base para a concepção do ramo da Economia intitulado de “Ambiental”.

2 ECONOMIA AMBIENTAL E DIREITO: AS ESTRATÉGIAS DE INTERNALIZAÇÃO DAS EXTERNALIDADES

Inicia-se este segundo capítulo, não sem antes frisar, conforme visto no anterior, que a concepção da ciência econômica, séculos antes de supor a formação desta sua corrente doutrinária que é a Economia Ambiental, não consegue superar um problema epistemológico fundante: a conceituação da riqueza como valor de troca e a consequente exclusão da variável ambiental ou dos componentes biofísicos de dentro do processo de produção.

Esta desconsideração é que permite o aceite, ao longo da modernidade, da busca desmedida pelo progresso, por meio do crescimento econômico, acreditando na possibilidade de internalização das externalidades ambientais visando o uso racional dos recursos naturais. Entende-se que esta questão esteja diretamente relacionada com a baixa eficácia das normas e políticas ambientais.

Parte-se do estudo da incorporação destas questões econômicas relacionadas ao ambiente e, mais especificamente da monetarização do uso e/ou proteção dos recursos naturais e serviços ambientais pelo Direito Ambiental, por meio do Princípio do Poluidor Pagador, tendo em vista que é com esta norma jurídica que o tema das externalidades é trazido para o âmbito do Direito, dentro do qual se insere a linha de pesquisa desta Tese. Em sequência, se analisa os limites impostos ao crescimento infinito do sistema econômico pela lei da entropia.

2.1 Do surgimento da Economia Ambiental: a questão das externalidades

Neste primeiro tópico do capítulo dar-se-á lugar à discussão econômica em relação à questão das externalidades, pois além de ser tema de grande relevância para o desenvolvimento da Economia Ambiental, serve de base para os demais capítulos da Tese. Pode-se, inclusive, afirmar que é o conceito de externalidade que dá fundamento ao pensamento neoclássico nas questões atinentes à problemática ambiental. Por sua vez, Pigou (1932) e Coase (1960) são os autores que maior influência exerceram no pensamento econômico em relação à inclusão dos temas atinentes ao ambiente nos denominados custos sociais, como será detalhado.

Compreende-se que o núcleo fundamental da Economia Ambiental é caracterizado pela extensão da racionalidade econômica convencional, cuja origem é o pensamento neoclássico, às relações entre economia e natureza. No entanto, esta estratégia é bastante problemática uma vez que ela irá tentar abarcar em sua rede analítica elementos que desde sua concepção foram sendo excluídos, conforme foi evidenciado ao longo do primeiro capítulo.

Esta constatação é de suma importância para o raciocínio que vem sendo tecido ao longo da Tese, tendo em vista que este novo objeto de exame da ciência econômica, qual seja, o “ambiente”, passou a ser elemento central de estudo para a Economia Ambiental, sem que houvesse uma reformulação da própria economia, cujos pilares de sustentação foram sendo concebidos ao longo dos séculos XVII, XVIII e XIX, a partir da desconsideração do meio físico em seu entorno, conforme já estudado.

Observa-se que, a partir dos desenvolvimentos contemporâneos, a natureza deixa de ser considerada como bem livre, origem de riqueza inesgotável e passa a

ser incorporada à reflexão econômica a partir de sua degradação e crescente escassez. Assim, de maneira paradoxal, do antigo estudo “das causas e origens da riqueza das nações”²³, à medida que se adentra no século XX, se avança nos estudos acerca de sua destruição.

Desta forma, o esforço feito durante os séculos anteriores no sentido de expulsar do mundo das preocupações econômicas o seu substrato biofísico que, antagonicamente lhe serve de suporte, ganha novas dimensões na atualidade. Com a progressão do processo de identificação da economia com o mercado, qualquer tipo de manifestação fora desta relação é considerada como “extraeconômica” e, como tal, denominada de: “externalidade”, “falha do mercado”, “conduta irracional”, “custo social” e etc, criando aos poucos uma lacuna (sempre marginal) para os futuros delineamentos da disciplina. (REDONDO, 1999, p. 70)

Segundo Leff (2010, p. 20), os economistas passaram a chamar de “externalidade” do sistema econômico todo o conjunto de problemas que se encontram fora do alcance da compreensão da própria teoria do processo econômico, por sua vez analisada no primeiro capítulo da Tese e, que tem preponderado sobre as formas de organização social e de intervenção na natureza.

São muitas as evidências que denotam que os pais da ciência econômica, assim como seus doutrinadores neoclássicos, excluíram do objeto da mesma os bens denominados “livres”, tais como a luz do sol, o ar, a água, tendo em vista a sua referência apenas aos bens inseridos na categoria de “escassez walrasiana”²⁴ que, por sua vez, coincidia com o universo do “apropriável”, “valorável”, “intercambiável” e “produtivo”, os quais estabeleciam a

²³ Aqui se faz referência à obra de Smith (1996), já mencionada.

²⁴ Trata-se de referência à obra de Walras (1983).

unidade desta ciência. Todos temas já estudados no capítulo anterior.

Por isso, com as tentativas de incluir o ambiente em suas análises, sem a renúncia dos princípios da economia, passa-se a converter os “bens livres” em “econômicos”, lhes outorgando um valor de troca, ao mesmo tempo em que se mantém a noção de que são apropriáveis e produtivos. Isto é, consagra-se às questões ambientais sem rever a própria delimitação do objeto da ciência econômica que marginalizava este mesmo “meio”. (NAREDO, 1987, p. 265) De acordo com o que foi analisado no capítulo anterior.

Por sua vez, uma das justificativas mais comuns para esta segregação foi a elaborada por Mill (1996, p. 82), em que considerava que “A parte que a Natureza tem em qualquer trabalho é indefinida e incomensurável”, assumindo o valor de troca como o único mecanismo de valoração cientificamente adequado.

Redondo (1999, p. 75-76) explica que, no plano epistemológico, a aposta é pela continuidade da aplicação das teorias convencionais da produção e consumo à valoração monetária do ambiente, sendo necessário que as externalidades sejam internalizadas no aparato conceitual ordinário, no sentido de lhes aplicar as conclusões gerais da análise.

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

É, em meados dos anos sessenta do último século, que a Economia Ambiental começa a tomar corpo e, se configura a partir de três vertentes que refletem a

literatura econômica acerca da matéria: 1) análise e resolução das externalidades; 2) critérios de alocação e gestão dos recursos renováveis e não renováveis, e 3) desenvolvimento de métodos de valoração monetária da qualidade ambiental. As duas últimas costumam ser analisadas conjuntamente, pois pertencem a uma área do conhecimento mais específica e denominada de “Economia dos Recursos Naturais” que, por sua vez, possui raízes mais longínquas. (REDONDO, 1999, p. 75)

Para Redondo (1999, p. 74), os custos sociais, muito longe de ser um caso particular dentro da “análise econômica”, são apresentados como uma circunstância generalizada. Assim, falar dos custos sociais de uma determinada empresa privada é uma maneira de dizer que a empresa não faz bem sua contabilidade, pois não calcula adequadamente as consequências sociais de sua atividade.

Diante deste verdadeiro “tabu”, para delimitar o quanto ele fez tardar o debate acerca dos problemas ambientais, em especial na perspectiva das ciências econômicas, basta averiguar que foram necessários cerca de cento e cinquenta anos desde a publicação da obra de Smith (1996) até que em 1920, Pigou se dedicasse ao tema em sua “Economia do bem-estar” (1932), quando elaborou o termo “deseconomias externas”²⁵, no sentido de abarcar os impactos negativos produzidos pela atividade econômica.

Altwater (1995, p. 144) explica que antes da questão ambiental ter influenciado as ciências econômicas, com o destaque para os efeitos externos negativos, havia muitos autores que encaravam os efeitos externos como desejáveis para o desenvolvimento ou mesmo como condicionante para o funcionamento da economia de

²⁵ O conceito é desenvolvido em sentido oposto ao de “economias externas” de Marshall (1920). Também denominadas de externalidades negativas.

mercado. Marshall (1920), na trilha de Smith, teria sido quem primeiro destacou os efeitos externos positivos que resultam do “progresso geral do plano industrial”.

São eles os recursos naturais e as condições contextuais da produção que estão disponíveis para a totalidade dos produtores. O autor cita as facilidades de consertos que podem ser utilizadas; a diminuição dos custos em razão da ampliação da produção de uma determinada empresa, dos quais todos os usuários se beneficiam tendo em vista o fator mais barato; um contingente de forças de trabalho qualificado com possibilidade de acesso para todas as empresas e etc. (ALTVATER, 1995, p. 144- 145)

Boa parte das teorias do crescimento equilibrado dos anos de 1940 e 1950 esteve baseada nos efeitos externos positivos (efeitos de encadeamento). Os efeitos externos são então compreendidos como elementos constitutivos de um sistema coerente, pois a ordem não existiria sem eles, seriam uma condição para a eficiência econômica. (ALTVATER, 1995, p. 144-146)

As externalizações negativas (deseconomias externas), especialmente os danos ao meio natural poderiam ser elementos para trazer coerência sistêmica, por meio do deslocamento do “custo” a outro sistema (outro empreendimento, outra sociedade, ou o próprio empreendido com a escusa de que poderia haver compensação futura). (ALTVATER, 1995, p. 146)

Marshall (1920) ainda em 1890, por meio do conceito de externalidade - aprofundado por Pigou (1932), evidenciou que o preço de mercado dos bens pode não corresponder exatamente aos custos e benefícios reais que resultam de sua produção ou consumo. Isto é, podem existir bens cuja produção ou cujo consumo gerem benefícios ou perdas a pessoas que se encontram fora da relação econômica considerada inicialmente, independentemente da vontade seja de quem produziu, seja de quem consumiu ou mesmo dos terceiros afetados.

De acordo com Aragão (1997, p. 32), estes efeitos sociais secundários da produção e/ou do consumo podem ser tanto negativos (significando perda para terceiros) quanto positivos (importando ganhos para terceiros). De qualquer forma, possuem a característica fundamental de não serem considerados espontaneamente, tão pouco contabilizados nas decisões acerca da produção ou de consumo dos responsáveis pelas atividades que os geraram.

É desta característica que surge sua denominação de efeitos externos ao mercado ou, meramente, externalidades de certa atividade econômica. Elas possuem duas características, a primeira é a interdependência em relação às decisões dos agentes econômicos e, a segunda, a ausência de compensações. Isto é, aquele que causa problemas a terceiro não o pagou, bem como aquele que gera benefícios não teve recompensa. (ARAGÃO, 1997, p. 32-33)

Desta forma, o preço final dos produtos não irá refletir as externalidades e, portanto, elas não influenciam as decisões de produção e de consumo, ainda que representem custos ou benefícios sociais advindos da utilização dos recursos comuns. (ARAGÃO, 1997, p. 33) A literatura econômica, por sua vez, é bastante vasta no que diz respeito à conceituação do que sejam externalidades, bem como nas análises derivadas de sua aplicação como base da política ambiental.

A definição prevalecente até o início dos anos de 1970 é a de “[...] externalidade como consequência da produção de uma empresa ou da utilidade de uma pessoa sobre a atividade de outras”. Ainda que seja bastante vaga, é suficiente a fazer denotar que há uma interdependência básica entre as atividades internas e externas ao mercado. E, especificando, que o sistema econômico não é fechado e autossuficiente, mas um sistema em constante interação com seu entorno. (REDONDO, 1999, p. 76)

Diferenciando as externalidades positivas das negativas, ocorrerá a primeira sempre que a consequência da ação for benéfica e, negativa, quando implicar em um custo. E, é a partir desta conceituação de externalidade que muitos economistas irão concebê-la como relevante instrumento de análise das situações em que o funcionamento dos agentes no mercado produz efeitos não planejados por eles. Este exame inclui não só os benefícios e custos ambientais, como qualquer efeito social. A única exigência a que estarão submetidos estes benefícios ou custos para serem internalizados no “cômputo global” será a sua monetarização. (REDONDO, 1999, p. 80)

A este conceito amplo, vão sendo acrescidas condições para que haja a caracterização das externalidades. Estas podem ser sintetizadas em duas: condição “a” - existe externalidade sempre que as relações de utilidade ou produção de algum indivíduo (p. ex. o indivíduo “A”) incluam variáveis reais (monetárias) cujos valores são atribuídos por outros (pessoas, empresas ou governos) sem intenção direta em relação aos efeitos sobre o bem-estar de “A”. E, condição “b”, o agente com poder de decisão, cuja atividade afeta a utilidade de outros ou entra em suas funções de produção, não recebe (pagamento) para compensar uma quantidade igual em valor aos benefícios ou custos (marginais) ocasionados. (REDONDO, 1999, p. 77)

A conveniência em formular um conceito homogêneo e, ao mesmo tempo, que leve a conclusões de interesse para as questões que relacionam economia e ambiente, por outro lado, tornam mais difícil a operacionalidade das políticas que dele utilizam-se como ferramenta teórica e prática. Ainda assim, deriva deste conceito, o reconhecimento de que as externalidades ambientais podem ser relacionadas tanto com a produção quanto com o consumo.

Para a existência de um “efeito externo”, além da presença de um custo ou benefício ambiental, é necessária a caracterização da circunstância de que não exista uma remuneração pelo mesmo entre as partes afetadas. A razão de ser desta segunda condicionante é distinguir os efeitos externos que estão internalizados e, que por isso “não causariam problemas”, dos que não são compensados monetariamente e que, por isso, seriam as “verdadeiras externalidades”.

A externalização, como as emissões de resíduos gasosos, líquidos e sólidos na atmosfera, água e solo, prática comum nas sociedades de mercado, é como os agentes do mercado, principalmente as empresas, podem evitar seus custos privados por meio da transferência dos mesmos como custos sociais da sociedade em geral. Embora esta seja uma evidência bastante popularizada, Altvater (1995, p. 133) adverte para o fato de que isto precisa ser ponderado, pois considera que, no contexto atual, apenas excepcionalmente haveria uma estratégia consciente de eliminação secreta de resíduos. Assim, o “despejo da meia noite” ou descarregamento noturno e ilegal de contaminantes seria mais exceção do que regra.

Em relação aos custos, este comportamento pode ser vantajoso e compensador para aquele participante individual do mercado, mas prejudicial (tendo em vista a socialização dos custos privados) para a sociedade (para os outros ou até todos os demais). As externalidades passaram a ser vistas como um grave problema da regulação pela via do mercado. Isto é, se existem efeitos externos é porque nem todos os *inputs* foram considerados como custos da produção ou não são todos os *outputs* que são “passados adiante” no preço das mercadorias. Como consequência, evidencia-se que o cálculo mercantil é incompleto.²⁶ (ALTVATER, 1995, p. 139).

²⁶ “[...] do ponto de vista ecológico, reporta-se aos bens comuns, às reservas energéticas e de matérias-primas, enquanto *inputs*; e

Pigou, conforme mencionado, é considerado o primeiro economista a dedicar-se (pelo menos mais detalhadamente) ao estudo dos impactos negativos sobre o ambiente, lastimando a ausência de valor de troca para diversos serviços fornecidos pelo meio natural, por se encontrarem fora do mercado.²⁷

A tese de Pigou (1932) apostava no Estado como interventor na correção destas falhas e imperfeições do mercado, compreendendo-o como depositário dos interesses das gerações presentes e futuras, no sentido de vigiar e até defender por lei os recursos naturais esgotáveis. A intervenção do Estado era, então, conclamada a deter as atividades cujos custos sociais excediam ostensivamente os custos privados, dando lugar às “externalidades negativas” ou, no sentido contrário, incentivar aquelas que ocasionavam “externalidades positivas”.

Assim, com base em Pigou, se apresenta uma extensão da política econômica do bem-estar em relação ao ambiente, contando com a participação do Estado na correção das dificuldades trazidas pelas escolhas individuais. (DERANI, 1997, p. 108)

De qualquer forma, os sinais de preços do mercado não irão transmitir todas as informações aos agentes de mercado (empresas e consumidores). Assim, o que ocorre é uma utilização subotimizada dos recursos naturais, causando graves prejuízos ao bem-estar. O autor observa uma falência do mercado, sendo necessária a intervenção do Estado por meio de um sistema de impostos (nas externalidades negativas) ou de subvenções (nas externalidades positivas). (PIGOU, 1932)

ao meio ambiente, enquanto depósito para as emissões industriais, enquanto *output*”. (ALTVATER, 1995, p. 26)

²⁷ Tema central para a análise a ser desenvolvida ao longo desta pesquisa.

Conforme Naredo (1987, p. 267), o problema técnico mais relevante encontrado por Pigou (1932) foi a obtenção de uma estimativa mais precisa do custo social destas externalidades, suficiente a tornar os impostos (ou os subsídios) adequados. Tal desafio exigiria a elaboração de estudos de impacto ambiental para embasar estas estimativas pecuniárias, gerando muitas discussões acerca da parcialidade e arbitrariedade destas análises.

Entende-se como a principal materialização destas críticas a publicação de Coase (1960) “O problema do custo social”, na qual contraria o papel do Estado como protagonista de uma possível proteção dos recursos naturais, considerando-o como grande legitimador das agressões contra o ambiente.

Problematizando o posicionamento defendido por Pigou (1932), no sentido de que é o Estado quem deve ter um papel de protagonista na resolução dos custos sociais e ambientais, “Coase e seus seguidores” optam por destacar o papel do mercado que, sem intervenção estatal, seria capaz de resolver problemas complexos como os de contaminação ambiental.

Estendendo a argumentação econômica tradicional a um bem nada convencional como é o ambiental, resulta a compreensão de que, diante de um problema de custo ambiental entre duas partes, uma beneficiada e outra prejudicada por certa atividade, seria possível chegar a um “ótimo social”, por meio da livre negociação entre as partes, quando e, sempre que, os direitos de propriedade sobre este meio estiverem perfeitamente delimitados.

Para que esta solução seja efetivada, entretanto, é imprescindível a existência de um sistema completo de direitos de propriedade desses agentes privados negociadores que farão uma compensação em conformidade com os seus interesses e atingirão uma interiorização eficiente dos efeitos externos. O Estado estaria apenas dedicado à ordenação desses direitos de

propriedade, fazendo com que a externalização não desejada seja evitada e a interiorização dos efeitos externos seja implantada. (ALTVATER, 1995, p. 140-141)

Derani (1997, p. 108) resume que em Coase (1960) encontra-se o pensamento categórico, isto é, o que não pertencer a ninguém será usado por todos e cuidado por ninguém. Por isso sua proposta de transformar tudo que é considerado propriedade comum em direito de propriedade individual²⁸.

A linha argumentativa fundamental de Coase (1960) gira em torno da demonstração de que, sob a influência de determinadas condições ideais, a livre concorrência seria capaz de internalizar as externalidades e, assim, resolver os problemas dos impactos ambientais, sem que fossem necessários os impostos ou quaisquer intervenções estatais.

Por razões óbvias, os argumentos foram rápida e intensivamente acolhidos pelos economistas liberais que não dependeriam mais do Estado para superar a crise ambiental, até então compreendida como motivada pela iniciativa privada. (NAREDO, 1987, p. 268)

A ampla aceitação acabou por elevar seus estudos à categoria de teorema, restabelecendo a “fé” no caráter benéfico do mercado. A demanda, então, passou a ser por um marco institucional que se aproximasse mais da análise de Coase, ou seja, que incluísse na análise econômica o que antes eram consideradas externalidades. E, o que parece melhor atender a estas questões é a redefinição dos direitos de propriedade. (NAREDO, 1987, p. 268)

Assim, a aplicação do “teorema de Coase” (1960) levou à compreensão de que sempre que um recurso ambiental ou sua utilização seja apropriável e, conseqüentemente, valorável e intercambiável, sua gestão estará inserida no campo do econômico, deixando de ser

²⁸ Tradução de *Property rights*.

uma externalidade para tornar-se algo que interessa ao mercado. Desta forma, poderia ser recepcionado pelo aparato conceitual construído dentro desta área do saber.

No entanto, a condição imposta por Coase (1960) de que os recursos ambientais sejam apropriáveis para que a livre negociação das partes, em condições determinadas, leve ao equilíbrio, não é diferente do que já anunciava Walras (1983), quando elaborou sua primeira condição para que as coisas fizessem parte do econômico: que fossem apropriáveis. Conforme já estudado no capítulo anterior.

E, o que explicaria a grande repercussão obtida pelo artigo de Coase (1960), a ponto de sua argumentação ter sido consagrada à condição de teorema, uma vez que tão somente reforçou a condição de apropriabilidade já inserida pelos autores clássicos e neoclássicos? Para Naredo (1987, p. 269), esta recepção ocorre tendo em vista a perda de rigor teórico observada entre os economistas que, a partir de enfoques parciais se esquecem do que já havia sido dito, fazendo parecer “descobertas” o que seriam apenas “novas molduras”.

Além disso, a obra de Coase (1960) reforçou a crença na possibilidade de integração dos temas ambientais dentro do campo do que fora determinado como “econômico”, simplesmente abordando-o com o aparato conceitual já existente.

Este afã de banir as incômodas noções de *externalidade* e de *custo social*, é que fez com que se passasse por cima do significado tautológico do argumento coasiano e a atribuir-lhe uma maior generalidade do que seu próprio autor havia dado, caindo na ilusão de crer que a velha condição de ser apropriável, ressuscitada agora por Coase, poderia se estender ao desejo sobre qualquer recurso ambiental, abrindo-se, assim, a porta

de acesso ao campo estabelecido do econômico. (NAREDO, 1987, p. 270, grifo no original)

Coase (1960) se utiliza de uma série de exemplos²⁹ para reforçar sua perspectiva de análise, no entanto, a gravidade dos problemas suscitados pela crise ambiental não pode ser encontrada nos casos de impactos localizados e reversíveis tratados pelo autor. Surgem no “mundo do real” possibilidades muito mais intrincadas, superando as delimitações da propriedade e invadindo a perspectiva dos ecossistemas e da noção de temporalidade.

Ressalta-se ser esse o caso específico das questões relativas à valoração dos serviços ecossistêmicos, haja vista a limitação do conhecimento acerca dos mesmos e, por outro lado, a insuficiência das metodologias usualmente empregadas para compreensão de sua complexidade. Tema a ser tratado no próximo capítulo.

Neste sentido, ainda que nos casos apresentados por Coase (1960) se possa internalizar as externalidades, a realidade apresenta externalidades (negativas e positivas) cada vez mais complexas, mais desafiadoras e, portanto, impossíveis de se arbitrar dentro das categorias da propriedade e dos valores de troca.

Por seu turno, os problemas ambientais percebidos como consequência da falta de direitos de propriedade devidamente atribuídos aos recursos naturais irá constituir, a partir da elaboração de Coase, uma orientação constante para a Economia Ambiental.

Ademais, não apenas se condiciona a existência da externalidade a não compensação do benefício ou dano, mas se estipula o *quantum* é necessário para que

²⁹ Tais como as negociações entre a vizinhança de zonas industriais com os exploradores das áreas, em relação aos ruídos, vibrações, fumaça e etc. (COASE, 1960, p. 10)

este “efeito externo” seja internalizado de forma correta. E, as inúmeras discussões sobre o modo de levar a cabo esta compensação foram sendo enfrentadas pelos seguidores de Pigou e Coase ao longo do tempo. As posições podem ser polarizadas em duas correntes: a “intervencionista” e a outra “não reguladora”. (REDONDO, 1999, p. 77-78)

A corrente “intervencionista” intenta seguir Pigou, apostando na criação de um imposto sobre o agente poluidor que seja equivalente ao dano social ocasionado, havendo deste modo, um custo internalizado. Já os seguidores de Coase, a partir das conclusões acerca de seu teorema, propõem a livre negociação entre as partes como instrumento válido para chegar-se à “externalidade ótima” e sua compensação. No entanto, tecendo críticas às interpretações da obra de ambos os autores, Redondo (1999, p. 78) evidencia que tanto Pigou quanto Coase não admitiam apenas uma hipótese de atuação.

Assim, ainda que Pigou (1932) destacasse o fundamental papel do Estado, considera que também os acordos voluntários entre os proprietários por meio de contratos anuais poderiam ser úteis para a condução das externalidades.

Por outro lado, Coase (1960, p. 17), embora tivesse como hipótese central as negociações, reconhecia a possibilidade de eficiência da intervenção estatal na resolução desses problemas como o da fumaça³⁰, por exemplo. Para este caso, o autor sugere que a regulamentação estatal direta poderia ser uma alternativa. Afirma, inclusive, que o Estado é uma “superempresa”³¹, de uma classe bastante especial, capaz de influenciar no emprego dos fatores de produção por meio de decisão administrativa. O governo poderia, caso desejasse, evitar completamente o mercado, o que uma empresa jamais poderia fazer.

³⁰ Tradução de *smoke nuisance*.

³¹ Tradução de *super-firm*.

Segundo Redondo (1999, p. 79), estas constatações já seriam suficientes para relativizar o qualificativo de “pigouvianos” para os impostos sobre o ambiente ou de soluções “não reguladoras” para aquelas fundamentadas na obra de Coase. Derani (1997, p. 109), por sua vez, afirma que as duas teorias não estão distantes uma da outra, pelo menos não em seu plano básico, tendo em vista seus objetivos políticos, econômicos e ambientais e o apoio de ambas em um “[...] individualismo metodológico integrado por uma perspectiva econômica isolada”.

Em todo o caso, opta-se por afastar-se desta polêmica, por entender que tangencia o objetivo da pesquisa, todavia salientando que, não raras vezes, leituras e conclusões apressadas acabam por trazer consequências inesperadas para as construções teóricas, neste caso, fundamentais para a Economia Ambiental, fazendo denotar mais uma de suas contradições.

Para este estudo interessa especialmente apreender que a Economia Ambiental irá incorporar essas duas correntes teóricas com o objetivo de introduzir no mercado a variável ambiental. Assim, tanto a denominada “teoria da extensão do mercado”, ou a atribuição de preços, de Coase, quanto a via da “correção do mercado”, isto é, a aposta na ressignificação das escolhas individuais por meio do Estado, em conformidade com a ideias de Pigou, farão parte das análises presentes neste ramo da economia. Isto se traduz na busca por “[...] equacionar o problema da escassez dos recursos naturais e da melhoria da qualidade de vida, mantendo o processo produtivo”. (DERANI, 1997, p. 107)

Para Derani (1997, p. 107), os efeitos externos são o ponto de maior interrogação para a Economia Ambiental que, propõe como solução para o problema do consumo de recursos naturais renováveis e não renováveis a sua monetarização. Por meio desta, atingir-se-ia o

imaginário ideal de que cada parcela de recurso natural em uso receberia um preço no mercado.

Assim, é relevante salientar-se que, em resumo, o conteúdo de base da Economia Ambiental é formado pelos seguintes tópicos: a) internalização das externalidades; b) proposição: o poluidor paga; c) os direitos de propriedade; d) valoração monetária dos bens e serviços ambientais; e) valor econômico total dos bens e serviços ambientais; f) método da valoração contingencial e g) análise custo/benefício (ambiental). (MONTIBELLER-FILHO, 2008, p. 92)

Todos assuntos que, direta ou indiretamente, serão tratados no decorrer da Tese, no intuito não apenas de apreender seu conteúdo, mas possibilitar-se a sua análise crítica, em especial pelas formulações desenvolvidas pela corrente teórica da Economia Ecológica. O tema da monetarização das externalidades (tanto positivas quanto negativas), por seu turno, será objeto central em muitas das pesquisas feitas por diversos autores compreendidos como “economistas ambientais”. Trata-se de tema de grande relevância também para este estudo.

Martínez Alier (1999, p. 85) analisa que a Economia Ambiental parte do pressuposto de que toda externalidade, isto é, todo o impacto negativo, bem como todo fornecimento de um recurso ou serviço ambiental que não esteja incluído nos preços estabelecidos pelo mercado, poderá receber uma valoração monetária adequada.

Para obter-se esta valoração, a partir de Coase (1960), uma parcela dos economistas sugere a atribuição de direitos de propriedade sobre estes recursos e serviços ambientais, acreditando que seus proprietários irão comercializá-los a preços idôneos. Os economistas mais favoráveis à intervenção estatal, como são exemplo David Pearce e Kerry Turner (1995), reconhecem a inviabilidade das propostas de Coase e preferem oferecer a avaliação

monetária das externalidades, bem como dos recursos naturais e serviços ambientais, por meio de distintas técnicas de simulação de mercado.³² (MARTÍNEZ ALIER, 1999, p. 85-86)

Desta forma, a racionalidade de mercado é estendida para além deste ou, como prefere Martínez Alier (1999, p. 86), o mercado resta ecologicamente ampliado. A partir do cômputo destes custos ou benefícios, que são ocultos e imputados a seus responsáveis, a lógica do mercado triunfará ou as externalidades serão internalizadas.

Entretanto, a internalização das externalidades irá enfrentar inúmeros empecilhos para a sua concretização, inclusive sob o ponto de vista da física, tendo em vista as limitações do próprio modelo econômico, desenvolvido a partir da exclusão do entorno natural para a produção econômica, conforme visto no primeiro capítulo. Essas barreiras ficam mais evidentes por meio do estudo do segundo princípio da termodinâmica, a lei da entropia.

O assunto será abordado no terceiro tópico deste capítulo, após a compreensão da forma pela qual o tema é trazido para o universo jurídico com o Princípio do Poluidor Pagador, a ser exposto a seguir, nesse segundo tópico do capítulo.

2.2 Do Princípio do Poluidor Pagador: a internalização das externalidades

Por primeiro, faz-se relevante mencionar que a obra de Aragão (1997) servirá como o principal suporte teórico para o desenvolvimento deste tópico do capítulo, uma vez que se trata da obra específica aqui considerada mais importante e disponível acerca do tema. Ademais, entende-se como necessária a sistematização do

³² Estas serão estudadas no próximo capítulo.

tratamento dos bens ambientais, tendo como base epistemológica todo o exposto no primeiro capítulo da tese.

Pode-se dizer que há uma clássica distinção entre bens livres e bens econômicos. Estes últimos são aqueles que possuem três características básicas: são úteis, escassos e acessíveis. Conforme visto, o fato de serem escassos faz com que seu preço seja determinado pelo mercado, condicionando o seu consumo, de acordo com a lei da oferta e da procura. Isto os torna bens geradores de conflitos de interesses, ou seja, há por eles uma disputa que precisa ser compatibilizada.

Por outro lado, os bens entendidos como livres, embora sejam úteis para satisfazer necessidades (inclusive vitais), por não serem escassos e, sim, supostamente abundantes, além de seu uso não sofrer nenhum tipo de restrição, não são passíveis de gerar conflitos de interesses, pois podem ser consumidos ilimitadamente. Por esta razão, os mecanismos econômicos, tais como o preço, não podem lhes ser aplicados e, portanto, são gratuitos.

É a partir destas questões que as disparidades entre valor de troca e valor de uso de determinados bens são apresentadas dentro da teoria econômica. De acordo com o que foi previamente analisado, esta problemática já é evidenciada desde Smith (1996). A questão pode ser sintetizada da seguinte maneira: o valor econômico de um bem será determinado pelo seu valor de mercado (ou de troca), ou seja, a quantia em moeda que alguém estará disposto a pagar e que é condicionada por fatores como a sua abundância.

Já o valor de uso de um bem irá depender das distintas possibilidades de sua utilização, assim, quanto mais útil ele for e mais utilidades possuir, maior será o seu valor de uso. No entanto, haverá bens cujo valor de troca será bastante elevado sem que lhe corresponda um alto

valor de uso.³³ E, em sentido oposto, há bens cujo valor de troca é nulo, ainda que seu valor de uso seja muito elevado ou até infinito, esse é o caso do ar, por exemplo.

Esta discrepância leva, de acordo com Aragão (1997, p. 24-25), à ocorrência dos casos típicos de falência do mercado no sentido de se alcançar um ponto “ótimo” de uma economia. Ademais, gera um paradoxo: ainda que os recursos naturais disponíveis tenham utilidade fundamental para os agentes econômicos e sejam cada vez mais escassos, ficam sujeitos à exploração que é capaz de gerar a sua extinção. Por isso, a falsa crença na abundância e inesgotabilidade dos bens livres pelos economistas clássicos fez gerar a sua sobre-exploração econômica e ecológica.

Pillet (1993, p. 206) traduzindo a questão para uma visão bastante simplificada explica que ao utilizar-se do ambiente, seja extraíndo recursos (por meio do consumo de bens ambientais), seja emitindo poluentes (pelo consumo de serviços ambientais), não se paga pelos custos de produção destes bens e serviços, tampouco se contabiliza o valor relacionado ao seu consumo. Assim, não existe “sinal-preço” para bens e serviços ambientais no mercado e, portanto, um estado ótimo da economia é um estado abstraído de seu ambiente biofísico.

Na perspectiva do Direito, os bens livres foram classificados como *res nullius* ou *res communes* e, enquanto tal, sobre eles não incidia direitos reais, pois não pertenciam a ninguém, podendo ser acessados livremente sem que houvesse um responsável por sua conservação ou degradação. Mais recentemente, com a constatação dos inúmeros problemas ambientais advindos da classificação anterior, estes bens passam a ser considerados como *res omnius*, bens de todos, no sentido de que devam satisfazer tanto interesses coletivos quanto individuais. (ARAGÃO, 1997, p. 26)

³³ Smith (1996) se utiliza do exemplo dos diamantes.

No entanto, a classificação inicial equivocada teria levado ao que Hardin (1968) denominou de “tragédia dos comuns”³⁴ se referindo aos efeitos sociais e econômicos perversos decorrentes da exploração dos recursos naturais comuns. Ou seja, o que pertence a todos e, ao mesmo tempo a ninguém, está excluído do cálculo econômico privado.

Neste sentido, mesmo que cada indivíduo obtenha uma vantagem do bem comum e de seus estoques naturais, não seria exigível racionalmente ter considerações com este, tendo em vista que: 1) disto decorrem incômodos ou até mesmo custos monetários e 2) pressupõem-se que os demais tão pouco manifestarão consideração. A conclusão a que chega Hardin (1968) é a de que, contrariando a teoria liberal clássica, a realização dos interesses individuais além de não levar ao aumento dos benefícios públicos, acaba por destruir as bases comuns da vida.

O uso privado dos bens comuns globais não levou ao incremento da prosperidade e, sim, à destruição dos recursos naturais e das bases vitais da humanidade. Por isto, para Altvater (1995, p. 307-308), a tese da “tragédia dos bens comuns” de Hardin (1968), se for interpretada corretamente, constitui-se em crítica fundamental à confiança liberal originária na lógica do mercado, e ao mesmo tempo, serve de suporte para o reconhecimento da necessidade de regulação não conforme este, mas pela via das intervenções políticas.

Relacionando-se à análise acima com a classificação jurídica dos bens, Aragão (1997, p. 27) explica que as *res derelictae* constituem categoria especial de *res nullius* ou *res communes*, bens que não pertencem a ninguém já que foram abandonados pelo seu proprietário original e pelos quais ninguém tem interesse de ocupação, tendo em vista que não são considerados aptos a

³⁴ Tradução de *tragedy of the commons*.

satisfazer necessidades. A autora menciona que esse é o caso dos resíduos emitidos para inúmeros receptores ambientais, tais como a poluição atmosférica e os esgotos nos rios. Como *res nullius*, as *res derelictae* gozam da característica da irresponsabilidade, neste caso pela emissão ou abandono.

Por outro lado, ao deixarem de ser considerados como *res nullius* ou *res communes* para configurarem *res omnium*, passa a vigorar sobre eles uma noção de responsabilidade intergeracional para a preservação dos mesmos, como patrimônio comum da humanidade. Aragão (1997, p. 30) destaca disto duas consequências: a) sobre esses bens existe um tipo de comunhão geral, uma sobreposição e um paralelismo de direitos absolutos no sentido de satisfazer não só direitos coletivos, como individuais e b) as atuais gerações os possuem tão somente a título fiduciário.

A exemplo de outras legislações constitucionais como a portuguesa e a espanhola, também a brasileira prevê esta “responsabilidade fiduciária” no art. 225, caput da Constituição Federal de 1988, ao delimitar que

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.

Desta forma, deve o Estado reconhecer as limitações do ordenamento jurídico e do sistema econômico e intervir para corrigi-las. Existem duas formas de fazê-lo, a primeira é diretamente, assumindo a gestão do bem comum e a segunda é indiretamente, por meio da criação de normas jurídicas que imponham aos indivíduos e pessoas morais que, como agentes econômicos e cidadãos, tenham comportamentos considerados

desejáveis em sua relação com o ambiente. (ARAGÃO, 1997, p. 41)

É oportuno mencionar-se uma característica fundamental do bem ambiental, a sua intangibilidade, qualidade que pode assumir diferentes significados e consequências jurídicas. De acordo com Garcia (2016, p. 168) existem três definições correntes para o tema. A primeira delas é a que confunde intangibilidade com a imaterialidade e, de acordo com a qual, o bem ambiental será intangível na medida em que represente uma realidade jurídica imaterial. Já a segunda é a que a confunde com a indisponibilidade e a inalienabilidade do bem ambiental, uma vez que se tratando de bem de uso comum do povo não é passível de apropriação direta, seja por sujeito público, seja privado.

No entanto, é a terceira acepção a considerada a mais original e inovadora, pois é ela que atribui aos bens jurídicos interesses relativos à estabilidade, imutabilidade ou indestrutibilidade. O que significa o empecilho para que uma situação jurídica seja modificada no sentido de comprometer a estrutura, organização ou conteúdo fundamental que traduzam a sua essência. Assim, o bem ambiental é considerado intangível uma vez que estará inacessível às tentativas de descaracterização de seu conteúdo. Desta forma, atinge um *status* de proteção superior, por estar imune às demais normas. Por esta razão, a imaterialidade e a impossibilidade de apropriação do bem ambiental se tratam de consequências de sua intangibilidade, mas não se confundem com ela. (GARCIA, 2016, p. 171) Como sintetiza o autor,

A intangibilidade é a qualidade jurídica atribuída a uma norma, direito ou bem jurídico que o torna intangível ou impossível de ser acessado por vias diretas. Esta intangibilidade pode se fundamentar em uma escolha política ou estratégica do legislador, que busca salvaguardar determinada

situação jurídica, ou pode, como é o caso do bem ambiental, decorrer da própria natureza do bem, que é apenas reconhecido pelo Direito e, nesta operação, pode se tornar uma nova realidade no sistema jurídico. (GARCIA, 2016, p. 171)

Reconhecida esta peculiaridade do bem ambiental, é preciso criar estratégias para aplicação prática desta proteção, para que não exista apenas no plano legal, mas que seja de fato implementada. É neste viés que a intangibilidade do bem ambiental “trava um diálogo” com o Princípio do Poluidor Pagador, uma vez que os poluidores são chamados a suportar o custo dos bens e recursos ambientais que utilizam, no intuito de que sejam melhor gerenciados.

E é na segunda forma de intervenção para as externalidades ambientais negativas já referida, isto é, na intervenção estatal regulamentadora do uso dos bens comuns, que o princípio encontra a sua justificação. Assim, ele é proposto não para solucionar um conflito entre lesantes (poluidor) e lesados (poluídos e a comunidade em geral), mas para regulamentar a utilização destes bens. (ARAGÃO, 1997, p. 42)

O Princípio do Poluidor Pagador (de agora em diante apenas PPP) visa, assim, à internalização dos custos relativos externos de degradação ambiental. Como consequência, teria a imposição de maior cuidado em relação ao potencial poluidor da produção, buscando uma satisfatória qualidade do ambiente. Por meio de sua aplicação ao sujeito econômico, que pode ser o produtor, o consumidor e o transportador, impõe-se o dever de arcar com os custos da diminuição ou afastamento da deterioração ambiental que podem surgir desta relação. (DERANI, 1997, p. 158)

O referido princípio encontra-se previsto no ordenamento jurídico interno de todos os Estados que

compõem a União Europeia, além de ser amplamente consagrado no ordenamento jurídico comunitário, bem como, é vigente no Direito Internacional Público. Possui previsão no princípio 16 da Declaração do Rio de 1992, com o seguinte teor:

As autoridades nacionais devem procurar promover a internacionalização dos custos ambientais e o uso de 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. (ONU, 2012)

No caso do ordenamento jurídico brasileiro, considera-se que o princípio foi incorporado pelo art. 4º, inciso VII da Lei n. 6.938/1981 (BRASIL, 1981), mesmo antes da referida declaração, ao determinar que a Política Nacional do Meio Ambiente visará à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

Bem como, o Decreto n. 4.339/2002 (BRASIL, 2002b) que instituiu princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade, no item 2, IX de seu anexo, prediz o princípio de que o poluidor deverá suportar o custo da poluição. De forma mais explícita, a Lei que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, a Lei n. 12.305/2010 (BRASIL, 2010), arrolou entre os princípios da mesma o PPP, conforme prevê o inciso II, de seu artigo 6º. Ademais, o Supremo Tribunal Federal em sede da Ação Direta de Inconstitucionalidade n. 3378 proveniente do Distrito Federal, decidiu que o referido princípio significa “[...] um

mecanismo de assunção partilhada da responsabilidade social pelos custos ambientais derivados da atividade económica”. (BRASIL, 2008)

No contexto global, as suas primeiras afirmações públicas, assim como as suas principais interpretações são provenientes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE). Na Recomendação do seu Conselho sobre Princípios Orientadores Relativos aos Aspectos Económicos Internacionais das Políticas Ambientais, a definição dada é a seguinte:

O princípio que se usa para afetar os custos das medidas de prevenção e controle da poluição, para estimular a utilização racional dos recursos internacionais, é o designado “princípio do poluidor pagador”. Este princípio significa que o poluidor deve suportar os custos do desenvolvimento das medidas decididas pelas autoridades públicas para assegurar que o ambiente esteja em um estado aceitável. Em outras palavras, o custo destas medidas deveria refletir-se no preço dos bens e serviços que causam poluição na produção ou no consumo. Tais medidas não deveriam ser acompanhadas de subsídios que criariam distorções significativas ao comércio e investimento internacionais. (OCDE, 1972)

A OCDE, entretanto, não pode ser considerada como interlocutor nem técnico, nem isento. Assim, qualquer tema que passe por discussões em seu âmbito será traduzido em consequências económicas, no sentido de fortalecimento e ampliação do comércio mundial. Birnfeld (2003, p. 268) se utiliza da metáfora de que ter as decisões da OCDE como base para a compreensão do

conteúdo do PPP se iguala a observar os encanamentos pluviais para entender a chuva, isto é, uma percepção “limitada, deslocada da origem”, além de não permitir a concepção do fenômeno por completo, mesmo que permita o entendimento de características significativas. Desta forma, o princípio que dela deriva

[...] é o da *internalização dos custos ambientais* e que constitui-se (sic) efetivamente em um subprincípio, uma decorrência, um eco, no âmbito da organização, de um *outro* PPP, cuja essencialidade repousa na necessidade de garantir a *incolumidade ao meio ambiente*. O que deflui da análise das formações da OCDE é que, na realidade ela responde, à emergência do PPP, que se dá fora do seu universo de atuação, com o princípio da *internalização dos custos ambientais* ou do *não subsídio estatal à poluição*, no sentido de salvaguardar o equilíbrio entre os agentes econômicos da competição desigual. (BIRNFELD, 2003, p. 269)

Em verdade, de acordo com Aragão (1997, p. 132) a origem do PPP está nos movimentos sociais que “borbulharam” na segunda metade da década de 1960, como palavra de ordem manifestada pelos estudantes e que se tornou slogan político após maio de 1968.

Por sua vez, no âmbito da Comunidade Europeia, em 2000, foi publicado o Livro Branco sobre a Responsabilidade Ambiental da Comissão Europeia, com objetivo de analisar a possibilidade de concretização do PPP, realizando a política ambiental da Comunidade. Ao final da análise, foi elaborada, em 2002, a proposta de diretriz “Comunicação da Comissão relativa à responsabilidade social das empresas: um contributo das empresas para o desenvolvimento sustentável”, indicada

como melhor instrumento para instaurar um regime comunitário de responsabilidade ambiental. Além deste, também foi publicado, em 2001, o Livro Verde da Comissão Europeia, cujo intuito foi criar um quadro europeu para a responsabilidade social das empresas, estabelecendo as diretrizes básicas para a responsabilidade social e ambiental das empresas europeias. (MELO, 2012, p. 71)

Trennepohl (2010, p. 57) destaca como finalidades do PPP o impedimento da ocorrência de riscos e a responsabilização pelo custo ambiental coletivo em nome da privatização dos lucros decorrentes do desenvolvimento de qualquer ação que implique em degradação.

Segundo Rodrigues (2002, p. 138) o princípio precisa ser interpretado de maneira correta para que sua eficácia seja plena, no sentido de evitar que compreensões equivocadas ou até mesmo maliciosas lhe diminuam o “[...] real e promissor sentido teleológico”. Assim, trata-se de vetor essencial para edificação ideológica e ética na interpretação das normas que decorrem dele. Portanto,

[...] o axioma *poluidor-pagador* não pode ser interpretado ao pé da letra, tendo em vista que *não* traduz a idéia (sic) de “pagar para poluir”, e também porque o seu alcance é absurdamente mais amplo do que a noção meramente repressiva que possui. (RODRIGUES, 2002, p. 139, grifos no original)

Desta forma, seu sentido teleológico não se limita à internalização do custo, embutindo-o no preço para produzir e comercializar produtos para os quais foi necessário degradar o ambiente em suas distintas etapas da cadeia de produção. Ou seja, não pode ser possível comprar o direito de poluir por meio da internalização do custo social. A sua correta interpretação é traduzida no

impedimento da produção e socialização do custo desses produtos. Trata-se, conforme Rodrigues (2002, p. 143) de um dos pontos de dissonância entre a interpretação econômica e a jurídico-ambiental do PPP.

A verdadeira razão de ser do princípio é a redistribuição equitativa das externalidades ambientais. Caso estes efeitos externos negativos do mercado sejam sentidos pela sociedade em nome do lucro daqueles que são responsáveis pelo produto que degradou o ambiente ao longo de sua cadeia produtiva, nada mais justo que estes arquem com todos os custos de: prevenção, precaução, correção na fonte, responsabilização penal, civil e administrativa. (RODRIGUES, 2002, p. 144)

Desta forma, o PPP é muito mais do que um princípio corretivo, seu sentido mais profundo é evitar o dano, assumindo os diferentes aspectos que serão descritos a seguir: 1) Aumento do preço dos produtos que ocasionam a externalidade ambiental negativa, trazendo desestímulo a sua produção e incentivando o uso de tecnologias limpas, ainda que aparentemente mais caras, são mais baratas em comparação com os custos ambientais das produções mais poluentes. (RODRIGUES, 2002, p. 144)

2) Divulgação no mercado dos produtos responsáveis pelas externalidade negativas, estimulando educação ambiental voltada para o consumidor no intuito de direcioná-lo a comprar de maneira mais adequada; 3) Responsabilização pelos custos sociais: custos estatais de prevenção, precaução e correção na fonte, para reprimir civil, penal e administrativamente os responsáveis pelas externalidades ambientais negativas; 4) Estímulo à política de equidade no comércio internacional, evitando o *dumping* ecológico³⁵; 5) Incentivo a políticas voltadas para o uso racional dos recursos naturais; 6) Prevenção advinda

³⁵ Cf. Glossário.

de drástica repressão, que sirva de incentivo negativo às condutas ambientalmente inadequadas; 7) Atribuição dos custos do uso dos recursos naturais àqueles que, mesmo não sendo os poluidores diretos são seus usuários, ocasionam uma sobrecarga pela utilização inadequada dos bens de uso comum do povo. (RODRIGUES, 2002, p. 144-145)

Por sua vez, Aragão (1997, p. 61) assevera que a origem econômica do princípio pode ser depreendida das duas finalidades que lhe foram outorgadas em sua formulação original: a) estimular o uso racional dos recursos naturais escassos; b) impedir a ocorrência de distorções no comércio e nos investimentos internacionais, realizando o princípio da equidade econômica internacional. Tais distorções seriam derivadas das diferenças na distribuição dos gastos com políticas de proteção ambiental por cada Estado.

Para a autora, as duas finalidades do princípio encontram-se interligadas, tendo em vista ser um “saudável princípio de política econômica” é necessário que sua aplicação ocorra em escala internacional, no intuito de corrigir as distorções do comércio internacional que aconteceriam caso distintas políticas de repartição de custos fossem adotadas pelos Estados. Uma vez oriundo da economia, a noção de sua formulação originária pode auxiliar em sua interpretação jurídica. (ARAGÃO, 1997, p. 61)

A observação de Birnfeld (2003, p. 231) se apresenta de maneira bastante pertinente para o presente estudo quando aponta que o intento de limitar o PPP como princípio econômico apenas em razão de seus efeitos econômicos gera um erro metodológico básico: assumir o efeito como causa.

E a causa, a origem do PPP remonta a um claro e bem encadeado conjunto de opções civilizatórias complementares que são feitas sob a égide da *cidadania ecológica*, as quais

se iniciam com a concepção da essencialidade do *meio ambiente*, assim como a opção pela *equidade transgeracional* (sic), se encaminham para a opção pelos *métodos complementares de garantia desta incolumidade* (*precaução, prevenção e reparação*) e culminam com a opção plasmada no PPP: *os encargos de garantia da incolumidade serão arcados por aqueles que a ameaça: o poluidor e não pela sociedade como um todo.* (BIRNFELD, 2003, p. 231, grifos no original)

Faz-se relevante a menção de que apesar das controvérsias acerca da origem do PPP, voltadas ou não para questões relativas às políticas econômicas, é necessário firmar-se o posicionamento de sua inegável relação com a política ambiental, sendo imprescindível a aplicação do princípio para alcançar-se maior efetividade das normas de proteção do ambiente.

De acordo com Aragão (1997, p. 109-112), o PPP tem sido alvo de inúmeras interpretações, desde seu transporte para o Direito Penal, até sua identificação como Princípio da Responsabilidade do Direito Civil. Assim, seu conteúdo em muito tem se transformado, não tendo atingido uma uniformidade. A posição da autora é no sentido de que o PPP não reconduz a um “simples princípio da responsabilidade civil”, ainda que sua formulação recorde a noção de que quem causa um dano é responsável e tem o dever de suportar as medidas necessárias à sua reparação.

No mesmo sentido, Fiorillo (2009, p. 42) entende que o PPP impõe a incidência de aspectos do regime jurídico da responsabilidade civil nos casos de ocorrência de danos ambientais, são eles: a) responsabilização civil objetiva; b) priorização da reparação específica do dano

ambiental e c) solidariedade entre os causadores do dano para suportá-lo.

O PPP designa o poluidor como responsável direto pelos encargos advindos de sua atividade poluente, no lugar da sociedade em geral. Ele opera em um plano mais denso em relação à precaução, a prevenção ou a reparação. É construído em oposição ao vazio normativo que consagra a responsabilidade de todos pela poluição de poucos. (BIRNFELD, 2003, p. 224; 226)

Com relação aos fins do PPP, pode-se dizer que existe, por primeiro, o fim de prevenção-precaução, o que quer dizer que os poluidores têm o dever de suportar os custos de todas as medidas, tanto por eles próprios adotados, quanto pelos poderes públicos, no sentido de precaver e prevenir a poluição, não apenas a normal, mas a acidental, além dos custos com a modernização destas medidas. (ARAGÃO, 1997, p. 124)

Em teor complementar, Leite e Ayala (2002, p. 78) afirmam ser o conteúdo do PPP cautelar e preventivo em sua essência, o que importa na transferência dos custos e ônus que normalmente são sofridos pela sociedade, em termos de emissões de poluentes e resíduos sólidos, no intuito de que sejam suportados por quem primeiro poluiu. Não se trata de custos com reparação e ressarcimento financeiro, mas todos os custos referentes à implementação de medidas com o fim de evitar o dano, ou seja, de prevenção ou mitigação de sua ocorrência, arcados em momento anterior.

De acordo com a utilização que for dada às receitas que, eventualmente, são obtidas com os primeiros pagamentos advindos de prevenção-precaução estar-se-á diante de PPP de simples prevenção-precaução ou redistribuição-reparação.

Se as novas receitas forem utilizadas simplesmente para cobrir os custos administrativos de desenvolvimento da política do ambiente e os custos de medidas públicas de prevenção da

poluição, o PPP estará simplesmente a contribuir para a prevenção da poluição. Se as novas receitas forem utilizadas para custear despesas públicas de reparação (em sentido genérico) dos danos, estaremos perante um PPP de redistribuição. (ARAGÃO, 1997, p. 124)

Atualmente, o PPP comporta um viés que, acrescido ao preventivo, pode ser chamado de reparador, mesmo que em sentido impróprio, tendo em vista que não se traduz na responsabilização direta do poluidor (em termos jurídico-civis). Esta reparação indireta quer dizer que os poluidores deverão arcar com todos os custos das medidas públicas para repor a qualidade do ambiente que foi perdida (uma despoluição) ou auxiliando as vítimas e custos administrativos relacionados, suportando economicamente as despesas públicas em geral com a proteção do ambiente (antes e depois). O que transforma sua finalidade em “redistributiva”. O resultado deve ser o de que a carga fiscal dos contribuintes não reste agravada em razão da poluição. (ARAGÃO, 1997, p. 124-126)

No entanto, Derani (1997, p. 162) alerta para o fato de que o custo a ser atribuído ao poluidor não fica exclusivamente atrelado à imediata reparação do dano. O custo real situa-se na atuação preventiva, que consiste na aplicação da norma de proteção ambiental. O degradador, por imposição estatal, pode ser persuadido a modificar sua atitude ou a tomar medidas para minimizar a atividade causadora de dano. Assim, no contexto da meta estatal de melhoria do ambiente, o particular possui papel ativo. O resultado é a prática de uma não poluição.

Para Machado (2009, p. 67), o PPP não traz uma punição, pois ainda que não exista qualquer ilicitude na postura do pagador, o princípio poderá ser implementado. Desta forma, a obrigação do pagamento pela utilização do recurso ou pela poluição não requer o cometimento de

faltas ou infrações. Portanto, a mera existência de autorização administrativa para poluir, em conformidade com os padrões de emissão, não exime o poluidor de pagar pela poluição a que for responsável.

Sintetizando o tema, Sadeleer (2005) evidencia a existência de quatro funções do PPP: preventiva, redistributiva, curativa e de integração econômica. A primeira é destacada pela possibilidade de impedir a ocorrência dos danos. O autor considera, assim, que o PPP e o Princípio da Prevenção têm muito em comum.

Para Sadeleer (2005) a função redistributiva é considerada a mais importante, uma vez que propicia a internalização dos custos sociais com a prevenção e o combate à poluição. Caso o custo social dos produtos seja apenas repassado à coletividade, por meio da oferta de preços melhores no mercado, as medidas preventivas certamente não estarão sendo respeitadas. Por esta razão a função preventiva é dedicada a incentivar a diminuição das emissões em detrimento do pagamento de encargos relativos a elas.

Já a função curativa encontra-se muito vinculada à responsabilidade civil, tendo em vista que por meio dela haverá a cobrança de um determinado valor pela ocorrência do dano, garantindo a sua reparação integral. Por fim, a função de integração econômica é a que permite a inexistência de distorções no mercado quando há a internalização dos custos sociais, possibilitando a justa concorrência.

Em relação ao teor do PPP, entende-se que o pagamento, isto é, a consequência, deriva de maneira automática³⁶ da poluição, não se admitindo a possibilidade de não pagamento por um poluidor. A discricionariedade

³⁶ A autora faz a ressalva de que na prática não é tão automático, haja vista a necessidade de comprovação do nexo de causalidade, do *quantum* do pagamento e de sua forma mais adequada.

fica a cargo da amplitude dos conceitos de “poluidor” e “pagador”, impondo-se a sua prévia compreensão. (ARAGÃO, 1997, p. 124-133)

Birnfeld (2003, p. 263), por seu turno, identifica três posições doutrinárias acerca do conteúdo do PPP: a) com conteúdo exclusivamente econômico ou da responsabilidade antecipada ao dano; b) com conteúdo sinônimo da responsabilidade em sentido estrito, considerada assim posteriormente ao dano; c) com ambos os conteúdos, englobando a imposição ampla de obrigações aos poluidores, considerando todos os ônus em consequência da atividade poluente, tanto antecipada quanto posteriormente ao dano ambiental, somando-se os campos anteriores.

No ordenamento jurídico brasileiro, o conceito de poluidor é determinado pelo artigo 3º, inciso IV, da Lei nº 6.938/1981 (BRASIL, 1981), que possui o seguinte conteúdo: “[...] poluidor, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental”. Ou seja, adotou-se, no Brasil, um conceito bastante amplo de poluidor.

Também, a Comunidade Europeia, por meio da Comunicação da Comissão, anexa à Recomendação do Conselho de 03 de março de 1975, relativa à imputação de custos e à intervenção dos poderes públicos em matéria ambiental, entendeu como poluidor: “[...] aquele que degrada direta ou indiretamente o ambiente ou cria as condições que levam a essa degradação” (CCE, 1975). Para Aragão (1997, p. 135), bem como reconhece a própria CE, as inúmeras e complexas questões que podem emergir com a realidade da aplicação do princípio não restam solucionadas por esta conceituação. Em especial nos casos em que há multiplicidade de poluidores, a

exemplo das poluições cumulativas e das cadeias de poluidores.³⁷

Por esta razão, o mesmo dispositivo traz dois critérios para imputação de custos: 1) eficiência econômica e administrativa da imputação dos custos; 2) capacidade de internalização dos custos visados.³⁸

Aragão (1997, p. 135-136) explica que o que acaba ocorrendo na prática é a renúncia da resolução nos casos em que há dúvidas para determinar quem seja o poluidor, optando-se por eleger entre diversos possíveis poluidores, o “melhor pagador”. E a aplicação dos dois critérios leva à imputação dos custos ao produtor, tendo em vista que a sua atividade é mais fácil de controlar e regulamentar e, também, faz mais sentido internalizar as externalidades negativas ao nível da produção.

Mas a autora busca doutrinariamente fixar critérios em concreto para definir quem é o poluidor que, caso venha a pagar, irá permitir a realização dos objetivos do PPP, isto é, em essência, prevenção e precaução da poluição. O “poluidor-que-deve-pagar” é aquele que possui o poder de controle em relação às condições que geram a

³⁷ No Brasil podem ser mencionados, pelo menos, dois casos muito emblemáticos de poluições cumulativas envolvendo cadeias de poluidores, nos municípios de Criciúma (SC) com a extração de carvão, caso já julgado pelo Superior Tribunal de Justiça no Recurso Especial n. 647.493/SC (BRASIL, 2007) e no município de Adrianópolis (PR), envolvendo a poluição por chumbo. Em Adrianópolis a questão segue em discussão judicial no âmbito de duas Ações Civas Públicas (de n. 5004891-93.2011.404.7000 e n. 2001.70.00.019188-2), além de mais de 1.800 ações individuais de indenização por danos morais.

³⁸ “No caso das poluições em cadeia a imputação dos custos pode, pois, fazer-se no ponto onde o número dos operadores é o mais fraco possível e o mais fácil de controlar, ou então onde contribua mais eficazmente para a melhoria do ambiente e onde sejam evitadas as distorções de concorrência”. (CCE, 1975)

poluição e, portanto, pode preveni-las ou tomar medidas precaucionais para impedir que ocorram. Assim, o “poluidor-que-deve-pagar” é o produtor, também por que é quem lucra com a produção dos bens cujo consumo (padrão) traz prejuízos para a sociedade. Embora haja razões políticas (por exemplo a proteção do emprego) que podem levar outros sujeitos a pagar, sendo ou não poluidores, ainda que tais situações sejam contrárias ao PPP. (ARAGÃO, 1997, p. 136; 141)

Já nos casos de poluição cumulativa, os “poluidores-que-devem-pagar” são todos que contribuíram para a poluição com a sua conduta. O desafio é estabelecer a proporcionalidade entre o *quantum* que cada um deve pagar. Nestas situações são três os fatores a serem observados: a) periculosidade da atividade e amplitude de suas consequências; b) vantagens obtidas pelo poluidor com a poluição e c) capacidade técnica e econômica para evitar a poluição. (ARAGÃO, 1997, p. 143-144)

Quando há cadeias de poluidores, as atividades desenvolvidas pelos poluidores são distintas, uma vez que se encontram em diferentes fases do processo produtivo (extração, transformação, transporte, consumo, disposição). Na última fase não é incomum o abandono dos resíduos, mas alternativamente poderá haver a reutilização ou a reciclagem. Nestes casos de poluição em cadeia, os poluidores são considerados, ao mesmo tempo, diretos e indiretos, caso esteja se falando da poluição que ele próprio produziu ou que levou outros a produzir. E, assim, é preciso constatar-se, em cada caso, em relação a cada um dos ciclos da cadeia, quem é o poluidor que melhor pode controlar e evitar a ocorrência da poluição. (ARAGÃO, 1997, p.144-145)

Neste ponto em especial o PPP possui relação muito próxima ao Princípio da Responsabilidade por danos ambientais. Desta forma, havendo mais de um responsável pela degradação, sob o ponto de vista da

responsabilização será estabelecida entre eles a solidariedade passiva, tendo em vista que o dano ambiental é um fato único e indivisível e o nexo causal algo comum.

A responsabilidade solidária é fundamentada nos artigos 258, 259, 275 e 942 do Código Civil brasileiro (BRASIL, 2002c) conforme precedente jurisprudencial do Superior Tribunal de Justiça (STJ)

PROCESSO CIVIL. AÇÃO CIVIL PÚBLICA. LEGITIMIDADE PASSIVA. SOLIDARIEDADE. 1. A solidariedade entre empresas que se situam em área poluída, na ação que visa preservar o meio ambiente, deriva da própria natureza da ação. 2. Para correção do meio ambiente, as empresas são responsáveis solidárias e, no plano interno, entre si, responsabiliza-se cada qual pela participação na conduta danosa. 3. Recurso especial não conhecido. (BRASIL, 2000)

No que concerne à obrigação de recuperar passivos ambientais, como é o caso, por exemplo, da contaminação de solos por poluentes, a imputação da responsabilidade ao proprietário da referida área degradada é independente de ter sido ele o causador do dano. A fundamentação é a obrigação de manter a qualidade ambiental como uma obrigação *propter rem*, inerente à função socioambiental da propriedade. Assim, tanto aquele que causou diretamente o dano, quanto aqueles que adquiriram o passivo ambiental, bem como aqueles que financiaram de qualquer maneira tal atividade são considerados pela legislação vigente e entendimento pacificado dos Tribunais como responsáveis solidários.

Neste mesmo sentido manifestou-se o STJ, defendendo expressamente a responsabilidade solidária

entre todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a ocorrência e perpetuação do dano ambiental

Para o fim de apuração do nexo de causalidade no dano ambiental, equiparam-se: quem faz, quem não faz quando deveria fazer, quem deixa fazer, quem não se importa que façam, quem financia para que façam, e quem se beneficia quando outros fazem.[...] (BRASIL, 2009c)

Assim, a solução adotada tanto pela doutrina quanto pela jurisprudência brasileiras, diante dos danos provocados por mais de um poluidor é a solidariedade passiva, haja vista a consideração da questão do risco pela responsabilidade civil ambiental. Portanto, havendo mais de um causador do dano, todos deverão ser responsabilizados pela reparação, de acordo com o art. 942 do Código Civil (BRASIL, 2002c)³⁹.

Neste sentido, segundo Silva (1994, p. 217) a regra da solidariedade deve ser aplicada entre os responsáveis, cabendo a exigência da reparação para todos e qualquer dos responsáveis. Faz-se necessário asseverar que para o Direito Ambiental brasileiro não há distinção entre a causa principal e secundária do evento danoso, no sentido de diminuir ou excluir o dever de ressarcir. Assegurando-se a solidariedade, poderá aquele que suportou isoladamente toda responsabilidade buscar o ressarcimento dos demais responsáveis por meio de ação regressiva.

³⁹ “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. Parágrafo único. São solidariamente responsáveis com os autores os coautores e as pessoas designadas no art. 932”.

Retornando à análise do PPP, a segunda grande questão na sua interpretação é a definição de “o que paga o poluidor”, ou seja, quais são os tipos de custos que devem ser arcados pelo poluidor, pois a formulação do princípio não oferece nenhuma precisão quanto ao tema. Para Aragão (1997, p. 145), ele terá que pagar os custos suficientes a eliminar ou reduzir a poluição emitida no transcorrer da atividade ou os custos da reparação dos danos ocasionados.

Especificamente quanto ao último ponto, isto é, quanto aos danos ocasionados, todo o sistema de reparação dos danos ambientais aponta para a imprescindibilidade da reparação integral do dano, importando em: a) restauração *in natura*; b) compensação dos danos que não puderem ser restaurados e c) indenização quando não for possível a compensação. Entretanto, tem se firmado o entendimento de que poderá haver cumulação destas formas de reparação, tendo em vista o grande lapso temporal que transcorre entre a degradação e a efetiva reparação. Além da baixa probabilidade de retorno ao *status quo ante*.⁴⁰

O terceiro questionamento é “como paga o poluidor”. Ao entender que o poluidor necessita suportar todos os custos impostos pelas autoridades públicas, não significa que a aplicação do PPP se traduza em transferência monetária para o Estado ou para as vítimas da poluição. Os meios para atingirem-se os pagamentos a que o princípio refere são diversos sem, contudo, implicar em transferências de dinheiro. Basicamente são duas as formas de pagamento: a) novos custos e b) lucros cessantes. (ARAGÃO, 1997, p. 171)

Os novos custos são encargos que serão suportados pelo poluidor e que acrescerão às despesas que corriqueiramente possui em razão da atividade que desempenha. Estes podem ser: investimentos em

⁴⁰ Este é o caso do REsp n. 1.180.078 (BRASIL, 2012b).

equipamentos (filtros, por exemplo); aquisições de bens ou serviços de terceiros, entidades públicas ou particulares (utilização de matérias-primas mais onerosas, por exemplo); meros pagamentos sem qualquer contrapartida (como no caso da aplicação de um imposto ecológico⁴¹). (ARAGÃO, 1997, p. 171)

Já os lucros cessantes, são a diminuição dos ganhos que possivelmente seriam auferidos. Como é o caso da diminuição da intensidade da produção para adequação às normas ambientais ou até mesmo na proibição do desenvolvimento da atividade. Ademais, pode-se falar em “instrumentos” que são compatíveis com o PPP, no entanto, para a autora não é possível determinar um instrumento que seja preferível em relação a outros, havendo vantagens e desvantagens, a depender de fatores como: a) gravidade da poluição; b) categoria e quantidade de poluidores. (ARAGÃO, 1997, p. 171-173)

Nos casos envolvendo cadeias de poluidores a imposição do PPP acaba revelando-se como um verdadeiro desafio, pois além da dificuldade em se determinar quem são os poluidores, tendo em vista o grande decurso de tempo transcorrido entre a ocorrência do dano e a determinação dos poluidores, muitas vezes quando se trata de pessoas físicas já vieram a falecer ou no caso de pessoas jurídicas, muitas foram as alterações no patrimônio da empresa. Para citar apenas exemplos.

Todavia, tanto como princípio exclusivamente econômico, quanto apenas relacionado com a responsabilidade civil, o PPP revela falhas. Assim, a sua compreensão multifuncional demonstra-se mais adequada. (BIRNFELD, 2003, p. 277) No mesmo sentido, Benjamin (1993, p. 231) afirma que seu alcance é maior, uma vez que considera todos os custos da proteção ambiental, não importando quais sejam, incluindo os de prevenção,

⁴¹ Sobre o tema cf. o primeiro tópico do Capítulo 4.

reparação e de repressão do dano ambiental, bem como os ligados à utilização dos recursos ambientais.

Birnfeld (2003, p. 282) interpreta o modelo proposto por Aragão como o que envolve uma participação ativa do Estado, ou pelo viés tributário (como técnica de indução) ou pelo viés administrativo, obrigando a condutas e padrões sob pena de sanções. Bem como uma atuação subsidiária desse, quando da inércia do poluidor, tanto em situações de prevenção, quanto de reparação. O autor discorda apenas quanto à desvinculação do PPP em relação ao princípio da responsabilização.

Para ele, dentre os distintos caminhos doutrinários, o que melhor se adequa ao PPP é o que o concebe como uma opção em imputar ao poluidor a responsabilidade ordinária pelos encargos vinculados à poluição, tanto os ligados a medidas preventivas, quanto reparatórias e, desonerando a sociedade como um todo. O autor recusa a centralidade da economia e, assim, encontra no PPP uma opção pela imputação de uma responsabilidade ordinária do poluidor, deixando de onerar a sociedade de maneira efetiva. (BIRNFELD, 2003, p. 285; 294)

Para a presente Tese, ambos os modelos parecem ser adequados, a depender dos casos concretos de sua aplicação. Por fim, quanto às exceções à aplicação do PPP, por primeiro, lista-se os casos em que o poluidor, embora devesse pagar, não paga. São as omissões de medidas de aplicação do PPP a determinado setor ou área geográfica ou mesmo declarações de imunidade dos poluidores às medidas já criadas. Em segundo, as hipóteses em que o poluidor paga, porém recebe auxílios ou incentivos financeiros (subsídios). (ARAGÃO, 1997, p. 202-203) Assim, é necessário limitar-se as exceções ao princípio, uma vez que resultam na ausência de proteção do ambiente e, ademais, em graves distorções ao comércio internacional, podendo ser qualificadas de *dumping* ecológico.

Em complementação a esta noção de exceções à aplicação do PPP, Derani (1997, p. 159) alerta para o fato de que as leis que tratam da internalização dos custos ambientais conseguem atingir até o limite em que o valor dos custos da produção resta sobrecarregado, pois se a aplicação do referido princípio fosse levado até as últimas consequências haveria a paralisação da dinâmica presente no mercado, uma vez que ocorreria a elevação dos preços a ponto de não poder ser absorvida nas relações de troca. Isto ocorre em decorrência do PPP envolver um liame entre as normas de Direito Econômico e de **Direito Ambiental**.

Portanto, segundo a autora, para se otimizar a aplicação deste princípio, desviando-se da “relação aritmética individualizada”, é preciso aproximá-lo das preocupações de regulamentação macroeconômicas do Direito Ambiental, não apenas normatizando a produção ou consumo dos indivíduos singularmente considerados, mas instigando a implementação de políticas econômicas específicas. (DERANI, 1997, p. 160)

Neste sentido, a forma como o PPP foi concebido, isto é, com uma orientação por meio do raciocínio neoliberal baseado na capacidade do interesse individual de conduzir à convivência social, necessita ser reavaliada, sem eliminá-lo, mas adequando-o em termos de política econômica descoberta

[...] da crença incondicional na autoregulação (sic) das relações privadas pela lei da oferta e procura. A crença na capacidade de absorção do mercado (internalização das externalidades negativas) e no seu ajuste pela distribuição de direitos de propriedade perante toda e qualquer fração de natureza apropriável (teoria dos “property rights”), viabilizando a decantada alocação ótima de recursos, estão subjacentes ao

princípio do poluidor-pagador. Tal visão privatista, no entanto, deve ser relativizada por uma orientação macroeconômica, comprometida com princípios constitucionais de melhoria das condições de existência. (DERANI, 1997, p. 164)

A proposta da autora, considerada condizente com a linha de raciocínio que vem sendo desenvolvida nesta Tese, é a inversão desta orientação do princípio. Assim, o estímulo às práticas individualizadas precisa estar baseado na orientação de políticas públicas, estas sim, voltadas à realização do conteúdo previsto no mencionado art. 225 da CF/88, além dos demais princípios que norteiam a sociedade brasileira, isto é, a efetivação do Direito Constitucional a um “meio ambiente ecologicamente equilibrado”.

Com estas observações acerca da necessidade de adequação de todo o sistema econômico aos ditames constitucionais ambientais e, não apenas o PPP, se encerra a abordagem conceitual do princípio, para, no próximo tópico, estudar-se alguns dos efeitos das externalidades negativas e os limites de sua a internalização, a partir da perspectiva da lei da entropia.

2.3 Dos efeitos das externalidades negativas aos limites da internalização: a lei da entropia

Neste terceiro tópico do segundo capítulo da Tese terá lugar a discussão acerca das limitações impostas pela lei da entropia, a segunda lei da termodinâmica, para que as externalidades negativas sejam internalizadas de acordo com as imposições normativas previstas pelo PPP, conforme visto acima.

No intuito de se traçar alguns parâmetros teóricos, faz-se relevante neste momento a breve menção à corrente do pensamento econômico dedicada a travar um

diálogo, mais do que necessário e muito negligenciado, entre Economia e Ecologia: a Economia Ecológica.

Um dos elementos mais relevantes desta linha de conhecimento é justamente a aplicação das leis da termodinâmica (conservação e entropia), dos fluxos de matéria e energia e suas consequências na dinâmica do sistema econômico-ecológico de forma integrada. Três dos principais autores que a representam são: Martínez Alier, Herman Daly e Georgescu Roegen, além de outros já referenciados ao longo do texto.

Trata-se de ramo da Economia que vem se consolidando desde os anos de 1980 e que estuda o enfrentamento (ainda sem solução) entre a expansão econômica e a conservação ambiental. Traz uma visão sistêmica das relações mantidas entre a Economia e o ambiente.

Segundo Martínez Alier (2012, p. 45), algumas vezes esta corrente teórica é concebida, de maneira equivocada, como uma busca de atribuição de valores monetários aos recursos e serviços ambientais. No entanto, este é tão somente um ponto dentre outras questões bem mais extensas e sujeitas a sua análise, como “[...] as relações entre os conflitos ecológicos distributivos e os diversos discursos de valoração”. Em resumo, este ramo do saber é uma área de estudo transdisciplinar que analisa a Economia como subsistema de um ecossistema físico global e finito.

[...] sua contribuição e eixo principal é, mais precisamente, o desenvolvimento de indicadores e referências físicas de (in)sustentabilidade, examinando a economia nos termos de um “metabolismo social”. Os economistas ecológicos também trabalham com a relação entre os direitos de propriedade e de gestão dos recursos naturais, modelando as interações entre economia e meio ambiente,

utilizando ferramentas de gestão como avaliação ambiental integrada e avaliações multicriteriais para a tomada de decisões, propondo novos instrumentos de política ambiental. (MARTÍNEZ ALIER, 2012, p. 45)

Na perspectiva da Economia Ecológica, a Economia está dentro do ecossistema, ou melhor, transforma-se ao longo da história, conjuntamente com as alterações na percepção social do ecossistema. Também, a Economia encontra-se inserida na estrutura dos direitos de propriedade sobre recursos e serviços ecossistêmicos, a partir de uma “[...] distribuição social do poder e da riqueza em estruturas de gênero, de classe social ou de casta”. (MARTÍNEZ ALIER, 2012, p. 48)

Por seu turno, a ciência econômica tradicional percebe o sistema econômico como sistema autossuficiente, dentro do qual são criados os preços para bens e serviços para consumo, bem como serviços e fatores de produção. (MARTÍNEZ ALIER, 2012, p. 49) O que acaba, conforme visto acima, se refletindo na criação de “externalidades”.

Pode-se dizer que a Economia Ecológica é um novo campo do saber transdisciplinar que cria e desenvolve temas e métodos. Em particular, interessa para este estudo o tema da valoração dos serviços ecossistêmicos em termos monetários que, segundo Martínez Alier (2012, p. 49), faz parte do objeto de estudo desta área do conhecimento e que será desenvolvido mais adiante no próximo capítulo.

Em sentido oposto à Economia Neoclássica, na Economia Ecológica o direcionamento dos recursos no sistema produtivo é enfocado em conjunto com a distribuição da produção em diversas categorias sociais. Além do que, a distribuição não é somente econômica, é também ecológica. Desta forma, os fatores distributivos são chave para a compreensão das valorizações e aportes

dos recursos naturais e serviços ecossistêmicos. (MARTÍNEZ ALIER, 2012, p. 49-50)

No contexto da Economia Ecológica, o sentido da palavra “Economia” é utilizado com maior proximidade à “oikonomia” do que à “crematística”. Aristóteles já fazia a distinção entre ambas. Enquanto a primeira se ocupava da arte do abastecimento dos bens necessários para a vida, a segunda era voltada à administração dos bens para o lar ou para a cidade. (ARISTÓTELES, 1988)

Assim, a Economia Ecológica não está comprometida com uma espécie de valor único. Ainda que abarque a valoração monetária, inclui as avaliações físicas e sociais dos contributos da natureza, bem como dos impactos ambientais da economia humana, averiguados nos seus sistemas de contabilidade. Nas palavras de Martínez Alier, os economistas ecológicos “[...] levam em consideração a natureza”, menos em termos crematísticos e mais por meio de indicadores físicos e sociais. (2012, p. 53)

Em uma perspectiva mais ampla de sua obra, por sua vez, Daly (1996) propõe uma economia de estado estacionário caracterizada por um desenvolvimento de “crescimento zero”, obtido por meio da progressiva redução do crescimento material com o progresso tecnológico responsável por gerar serviços econômicos cada vez mais volumoso, mas comprometendo cada vez menos recursos naturais não renováveis.

Tecidas essas breves considerações gerais acerca da Economia Ecológica, neste momento se faz necessário explicar o que se compreende por entropia para, em um segundo momento, abarcar as limitações por ela impostas à internalização das externalidades negativas.

No intuito de entender o que seja entropia, conceito físico abstrato e complexo, ainda pouco compreendido, mesmo por aqueles profissionais que lidam com a temática, a obra de Georgescu-Roegen (2012) servirá de suporte teórico. De acordo com Veiga (2012, p.

13-14), caso se fizesse necessário descrever brevemente a contribuição deste autor, pode-se dizer que ele demonstrou aos praticantes de todas as ciências a completa inconsistência de teorias que seguem ignorando a segunda lei da termodinâmica. Ele seria o “[...] mais clarividente analista econômico dessa era que mal começa a ser chamada de Antropoceno⁴²”.

De acordo com Leff (2010, p. 23), ainda que Georgescu-Roegen seja desconhecido pelos economistas ortodoxos e não suficientemente reconhecido pelos economistas ambientais, ele faz uma crítica fundamental à Economia ao estabelecer o vínculo entre o processo econômico e os princípios da termodinâmica, obrigando os economistas a “[...] descer dessa nuvem abstrata e fictícia na qual pensaram – e continuam a acreditar – que o mundo da economia e da produção é uma mera circulação de valores e preços de mercado”, um sistema alimentado por uma natureza ilimitada e excluída dos fatores de produção.

A contribuição de Georgescu-Roegen, de acordo com as advertências feitas pelos organizadores de sua obra póstuma em português, Grinevald e Rens (2012, p. 15), se encontra “[...] nas origens históricas da epistemologia das esferas interdisciplinares inovadoras”. Todas estas observações justificam a escolha do autor como o principal interlocutor para a elaboração das considerações acerca da entropia.

Em um segundo momento deste terceiro tópico, a partir da obra de Altvater (1995), as questões levantadas pela lei da entropia serão remetidas para o contexto da ciência política, analisando-se as consequências do processo produtivo no plano global.

Dentro do contexto da energia e dos materiais, atribui-se grande valor às leis da termodinâmica, especialmente à segunda (a da entropia). De acordo com

⁴² Cf. Glossário.

Prigogine e Stengers (1991, p. 87), a energia é um equivalente geral das transformações físico-químicas, isto é, a medida de grandeza de tudo aquilo que se conserva quantitativamente, ainda que seja modificado qualitativamente por meio do processo de conversão.

Já a conservação de “algo”, alterado qualitativamente, diz respeito ao princípio da conservação da energia e é decorrente do fato de que matéria-energia não pode ser criada nem destruída, mas transformada e conservada. Trata-se da primeira lei da termodinâmica. Há, entretanto, nos processos de transformação, dissipação de energia. Assim, “A quantidade que se conserva, ou seja, o balanço da conversão de energia – fluxo de calor e sua transformação em trabalho – mostra relações de não-equivalência, havendo perdas de eficiência no processo.” (MONTIBELLER-FILHO, 2008, p. 122)

Decorre deste princípio da conservação da matéria-energia, a constatação de que o homem não produz nem consome matéria-energia, limitando-se a absorvê-la para devolvê-la de maneira contínua, isto tudo sob a perspectiva da física. No entanto, existe uma diferença entre aquilo que é absorvido no processo econômico e o que é rejeitado e esta diferença é sempre qualitativa. Mais além, aquilo que entra (é absorvido) são os “recursos naturais de valor” e o que sai (é rejeitado) são os “resíduos sem valor”. É justamente esta diferença qualitativa que a termodinâmica, esta divisão específica da física, confirma. Ou seja, a matéria-energia é absorvida num estado de “baixa entropia” no processo econômico e sai num estado de “alta entropia”. (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 56-57)

O termo entropia, segundo o autor, têm recebido distintas significações, embora não todas relativas a uma função física. A definição como “[...] uma medida da energia não utilizável num sistema termodinâmico”, parece convir a fins gerais. (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 58)

Outra definição bastante difundida (e complementar) é a de entropia como medida da quantidade de desordem de um sistema. Resumidamente, nos processos de transformação, a direção seguida pela matéria-energia é sempre de estados de baixa entropia (ou também denominados de sintropia), isto é, de estados de elevada ordem (concentração) para estados de alta entropia ou desordem (dissipação). (ALTVATER, 1995, p. 45)

Trata-se da descrição do que ocorre nos processos econômicos de produção, ou seja, sob o ponto de vista de termodinâmica, matéria-energia entram no estado de baixa entropia e saem no estado de alta entropia. Portanto, a quantidade de energia não apropriável (não utilizável) é chamada de entropia.

Já a “energia utilizável” e “não utilizável” são os dois estados qualitativos em que a energia se apresenta: “energia utilizável ou livre” e “energia não utilizável ou presa”. Sobre a primeira o homem exerce um domínio praticamente completo, já da segunda, ele não pode se utilizar. Tornando mais “figurada” a distinção, Georgescu-Roegen (2012, p. 58-59) se vale da comparação da energia livre com um armazém, em que todas as mercadorias encontram-se numa estrutura ordenada pelas categorias a que pertencem (carnes, legumes, etc.), enquanto a energia presa é energia dispersa, isto é, em desordem, como se o mesmo armazém tivesse sido atingido por um tornado. Motivo pelo qual a entropia também pode ser definida como medida de “desordem”.

Para melhor esclarecer, o que o autor observa é que a produção de determinado bem de consumo requer a extração e transformação da natureza, ou seja, matéria e energia e que esta transformação, muito embora seja determinada pelas leis do mercado, circula e é degradada conforme as leis da termodinâmica.

Neste processo ocorre perda líquida de energia utilizável (de estados de baixa entropia para estados de

alta entropia). Sua manifestação mais evidente é a transformação de energia em calor, forma mais degradada, irreversível e irrecuperável da energia no Planeta Terra. (LEFF, 2010, p. 23-24) Prigogine e Stengers (1991, p. 94) complementam a ideia com a observação de que a propagação de calor equivale à perda de rendimento.

A origem da ciência da termodinâmica está na dissertação do engenheiro francês Carnot (1796-1832), que inaugurou o estudo da economia das máquinas à combustão. A termodinâmica iniciou como uma física do valor econômico e, assim permaneceu, embora tenha recebido muitas contribuições de origem mais abstrata. A diferença econômica entre aquilo que tem valor econômico e os resíduos é o que sugeriu a termodinâmica, fazendo com que esta distinção seja antropomórfica. (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 59)

A partir dos escritos de Carnot, constatou-se que: “[...] o calor de um sistema isolado se difundiu até o ponto em que a temperatura se tornou uniforme no sistema inteiro, a difusão do calor não pode inverter-se sem intervenção externa”. E, foi a expansão dessa propriedade da energia térmica às demais formas de energia que levou ao desenvolvimento do segundo princípio da termodinâmica, denominado de “lei da entropia”. Ela estipula que a entropia (que também pode ser definida como a quantidade de energia presa de um sistema fechado) aumentará de forma constante, isto é, a ordem do referido sistema transformar-se-á, de maneira contínua, em desordem. (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 59-60)

Considerando a questão da entropia na perspectiva dos organismos vivos, percebe-se que todo organismo vivo busca apenas tornar constante a sua própria entropia. No entanto, a entropia de todo o sistema, levando em conta o organismo (ou os organismos) e seu ambiente, somente aumentará. É possível evidenciar que praticamente todos os organismos vivem a partir de baixa entropia da maneira como é encontrada no ambiente, à

exceção do homem.⁴³ Mais além, em se tratando de entropia, tanto empreendimentos biológicos quanto econômicos, têm custo maior do que o produto, assim as atividades sempre significarão um déficit. (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 62)

A análise acima refere que, sob o ponto de vista da física, ao longo do processo econômico os recursos naturais de valor (baixa entropia) são transformados em resíduos (alta entropia).

Por sua vez, toda transformação energética implica na produção de calor. Este calor possui uma tendência a dissipar-se e, assim, tornando-se a forma mais degradada de energia. Ainda que uma parcela possa ser recuperada para alguma finalidade útil, o aproveitamento de todo o calor é impossível. Portanto, em sua essência, a lei da entropia, determina que, em um sistema isolado, a degradação energética tende a um grau máximo, sendo um processo irreversível. (VEIGA, 2010, p. 19)

Tendo em vista que toda transformação e todo trabalho libera calor, sempre contribuirá para a mencionada degradação. E é esta diminuição de caráter irreversível da capacidade de transformação e efetuação de trabalho, inerente ao calor que recebeu a denominação de entropia. (MORIN, 2008a, p. 52)

A consequência desta constatação é que, ao se considerar um sistema fechado (que não recebe energia exterior), toda transformação é sempre acompanhada de crescimento de entropia e, de acordo com o segundo princípio da termodinâmica, será uma degradação irreversível que crescerá até um ponto máximo, denominado “estado de homogeneização e de equilíbrio

⁴³ Já que o homem cozinha a grande maioria dos alimentos e transforma recursos naturais em trabalho mecânico ou em distintos objetos de utilidade. (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 61)

térmico”, nele a aptidão para trabalho e as possibilidades de transformação irão desaparecer. (MORIN, 2008a, p. 52)

A primeira lição a ser extraída desta constatação é a de que a luta econômica humana está concentrada na baixa entropia de seu ambiente. E a segunda é de que há uma escassez de baixa entropia no ambiente. É, portanto, a lei da entropia que explica a razão pela qual uma máquina (ou até mesmo um organismo vivo) acaba desgastando-se e precisa ser substituída por outra nova, representando remoção adicional de baixa entropia do ambiente. A retirada de recursos naturais é “[...] o mais importante elemento da história da humanidade”. (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 63)

Complementando essa ideia, Ost (1999, p. 29) afirma que toda a natureza, não somente a matéria, mas a vida de uma maneira geral, parece ser levada por meio de um fluxo incessante que, conforme a segunda lei da termodinâmica, faz compreender o caminho de uma crescente entropia que leva a um fim intransponível.

Por sua vez, o ser humano tem acesso a duas fontes distintas de energia livre: a primeira delas consiste em um “estoque” proveniente dos depósitos minerais encontrados no interior da Terra. Já a segunda trata-se do “fluxo” dos raios solares que atingem o Planeta. Importa estabelecer distinções entre estas duas fontes.

Embora ele tenha um domínio praticamente absoluto em relação à dotação terrestre, não possui controle sobre o fluxo da luz solar. Além de não poder utilizar-se no presente do fluxo do futuro. Ademais, enquanto somente a fonte terrestre provê materiais de baixa entropia para a fabricação dos bens mais essenciais, a energia solar é a principal fonte de vida na Terra, por meio da realização da fotossíntese clorofiliana. O que faz do estoque terrestre uma fonte insignificante em comparação com a solar. (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 66-67)

A entropia aparece, desta maneira, como “lei-limite” que a própria natureza impõe à ampliação do processo econômico. Desvelando a “[...] última causa da insustentabilidade da racionalidade econômica que emerge de falha constitutiva da ciência econômica”. A descoberta da lei da entropia foi impulsionada pela busca do incremento da eficiência tecnológica. O problema de pesquisa proposto (quando de sua constatação) foi o de determinar quais as condições necessárias para tornar possível a obtenção de maior eficiência no trabalho mecânico produzido por uma unidade de calor livre. (LEFF, 2006, p. 174-175)

A lei da entropia é filha da racionalidade econômica e tecnológica, do imperativo de se maximizar a produtividade e minimizar a perda de energia. Em sua procura de ordem, controle e eficiência, essa racionalidade desencadeou as sinergias negativas que haveriam de levar à degradação da natureza. Nesse sentido, a escassez como princípio que fundamenta a ciência econômica troca de sinal e adquire um novo significado. O problema do crescimento não surge do esgotamento dos recursos naturais (renováveis e não renováveis), nem dos limites da tecnologia para extraí-los e transformá-los; nem sequer dos crescentes custos de geração de recursos energéticos. Os limites do crescimento econômico são estabelecidos pela *lei-limite da entropia*, que rege os fenômenos da natureza e conduz o processo irreversível e inelutável da degradação da matéria e da energia no universo. (LEFF, 2006, p. 175-176, grifos no original)

Avaliando o caminho percorrido pelos seres humanos ao longo de sua existência, Georgescu-Roegen (2012, p. 69-70) averigua que

Tendo multiplicado seus meios de ação biológica por suas próteses industriais, o homem, por isso mesmo, tornou-se tributário de uma fonte parcimoniosíssima de subsistência, indo até a intoxicar-se do luxo da civilização industrial. Tudo acontece como se a espécie humana tivesse escolhido levar uma vida breve, mas excitante, deixando às espécies menos ambiciosas, uma existência longa, mas monótona.

De acordo com o autor, a melhor ilustração do fundamento epistemológico da economia dominante é dado pelo clássico gráfico apresentado em todo manual de introdução à economia, representando o processo econômico por um fluxo independente e circular entre a “produção” e o “consumo”⁴⁴. Ele afirma que “[...] o processo econômico não é um processo isolado e independente. Ele não pode funcionar sem a troca contínua, que altera o meio ambiente de maneira cumulativa e sem ser, no retorno, influenciado por essas alterações”. (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 75)

Não há possibilidade de análise rigorosa acerca de um processo material, em ciências naturais ou economia, sem uma “[...] representação analítica clara e global de tal processo”. A mecânica reduz todo processo ao movimento e à mudança na distribuição da energia. Por

⁴⁴ Esta constatação pode ser evidenciada, por exemplo, em: SAMUELSON, Paul Anthony. **Introdução à análise econômica**. 7 ed. Rio de Janeiro: Agir; Brasília: INL, 1972. 2 v; BACH, George Leland. **Economics: an introduction to analysis and policy**. 2. ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1957.

isso, assimilar o processo econômico a um modelo mecânico seria admitir o mito de acordo com o qual a economia é um “carrossel” que, de modo algum, intervém no ambiente (composto de matéria e energia). Como conclusão geral tem-se que é desnecessário integrá-lo ao modelo analítico do processo. Na medida em que a mecânica não reconhece mudanças qualitativas, somente o deslocamento no espaço, é possível inverter todo o processo mecânico (como em um pêndulo). (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 78-79)

Considerando apenas a primeira lei da termodinâmica, se está sempre dentro da mecânica, mas não no âmbito dos fenômenos reais (que compreendem o processo econômico). É com a segunda lei da termodinâmica que se compreende que: “O calor só pode passar por si mesmo do corpo mais quente para o corpo mais frio, nunca em sentido inverso” o que equivale a dizer de maneira mais complexa que, a entropia de um sistema “isolado” irá aumentar de maneira contínua até um ponto máximo, ou seja, a energia utilizável será continuamente transformada em energia não utilizável, até que desapareça por completo. (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 81)

Segundo Georgescu-Roegen (2012, p. 82), todas as formas de energia são transformadas de maneira gradativa em calor, e o calor se torna difuso a ponto de não poder mais ser utilizado pelo homem. Já que para ser utilizável, a energia precisa ser distribuída desigualmente e quando ela está completamente dissipada não é mais utilizável.

Para o autor, a termodinâmica é uma física do valor econômico e, em sua natureza, é a mais econômica de todas as leis físicas.

O processo econômico, como todo processo vivo, é irreversível (o é irrevogavelmente); por conseguinte, não se pode dar conta dele somente em termos de mecânica. É a

termodinâmica, com sua Lei da Entropia, que reconhece a distinção qualitativa – o que os economistas deveriam ter feito desde o início – entre os *inputs* dos recursos de valor (baixa entropia) e os *outputs* finais de resíduos sem valor (alta entropia). O paradoxo suscitado por esta reflexão, isto é, que todo o processo econômico consiste em transformar matéria e energia de valor em resíduos, fica assim instrutivo e facilmente resolvido. (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 84)

Conforme o autor, é de suma importância que os economistas reconheçam que a lei da entropia encontra-se na origem da escassez econômica. A partir dela, toda ação, seja ela do homem ou de um organismo, mesmo os processos na natureza, tem somente a possibilidade de atingir um déficit para o sistema total. A cada litro de gasolina utilizado, não apenas aumenta a entropia do ambiente, “[...] mas também uma parte substancial da energia livre contida nessa gasolina, em vez de acionar o nosso carro, irá traduzir-se diretamente por um aumento suplementar de entropia”. Na medida em que os recursos forem abundantes e de fácil acesso, é provável que não haja preocupação em relação a esta perda suplementar. (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 86)

No entanto, em uma realidade marcada pela escassez crescente de recursos naturais e de demanda cada vez mais significativa por energia, a questão da inevitabilidade das consequências da entropia torna-se de suma importância.

Neste contexto é relevante perceber a noção de entropia como o conceito crítico da relação obscura entre Economia e Ecologia. E, embora tenha sido reconhecida, a partir de Georgescu-Roegen, como um liame essencial

entre a natureza e o processo econômico, é um conceito sem prestígio para “[...] autores que se queixam da economia ecológica, como um conceito “metafísico”, como uma abstração fora de lugar (*misplaced abstraction*), ou como um pensável sem concreção possível”. (LEFF, 2010, p. 40, grifo no original)

Em relação à problemática ambiental, o autor afirma reinar uma grande confusão, prova disso é dada por dois exemplos trazidos: 1) Sir Macfarlane Burnet⁴⁵ que acreditou ser possível “[...] prevenir a destruição progressiva dos recursos insubstituíveis da Terra” e 2) A Conferência de Estocolmo⁴⁶ que recomendou “melhorar o meio ambiente”. Para ele os dois exemplos demonstram a ilusão de que o homem pode inverter o curso da entropia. Em verdade, pode-se tão somente prevenir o desperdício desnecessário dos recursos e a deterioração desnecessária do ambiente, sem, entretanto, ter a pretensão de compreender o que quer dizer o adjetivo “desnecessário” dentro deste contexto. (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 103)

O autor relata que a “história da luta entrópica” do homem ao longo dos últimos duzentos anos permite perceber que em razão do grande progresso científico, ele alcançou um nível “quase miraculoso” em seu desenvolvimento econômico. Embora tal desenvolvimento só tenha sido possível graças à retirada maciça de recursos terrestres, além de ter mantido um crescimento demográfico que acirrou a disputa por alimento (crítica em algumas regiões). A única solução para a questão baseou-se no incremento da mecanização da agricultura. Mas esta

⁴⁵ Prêmio Nobel de fisiologia/medicina de 1960, com Peter Brian Medawar.

⁴⁶ A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo em 1972, na qual foi adotada a Declaração de Estocolmo, considerada um marco histórico da questão ambiental.

solução traz uma série de implicações (já conhecidas) em termos de entropia. (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 67)

Por primeiro, a substituição da tração animal pelo maquinário agrícola o permitiu utilizar toda a superfície arável do solo para a produção de alimentos (além da forragem na medida da necessidade para a produção de carne), resultando no deslocamento da fonte solar para a fonte terrestre.⁴⁷ O mesmo ocorre com a substituição do esturme por fertilizantes artificiais. Esta dependência cada vez mais significativa de fonte de baixa entropia torna a mecanização da agricultura, a longo prazo, uma opção antieconômica. (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 68)

O uso econômico do estoque de baixa entropia terrestre não está limitado tão somente à mecanização da agricultura, mas constitui-se no principal problema em relação ao destino da espécie humana. É certo que quanto mais elevado for o desenvolvimento econômico, mais considerável será o desgaste anual do estoque de baixa entropia terrestre e mais curta a esperança de vida da espécie humana. (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 68)

Conseqüentemente, toda vez que um automóvel é produzido, isso ocorre ao custo de uma baixa no número de vidas humanas futuras. Muito embora, o desenvolvimento econômico baseado na abundância industrial seja, por um lado, benéfico na atualidade e para aqueles que conseguirem desfrutar dele em um futuro próximo, não deixa de ser oposto ao interesse da espécie humana em sua totalidade, ao menos se o seu interesse for perdurar tanto quanto o estoque de baixa entropia permitir. E, por meio deste paradoxo do desenvolvimento econômico, é possível conceber o preço a ser pago pelo homem pelo seu privilégio único, ou seja, sua capacidade

⁴⁷ O boi ou búfalo que extrai sua potência mecânica da luz solar capitada pela fotossíntese clorofiliana é trocado pelo trator, por sua vez fabricado e abastecido por baixa entropia terrestre. (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 68)

de ultrapassar os limites biológicos na luta pela vida. (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 69)

De acordo com Leff (2010, p. 42),

[...] para além da lenta e difusa internalização dessa lei-limite como condição da existência humana, a entropia aparece hoje como a linha básica da argumentação contra a pretensão de um crescimento sem limites da economia, da reversibilidade dos processos econômicos e da substituição entre capital financeiro, produtivo e natural, de uma economia convertida no processo impulsionador da morte entrópica do planeta ao induzir a um consumo e transformação crescente de matéria e energia.

Conforme referido, Altvater (1995) analisa estas evidências descobertas pela física, a partir do olhar da ciência política, isto é, descreve as graves consequências da não consideração dos limites impostos pela entropia pelo sistema econômico para a sociedade global e os indivíduos.

A partir dos estudos do físico alemão Dürr (1929-2014), Altvater (1995, p. 45) delimita o conceito de sintropia, noção oposta a de entropia e cuja fonte primária para a existência de vida na Terra é a radiação solar direta. Assim, o desenvolvimento técnico é movido essencialmente por carvão, petróleo e gás, todos provenientes de radiações solares recebidas. No entanto, a descoberta contínua de reservas energéticas fez crer que a Terra poderia ser considerada como uma reserva de fontes de sintropia (ou baixa entropia) inesgotável. Mas a exploração dessas “ilhas de sintropia”⁴⁸ não renováveis e necessárias para o processo de criação de valor do

⁴⁸ Cf. Glossário.

sistema produtivo apresenta desvantagens comparando-o com os processos naturais de utilização de sintropia e esta é a razão das dificuldades que se apresentam atualmente de maneira global: o gasto daquilo que não poderá mais ser repostado, ou seja, o consumo da própria substância.

O que o autor quer dizer, no mesmo sentido do que foi evidenciado por Georgescu-Roegen, é que a constatação de que os estoques de baixa entropia (ou sintropia) são esgotáveis, além do crescimento inevitável da entropia, em qualquer que seja o processo econômico, podem ser traduzidos como uma verdadeira barreira ecológica para o “desenvolvimento”, pelo menos da maneira como ele é concebido na contemporaneidade.

O autor resume que o incremento da entropia pode ser evidenciado basicamente em quatro manifestações distintas: a) mistura de materiais e, conseqüentemente, aumento da desordem de um determinado sistema; b) radiação térmica e, por isso, minimização da qualidade da energia; c) aumento do nível de toxidade do ambiente, ameaçando e destruindo a vida; d) diminuição da diversidade de espécies, destruindo as redes de intercomunicação que têm por base a multiplicidade, que se rompem quando pontos-chave (nós) são abolidos, não suportando o processo evolutivo. (ALTVATER, 1995, p. 53-54)

Altvater (1995, p. 55) reitera o posicionamento de Georgescu-Roegen⁴⁹ para mencionar que é uma condição imprescindível da vida econômica o segundo princípio da termodinâmica, em sua interpretação antropomórfica, isto é, a diminuição da qualidade de energia para a produção

⁴⁹ O artigo citado: “GEORGESCU-ROEGEN, N. **The entropy law and the economic process**. Cambridge, London: Harvard University Press, 1971” foi traduzido para o português e é o primeiro artigo que compõe a obra GEORGESCU-ROEGEN, 2012.

dos materiais e para a satisfação das necessidades humanas é uma realidade intransponível.

Os processos econômicos estão localizados em coordenadas espaciais e temporais da natureza, vinculados aos fluxos energéticos e materiais, não só pelo abastecimento, mas como para receber o rejeito. Ainda que o processo econômico tenda a ignorar as barreiras estabelecidas pela natureza, é o nível da atividade econômica que dá o dimensionamento das transformações energéticas e materiais. Ademais, os materiais tóxicos já acumulados e a diminuição da diversidade ocasionados até o momento são de crucial importância para a qualidade atual e futura dos fluxos energéticos e materiais. (ALTVATER, 1995, p. 55)

Exemplos desse acúmulo de materiais tóxicos são os denominados “danos históricos” ou “danos crônicos”. São danos originados no passado por depósitos de substâncias tóxicas no solo ou resultantes da chuva ácida. Esta última representa um dano tão específico que acabou contribuindo para que a Comissão das Comunidades Europeias apresentasse um sistema alternativo de reparação dos mesmos: os fundos de indenização conjunta, tendo em vista a grande dificuldade de identificação e priorização para a reparação do dano histórico.

Por sua vez, os Estados Unidos da América, através da *Comprehensive Environmental Response and Liability Act* (C.E.R.C.L.A.), regulamentação norte americana acerca da responsabilidade ambiental, elaboraram uma “lista nacional de prioridades”, apontando os locais contaminados. Também a União Europeia, mediante a Diretiva do Conselho 78/319 (CEE, 1978), determinou que os Estados membros identificassem e inventariassem as zonas contaminadas, além de elaborarem um plano de prioridade, de acordo com a gravidade da contaminação.

Por sua vez, no contexto brasileiro, o Estado de São Paulo teve a iniciativa, por meio do Ministério Público e da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), de gerenciar as áreas contaminadas neste Estado. O procedimento foi iniciado em 2002, com a divulgação de uma lista de áreas contaminadas. Elas vêm recebendo a seguinte classificação: contaminada sem proposta de remediação, com proposta de remediação, com remediação em andamento e com remediação, e concluída para o uso pretendido. Ressalta-se que esta classificação também é averbada nas Escrituras Públicas das respectivas áreas junto aos Cartórios de Registro de Imóveis do Estado.⁵⁰ Trata-se de iniciativa fundamental para a precaução de futuros danos ambientais e, conseqüentemente, de graves riscos à saúde humana.

No entanto, de acordo com a análise de Albuquerque (2006, p. 19) em uma perspectiva mais global, apesar da proliferação dos tratados ambientais internacionais a partir da década de 1970, as condições ambientais planetárias não têm melhorado. Em sentido oposto, a degradação só tem aumentado, demonstrando a omissão da sociedade internacional diante da problemática

⁵⁰ Maiores informações em: CORREGEDORIA GERAL DA JUSTIÇA DO TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE SÃO PAULO. REGISTRO DE IMÓVEL – Cadastramento de áreas contaminadas sob a responsabilidade da CETESB, qualificado com presunção de veracidade e legalidade, própria dos atos da Administração Pública – Interesse público que envolve a referida matéria ambiental e que impõe amplitude de informação – Segurança jurídico-registral, estática e dinâmica, que reclama concentração da notícia de contaminação, oficialmente declarada, no fólio real – Admissibilidade da publicidade registral de áreas contaminadas por substâncias tóxicas e perigosas, por averbação enunciada de “declaração” ou “termo” emitido pela Cetesb – Inteligência do artigo 246 da Lei de Registros Públicos – Consulta conhecida, com resposta positiva. (Parecer: Processo CG nº 167/2005, de 17 de abril de 2007).

ambiental. Verifica a autora que, no contexto das relações internacionais da atualidade, à medida que uma convenção se torna mais abrangente e multilateral em face do número de seus signatários, menores são seus efeitos e mais impreciso é seu conteúdo. É assim que as questões ambientais seguem sendo tratadas tão somente com sua “normatização”, sem a devida modificação da relação para com o ambiente.

Assim, com a continuidade do processo econômico e o aumento da entropia, a ordem vai sendo reduzida. Por exemplo, com a combustão do carvão mineral e do petróleo é produzido dióxido de carbono, além de outros produtos tóxicos derivados deste processo, que é expandido de forma global para a atmosfera, fazendo crescer a entropia de todo o sistema Terra. Decorre deste fato a consequência de que o efeito estufa não seja local. (ALTVATER, 1995, p. 56)

Em raciocínio complementar, Leff (2006, p. 135) afirma que o custo do crescimento econômico é a perda da fertilidade da terra e a desorganização dos ecossistemas, gerando a inexorável degradação entrópica do planeta, cuja manifestação mais evidente é o aquecimento global.

De maneira resumida, em contrapartida à geração sistemática de ordem por meio do incremento da produtividade, ocorre o aumento dos *inputs* de recursos materiais e energéticos, além de que, sob o ponto de vista dos *outputs*, são eliminados produtos colaterais e agregados frutos da transformação energética e material, estes, por sua vez, não retroagem sobre os *inputs* do processo.⁵¹

Desta forma, para que o processo de produção fosse considerado como um todo seria necessário integrar ao cálculo da produtividade não apenas o *input* e *output*,

⁵¹ Produtividade, enquanto *input* quer dizer uma redução de baixa entropia e, enquanto *output*, produção de entropia. (ALTVATER, 1995, p. 119-120)

mas o *throughput*. Essa é uma conclusão óbvia desde o Relatório Bruntland⁵², e exigência presente nos conceitos de desenvolvimento sustentável⁵³ e ecodesenvolvimento⁵⁴, a necessidade de limitar o *throughputgrowth* (crescimento de *throughput*) diante das restrições ecológicas. (ALTVATER, 1995, p. 108)

Com o fim de esclarecer o conceito, Cavalcanti (2010, p. 58) explica que a economia precisa ser compreendida enquanto sistema aberto, dentro do ecossistema (este é o todo, enquanto a economia é uma parte). Assim, tanto matéria quanto energia, adentram o sistema econômico passando pelo processo denominado *throughput*⁵⁵ e se transformam em lixo ou matéria e energia degradadas. A definição do *throughput* tem o mesmo sentido do fluxo metabólico de um organismo vivo. Da mesma maneira, o organismo irá absorver recursos externos do ambiente e restituir a esse os resíduos que derivam do seu metabolismo, depois de utilizar-se do que era útil.

Neste processo não haverá criação de riqueza, mas transformação de matéria e energia de baixa entropia (recursos naturais) em matéria e energia de alta entropia (resíduo), tudo em conformidade com as leis da termodinâmica. Cavalcanti (2010, p. 59) define esta perspectiva como “visão ecológica da economia”, de acordo com a qual o sistema econômico possuiu aparelho digestivo (além do circulatório já concebido pela economia tradicional). Esta também é a visão biofísica do processo econômico de Georgescu-Roegen. A figura abaixo ilustra essa concepção do sistema econômico.

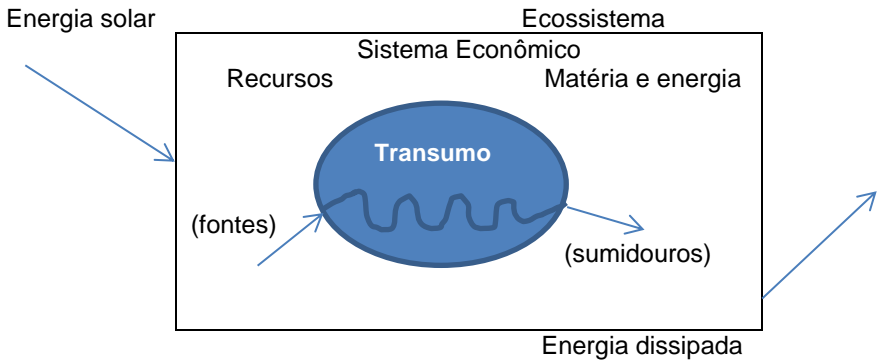
⁵² Como ficou conhecido o documento “Nosso futuro comum” da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento apresentado em 1987.

⁵³ Cf. Glossário.

⁵⁴ Cf. Glossário.

⁵⁵ O autor sugere a tradução para o português como: “transumo”. Na Tese opta-se por não traduzi-lo.

Figura 2. **Modelo Biofísico do Sistema Econômico** (fluxos de matéria e energia).



Fonte: CAVALCANTI, 2010.

A figura auxilia na compreensão de que os processos econômicos são compostos por transformações materiais e energéticas que além de irreversíveis, não ocorrem de maneira circular como a teoria econômica pressupõe.

Também, Daly (1996, p. 33) explica que a economia, em sua dimensão física é um subsistema aberto para o ecossistema finito e fechado (Planeta Terra) que é, ao mesmo tempo, o fornecedor dos recursos de baixa entropia e o receptor dos resíduos de alta entropia.

Assim, o crescimento do subsistema econômico é limitado pelo tamanho fixo do ecossistema em que está inserido, pela sua dependência deste ecossistema como fonte de *inputs* de baixa entropia e como depósito de resíduos de alta entropia, bem como pelas complexas conexões ecológicas que são mais facilmente interrompidas à medida que cresce a escala do subsistema econômico (o *throughput*) em relação à totalidade do ecossistema. (DALY, 1996, p. 33)

Em decorrência desta irreversibilidade dos processos de aproveitamento de recursos naturais, é possível firmar-se a orientação temporal de todos os processos: podem ser elaborados os *outputs* a partir dos *inputs*, mas nunca a partir dos *outputs* podem ser elaborados os *inputs*. (ALTVATER, 1995, p. 123)

Segundo Altvater (1995, p. 123), essa regra, do ponto de vista da política do desenvolvimento, tem como consequência o fato de que os recursos naturais materiais e energéticos depois de utilizados por uma determinada sociedade, não estarão mais disponíveis em outra oportunidade, outra época ou em outro local para fazerem parte de uma estratégia de desenvolvimento.

O autor avalia que a produção, tanto na perspectiva do *input* quanto do *output*, é uma produção acoplada, ou seja, sempre são produzidos efeitos externos. E, sob o fundamento da termodinâmica, estes não são completamente internalizáveis, nem mesmo por meio de uma negociação nos termos de Coase (1960).

A produção mais intensiva e o aumento da produtividade do trabalho tornam-se possíveis mediante uma utilização extensiva de recursos naturais (tanto como *input* quanto como *output*). Este fato é uma limitação ao desenvolvimento, que não se torna consciente enquanto o progresso do desenvolvimento puder ser associado à descoberta continuada de novas ilhas (fósseis) de sintropia material e energética, e as biosferas e as esferas abióticas do globo forem suficientes para os rejeitos emitidos. (ALTVATER, 1995, p. 126)

O aumento da produtividade, objetivo do desenvolvimento, traduz-se em coerência e ordem sociais (para alguns), mas tem como consequência a degradação

ecológica e a desordem. Entretanto, estas duas facetas do desenvolvimento podem ser conservadas apartadas uma da outra, o que é possível por meio da “externalização”, de uma região do Planeta para a outra, dos efeitos colaterais negativos desse incremento da produtividade. (ALTVATER, 1995, p. 130)

Estas constatações têm relação direta com o fenômeno que Martínez Alier (2012, p. 287) denomina de “dívida ecológica” que, no plano internacional, emerge a partir de dois conflitos distributivos distintos. Por primeiro, são exportadas matérias-primas e demais produtos de países menos desenvolvidos por preços que não consideram qualquer tipo de compensação pelas externalidades, tanto locais, quanto globais. Por segundo, os países mais desenvolvidos utilizam-se dos espaços e dos serviços ambientais sem efetuar pagamentos por eles, passando por cima dos direitos a eles que possuem os outros países. São mencionados como exemplos os reservatórios naturais e os depósitos temporários de dióxido de carbono.

Noção complementar também trabalhada pelo referido autor é a de “intercâmbio desigual”, compreendido como causa de subvalorização de mão de obra e saúde dos trabalhadores. No caso de incorporar-se a ele a questão ambiental, o conceito pode ser ampliado para incluir externalidades locais não consideradas nos cálculos econômicos e, portanto, não ressarcidas. Seria o “intercâmbio ecologicamente desigual”, ou seja, a exportação de produtos advindos de países ou regiões pobres do globo, não se ponderando as externalidades atreladas à sua produção, bem como o esgotamento de recursos naturais, intercambiados por bens e serviços das regiões mais abastadas. (MARTÍNEZ ALIER, 2012, p. 288-289)

Para o autor, a impossibilidade de inclusão de “[...] todas as externalidades e a deterioração dos recursos naturais em uma mensuração monetária torna difícil

produzir uma medida de intercâmbio ecologicamente desigual na forma que a economia ortodoxa está habituada”. (MARTÍNEZ ALIER, 2012, p. 291)

Os “efeitos colaterais da produção”, como são designados por Altvater (1995, p. 146-147), podem ser considerados como decorrências na distribuição ambiental global e os prejudicados são aqueles que sofrem os efeitos externos negativos. A esses é recusado o acesso às ilhas de sintropia ou são destinados a receber descargas de entropia. O que torna o sistema global uma realidade contraditória, pois o desenvolvimento de certos países (ou sua coerência nacional) pode ser aumentado pela externalização para fora de suas fronteiras das condições que perturbam a ordem, tais como os resíduos da produção.

A título de exemplo menciona-se o caso dos Estados Unidos da América, primeiros produtores e exportadores mundiais de lixo e que até a atualidade não ratificaram a Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito de 1989⁵⁶. Envia diariamente entre 50 a 100 contêineres de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos, legalmente, para Hong Kong, centro da atividade asiática. (ECODEBATE, 2011)

Albuquerque (2006, p. 34), no sentido de complementar esta análise, traz exemplos relevantes para o que designa de “desenvolvimento centro/periferia”, como o chamado “círculo do veneno” que ocorre por meio da exportação de pesticidas dos países desenvolvidos (onde estes são proibidos) para os países “em desenvolvimento” (onde a sua comercialização é permitida). O círculo se completa quando estes mesmos países desenvolvidos importam produtos agrícolas desses países “em

⁵⁶ O Brasil promulgou a Convenção por meio do Decreto n. 875/1993 (BRASIL, 1993).

desenvolvimento”, fazendo com que a população dos primeiros também consuma estes produtos.

Por sua vez, Galeano (1999, p. 230-231) já relatava que aqueles países que formam a OCDE

organizam a cooperação com o desenvolvimento econômico do sul do mundo enviando-lhes dejetos tóxicos que incluem lixo radioativo e outros venenos. Esses países proíbem a importação de substâncias contaminantes, mas as derramam generosamente sobre os países pobres. Fazem com o lixo perigoso a mesma coisa que fazem com os pesticidas e herbicidas proibidos em casa: exportam para o Sul com outros nomes. A Convenção da Basileia pôs um ponto final nessas remessas, em 1992. Desde então, chegam mais que antes: vêm disfarçados como *ajuda humanitária* ou *contribuições para os projetos de desenvolvimento*, conforme já denunciou inúmeras vezes a organização Greenpeace, ou vêm de contrabando entre as montanhas de dejetos industriais que são recebidos legalmente. (grifo no original)

A transferência de efeitos externos de países desenvolvidos para outros menos desenvolvidos com compensação monetária que jamais será suficiente para minimizar as perdas consequentes das externalizações acontece e muito. Mas se a compensação exigida fosse suficiente, essa transferência não seria utilizada. Esta é a explicação para a disputa pelos pagamentos compensatórios dos países desenvolvidos aos países em desenvolvimento para financiar uma proteção parcial de ecossistemas prejudicados.

Mas a consequência é a diminuição dos custos do aumento de produtividade e de riqueza. Os direitos de propriedade não são válidos do lado de lá das fronteiras (África e América Latina) e, caso tenham validade, será no âmbito de outro sistema jurídico, com poder de sanção irrelevante. As sociedades mais ricas e poderosas possuem maior aptidão do que as mais pobres e menos poderosas para a redução das externalidades e para a penalização de outras sociedades por meio da utilização dos ecossistemas globais, seja como fonte de recursos, seja como áreas de despejos de dejetos. (ALTVATER, 1995, p. 150-151)

Ao longo do percurso teórico traçado durante este terceiro tópico do capítulo, partiu-se da física para constatar os limites impostos pela lei da entropia ao crescimento infinito do sistema econômico. Encontrou-se a ciência política para descrever as consequências desse processo na perspectiva do plano global das relações desiguais mantidas entre os distintos Estados, bem como para constatar-se a improbabilidade de internalização das externalidades negativas neste contexto.

É partindo, desta perspectiva bastante crítica da internalização das externalidades negativas que se ruma para o terceiro capítulo da Tese, para estudar os serviços ecossistêmicos e conhecer como esses são percebidos enquanto externalidades positivas a serem consideradas pelo sistema econômico.

Síntese do capítulo

Este segundo capítulo da Tese teve como objeto o estudo mais aprofundado de uma das escolas dentro do pensamento econômico que se dedica à temática ambiental, a Economia Ambiental que, conforme visto, pode ser considerada como de viés ortodoxo por não romper com os paradigmas dominantes desde o desenvolvimento da Economia Neoclássica. Bem como, a

questão da internalização das externalidades negativas e seu tratamento jurídico pelo Princípio do Poluidor Pagador.

No primeiro tópico do capítulo buscou-se conhecer a questão das externalidades e as primeiras estratégias de internalização das mesmas, desenvolvidas por Pigou (1932) e Coase (1960). Já no segundo tópico, compreendeu-se como esta questão adentra o universo jurídico por meio da normatização do PPP.

Por sua vez, no terceiro tópico deste segundo capítulo, procurou-se entender, com o auxílio da lei da entropia, os limites da internalização das externalidades negativas. Ademais, avaliar-se as consequências da desconsideração dos limites biofísicos pelo sistema produtivo, tendo como fio condutor análise advinda da ciência política.

3 SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS: DOS DESAFIOS CONCEITUAIS ÀS METODOLOGIAS TRADICIONAIS DE VALORAÇÃO

Este terceiro capítulo da Tese terá como objeto central de estudo os serviços ecossistêmicos. Para a melhor compreensão da temática será necessário, em um primeiro momento, dedicar-se à conceituação de algumas expressões relacionadas à questão principal, sem cujo entendimento não é possível apreender a profundidade de análise requerida pela matéria.

Também se faz imprescindível adotar-se neste capítulo uma perspectiva transdisciplinar, tanto pela necessidade de aporte em noções básicas de Ecologia, quanto para, em um segundo momento, quando da apreciação da questão da valoração dos serviços ecossistêmicos, o suporte da Economia que, por sua vez, já serviu de base para os capítulos anteriores.

O tema da valoração dos serviços ecossistêmicos será o fio condutor do segundo e terceiro tópicos do capítulo. No segundo, será feita a contextualização da problemática, que envolve questões de ordem econômica, ecológica e social. Já no terceiro, serão descritas as principais técnicas de valoração ecossistêmica desenvolvidas pela Economia Ambiental. Ainda neste tópico será oferecida uma perspectiva crítica da temática.

Por fim, no quarto tópico, os pressupostos teóricos para a construção de um novo paradigma em termos de valoração ecossistêmica serão desenvolvidos, com base na Economia Ecológica.

3.1 Conceitos preliminares

Tendo em vista a abordagem transdisciplinar que o tema dos serviços ecossistêmicos e sua valoração suscitam, este primeiro momento do terceiro capítulo da Tese será dedicado à conceituação de algumas

expressões, imprescindíveis para a melhor compreensão do objeto de estudo dos demais tópicos do capítulo. O diálogo de saberes a ser travado ao longo das próximas páginas é buscado principalmente em relação às áreas do conhecimento denominadas de Ecologia e Economia.

Por primeiro, faz-se breve referência à noção de “biodiversidade”, tendo em vista a sua estreita relação com o objeto central do capítulo, os serviços ecossistêmicos. Biodiversidade foi uma expressão criada tendo como base o termo “diversidade biológica” e que, no entanto, ultrapassou seu significado originário. No início da década de 1980 a diversidade biológica era considerada sinônima de “riqueza de espécies”, mas ao longo dos anos 80 foi recebendo a conotação de diversidade genética, além de riqueza de espécies. Até que a expressão foi contraída (biodiversidade), ao mesmo tempo em que seu significado foi ampliado para designar: diversidade genética, diversidade de espécies e diversidade ecológica. (BENSUSAN, 2008a, p. 23)

A Convenção da Diversidade Biológica (CDB) (ONU, 1992), assinada em 1992, define em seu art. 2º que diversidade biológica é a

[...] variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.

Os três níveis de diversidade encontrados na natureza, conforme mencionado, são a genética, a de espécies e a ecológica. A diversidade genética quer dizer a variabilidade presente no conjunto de indivíduos de uma mesma espécie. Por isso, cada uma irá possuir uma grande variabilidade no seu conjunto de genes que, uma

vez combinados, permite a cada ser vivo ser único, ainda que ao primeiro olhar pareçam bastante semelhantes. É a diversidade genética que permite a sobrevivência dos seres vivos em um ambiente dinâmico⁵⁷, por meio das adaptações às condições que o meio exige. (BENSUSAN, 2008a, p. 23)

Assim, do ponto de vista da formação genética (genes, cromossomos), cada espécie se distingue das outras. Ademais, há uma variabilidade genética entre populações que, embora sejam da mesma espécie, permaneceram isoladas. Bem como entre indivíduos dentro de uma mesma população. (LÉVÊQUE, 1999, p. 17)

O segundo nível da biodiversidade é a diversidade de espécie. A maneira mais simples de se apreciar a diversidade biológica de uma determinada área geográfica é a identificação das espécies e seu respectivo inventário. Por meio da evolução biológica é que, ao longo do tempo, deu-se origem ao grande número de espécies e à diversidade de formas encontradas no Planeta. (LÉVÊQUE, 1999, p. 17)

A diversidade de espécies se encontra diretamente relacionada com a manutenção de diversos serviços que a natureza oferece, tais como a polinização, a ciclagem de nutrientes⁵⁸, a conservação dos solos, o controle de pragas e doenças⁵⁹, para citar alguns exemplos. Bem como, é de grande relevância para a conservação dos ecossistemas e ambientes naturais. O Brasil, por sua vez, é líder mundial em termos de diversidade de espécies de plantas⁶⁰, primatas, anfíbios, peixes de água doce e insetos. Embora, muitas delas

⁵⁷ Com mudanças nos regimes de chuva e no intervalo de temperaturas, por exemplo.

⁵⁸ Cf. Glossário.

⁵⁹ Cf. Glossário o conceito de “controle biológico natural”.

⁶⁰ Possui mais de 20% do total de plantas presentes no Planeta e ocupa o terceiro lugar em número de aves. (BENSUSAN, 2008, p. 24)

estejam em processo de desaparecimento. (BENSUSAN, 2008a, p. 23-24)

O terceiro e último nível é o da diversidade ecológica, que se refere aos ecossistemas, ambientes e distintas paisagens encontradas no Planeta Terra. Cada um desses ambientes serve de habitat para uma diversidade de espécies e, conseqüentemente, uma diversidade genética, tendo em vista as comunidades de animais, plantas e microorganismos abrigados nestes, além das múltiplas interações e processos que conectam esses seres vivos, entre si e com seu entorno. Ademais, cada ambiente abrange diversidade infinita de micropaisagens, fruto das condições encontradas em cada local. (BENSUSAN, 2008a, p. 24-25)

Os ecossistemas, por sua vez, são compostos pelos complexos de espécies e seu entorno físico. É possível distinguir-se inúmeros ecossistemas naturais, como as florestas tropicais, os recifes de corais, os manguezais, as savanas, as tundras e etc. Cada qual abrangendo combinados diferentes de plantas e animais. (LÉVÊQUE, 1999, p. 17-18)

Tal diversidade é derivada de determinados fatores, tais como: diferenças de solos, profundidade do lençol freático e frequência de queimadas. E é justamente a degradação dos ambientes que gera o comprometimento dos processos responsáveis pela existência da biodiversidade. Além dos três níveis mencionados, a conservação da integralidade da biodiversidade depende da permanência dos processos, tais como: fotossíntese, competição entre os organismos⁶¹ e predação^{62, 63}. (BENSUSAN, 2008a, p. 25)

⁶¹ Cf. Glossário.

⁶² Cf. Glossário.

⁶³ Além dos mencionados anteriormente (polinização, a ciclagem de nutrientes, a conservação dos solos, o controle de pragas e doenças e etc.).

Portanto, são os processos ecológicos os garantidores da biodiversidade e da própria vida, por estarem nos “bastidores” de todos os serviços prestados pela natureza. A humanidade desde sempre se beneficiou destes serviços, no entanto, com a propagação do chamado modelo civilizacional ocidental contemporâneo, a percepção dessa dependência em termos de serviços ecossistêmicos é bastante ignorada. Enquanto a garantia da sobrevivência estava baseada diretamente na capacidade individual (ou dos grupos) de buscar alimentos e abrigo, essa relação de dependência era muito mais nítida.

Gomes (2010, p. 19-20) faz a comparação de que a diversidade biológica está para os ecossistemas como a diversidade cultural está para os sistemas sociais. Ou seja, é preciso preservar a pluralidade e heterogeneidade de elementos e buscar a sua complementaridade, visando possibilitar a sua regeneração em níveis sustentáveis. Assim como é difícil definir cultura, também há problemas em apreender o sentido da biodiversidade, o que compromete a sua operacionalidade.

O ano de 2010 foi declarado o Ano Internacional da Biodiversidade (ONU, 2006), entretanto, conforme adverte Oliveira (2010, p. 150), principalmente em termos de Direito Internacional qualquer que venha a ser a proteção efetiva da biodiversidade parece ser resultado do acaso e se apresenta de forma contrária aos objetivos dos Estados, cujos passos têm sido simplesmente simbólicos.

Para a autora, o reconhecimento de seu valor intrínseco tem gerado a multiplicidade de instrumentos normativos em torno da biodiversidade, tanto em nível nacional quanto internacional. Essa espécie de valor se apresenta em contraposição ao valor instrumental reconhecido à natureza durante séculos e justifica a sua regulamentação jurídica por meio da imposição de deveres específicos de proteção. (OLIVEIRA, 2010, p. 150)

E, ainda que o conhecimento científico tenha sido capaz de mapear e melhor entender as interações entre os distintos componentes da biodiversidade, é preciso avançar na avaliação do papel destes na oferta de serviços ecossistêmicos. Superar este *gap*⁶⁴ é imprescindível para se dimensionar os riscos de comprometimento dos fluxos de serviços ecossistêmicos por conta do declínio da biodiversidade. Pois, trata-se de um relevante suporte para a geração desses. (ANDRADE, 2013, p. 70; 132)

Basta um simples olhar ao redor para perceber que tudo advém da natureza, desde a madeira da mesa em que se trabalha ou se alimenta, passando pelo papel em que se escreve, o próprio alimento, o vestuário, até o lazer do qual se desfruta, como nos parques e praias. Ademais, caso seja feita uma observação mais atenta, outros elementos essenciais para a sobrevivência também são proporcionados por esta natureza, tais como a regulação da composição atmosférica, a ciclagem de nutrientes, a conservação dos solos, a manutenção da qualidade da água, a decomposição de resíduos⁶⁵ e etc. (BENSUSAN, 2008b, p. 229)

É relevante perceber que o ser humano, com suas escolhas sociais, é elemento chave dentro deste processo. Nesta constatação reside o grande diferencial do conceito mais atual de biodiversidade, isto é, não haverá uma solução técnica que possa ser aplicada em sua proteção, sem que seja desejada e aceita socialmente. Pode ser resumido como um conceito federativo, pois faz a mediação entre os sistemas ecológicos e sociais, para abordar a valorização e a gestão dos distintos ambientes e recursos. (LÉVÊQUE, 1999, p. 23; 25)

Enquanto estas relações não forem compreendidas e o modelo civilizacional modificado, a

⁶⁴ A tradução considerada mais aproximada da expressão para o português é: "lacuna".

⁶⁵ Cf. Glossário.

biodiversidade seguirá sendo comprometida. Em complemento e considerando a relevância do tema para o objeto central da Tese, os serviços ecossistêmicos, o segundo conceito a ser abordado é o de “ecossistema” ou “sistema ecológico”, expressões tomadas como sinônimas.

Trata-se da unidade funcional básica dos estudos ecológicos. Formado por um conjunto de organismos vivos, capazes de interagir uns com os outros e com seu meio físico e químico. O quadro espaço-temporal constituído pelo meio físico-químico é designado de biótopo, enquanto a união dos organismos vivos ligados a ele chama-se biocenose. (LÉVÊQUE, 1999, p. 64-65)

Cada ecossistema é formado por grande diversidade de espécies que variam em termos de tamanho, características biológicas, exigências ecológicas, bem como de funções ecológicas no interior do sistema. Estas espécies irão competir de maneira permanente em uma rede de relações “presas-predadores”, ou rede trófica (alimentar), dentro da qual tanto matéria, quanto energia circulam de forma constante dos produtores primários⁶⁶ para os herbívoros e destes para os carnívoros. (LÉVÊQUE, 1999, p. 64-65)

Por sua vez, a distribuição e a abundância das espécies não dependem apenas das características ecológicas atuais, mas de toda a história dos ecossistemas que se transformaram a partir das flutuações climáticas, eventos tectônicos e geomorfológicos e que, ao longo dos anos, moldaram a superfície do globo terrestre. (LÉVÊQUE, 1999, p. 51-52)

Para compreender o conceito de ecossistema, se faz necessário também detalhar, ainda que de forma sucinta, as suas três características essenciais.

Considerada a primeira das características essenciais dos ecossistemas, a “interdependência” é também a primeira noção de Ecologia e se refere à noção

⁶⁶ Cf. Glossário.

de relação de dependências mútuas estabelecidas entre os seres vivos e seu entorno. Demonstra que a função mais relevante do conceito de ecossistema é trazer à tona as relações de interdependência estabelecidas entre os elementos que compõem um sistema ecológico, as relações entre a comunidade biótica e abiótica⁶⁷ ou entre os elementos autotróficos e heterotróficos⁶⁸ e, mais além, entre os variados ecossistemas. (MELO, 2012, p. 98-99)

Não perdendo o foco no objeto central da Tese, os serviços ecossistêmicos, é importante a referência de que a Ecologia estuda os fluxos de energia e os ciclos de materiais nos ecossistemas. Assim, o fluxo de energia é princípio unificador útil na análise ecológica e na econômica, do ponto de vista ecológico. (MARTÍNEZ ALIER; SCHLÜPMANN, 1991, p. 14) Conforme visto no capítulo anterior, tais fluxos são conceitos da física, utilizados pela Ecologia, tendo em vista a sua grande aptidão em articular conhecimentos advindos de vários ramos da ciência.

As relações mantidas entre os inúmeros elementos de um ecossistema são variadas e recíprocas, caracterizando a interdependência como múltipla e não somente como circular ou linear.⁶⁹ Há que se considerar,

⁶⁷ Cf. Glossário.

⁶⁸ Cf. Glossário.

⁶⁹ Do ponto de vista biológico, os componentes que constituem o ecossistema são: 1) as substâncias inorgânicas (C, N, CO₂, H₂O e outras) envolvidas nos ciclos materiais; 2) os compostos orgânicos (proteínas, carboidratos, lipídios, substâncias húmicas, etc.) que fazem a ligação entre o biótico e o abiótico; 3) o ambiente atmosférico, hidrológico e do substrato, incluindo o regime climático, além de outros fatores físicos; 4) os produtores, organismos autotróficos, especialmente as plantas verdes, responsáveis pela manufatura do alimento, a partir de substâncias inorgânicas simples; 5) os macroconsumidores ou fagótrofos (phago: comer), organismos heterotróficos, especialmente animais, os quais ingerem demais organismos ou

ademais, as relações intersistêmicas, haja vista que os diferentes ecossistemas também mantêm relações uns com os outros, uma vez que são sistemas abertos. Como consequência destas imbricadas relações, ao alterar-se um componente do sistema, qualquer outro elemento pode ser perturbado, do que se conclui que a modificação de determinado sistema ecológico poderá trazer a desestabilização de diversos ecossistemas inter-relacionados a este. Estas conexões são responsáveis pelo equilíbrio - equilíbrio dinâmico - do sistema. (MELO, 2012, p. 99)

Por sua vez, a segunda característica essencial dos ecossistemas está diretamente relacionada com a manutenção desse equilíbrio dinâmico, trata-se da “capacidade de autorregulação”. Por meio dela é possível que os mesmos mantenham as suas funções básicas por si sós, tendo em vista as ações de seus componentes bióticos ao determinarem os seus ciclos vitais nos respectivos ambientes. Algumas ações antrópicas não são capazes de trazer alterações na capacidade funcional de determinado sistema ecológico, pois existem limites de tolerância, que, quando ultrapassados, acarretam a perda desse equilíbrio dinâmico. (MELO, 2012, p. 99)

Quanto à terceira característica, a “capacidade de autorregeneração”, trata-se da tendência dos sistemas ecológicos de retornar ao estado de equilíbrio prévio, sem

matéria orgânica particulada; 6) microconsumidores ou saprótrófos (sapro: decompor), decompositores, organismos heterotróficos, especialmente bactérias e fungos, os quais recebem energia degradando tecidos mortos ou absorvendo matéria orgânica dissolvida segregada por, ou obtida por meio de, plantas ou outros organismos. Observa-se que as atividades de decomposição dos saprótrófos geram nutrientes inorgânicos úteis para os produtores, além de fornecerem alimento aos macroconsumidores e, em menor escala, excretarem substâncias semelhantes aos hormônios, inibindo ou estimulando demais componentes bióticos do ecossistema. (ODUM, 1988b, p. 11)

a necessidade de ocorrência de fatores alheios.⁷⁰ Desta forma, são capazes de recuperar suas funções ecológicas regressando a um estado de autossustentabilidade. (MELO, 2012, p. 99-100)

Jorgensen (2006-2007, p. 32)⁷¹ faz relevantes observações acerca das propriedades que explicam a dinâmica e as reações dos ecossistemas. Em resumo, os ecossistemas são sistemas abertos, o que quer dizer que eles podem trocar massa, energia e informação com o entorno. Além disso, não é possível fazer predições exatas em relação aos seus desenvolvimentos, tendo em vista a sua enorme complexidade. Ou seja, possuem uma dinâmica intrincada, não apenas em relação ao seu crescimento, mas quanto às suas reações quando expostos a distúrbios.

Assim, descrever ecossistemas, tanto sob o viés experimental quanto teórico constitui-se em um dos temas de pesquisa mais intrigante da atualidade e desafiador para a criatividade dos cientistas. Acerca da complexidade, ela compreende o número e a variedade de seus subsistemas em interação, tendo em vista a conexão entre eles; o caráter aleatório destas interações, além da não linearidade de ocorrência de sua dinâmica. (GOMES; VARRIALE, 2004, p. 13)

Para tornar mais palpável a explicação, Gomes e Varriale (2004, p. 14) citam o exemplo do comportamento da atmosfera, pela via dos fenômenos meteorológicos e as respectivas interações com a superfície terrestre, cuja compreensão envolve diversos aspectos da Matemática, Física, Química, das Ciências da terra e Biologia, a depender dos fenômenos observados e da escala espaço-temporal. Outro exemplo interessante é o do comportamento de lagos, rios e suas interações com a

⁷⁰ Trata-se do princípio ecológico da Homeostasia.

⁷¹ Trata-se de relevante publicação no contexto da pesquisa em Ecologia em nível mundial.

vizinhança terrestre e com a bacia hidrográfica da qual fazem parte, bem como a atmosfera e os efeitos antropogênicos dessa dinâmica.⁷²

O próximo conceito a ser detalhado é o de “biosfera”. Esta expressão foi proposta pela primeira vez por Suess (1902), no sentido de dar maior destaque ao estrato representado pela vida que se estende pelo Planeta Terra, formando um paralelo às noções de litosfera, hidrosfera e atmosfera. De acordo com Margalef (1993, p. 23) o uso desta palavra abarca mais além daquilo que é vivo, incluindo o espaço periférico dos indivíduos, o seu entorno. Por sua vez, Lévêque (1999, p. 20) a descreve como a camada superficial do Planeta composta pelo conjunto dos seres vivos e seus respectivos sistemas ecológicos.

Conforme Odum (1988b, p. 15), não só os organismos individuais se adaptam ao ambiente físico, mas por causa de sua ação conjunta nos ecossistemas, também adaptam o ambiente geoquímico de acordo com as suas necessidades biológicas. Assim, as comunidades de organismos e os seus ambientes de entrada e saída desenvolvem-se conjuntamente com os ecossistemas.

O fator químico da atmosfera e o ambiente físico da Terra são absolutamente distintos das condições dos outros planetas deste Sistema Solar, o que levou a elaboração da hipótese Gaia, que sustenta que os organismos, em especial os microorganismos, traçaram a sua evolução juntamente com o ambiente físico, formando um sistema complexo de controle e mantendo favoráveis para a vida as condições do Planeta (ODUM, 1988b, p. 15)

Portanto, a hipótese Gaia constitui-se em uma das transformações da ideia de biosfera, proposta por Lovelock, de acordo com a qual a composição química

⁷² No intuito de aprofundar o tema, no Apêndice A encontram-se os vinte e sete princípios de descrição geral dos ecossistemas, desenvolvidos por Jørgensen (1992).

hidrosférica e atmosférica, além dos solos, são em parte produtos biológicos e controlados por organismos vivos. Por isso, Gaia seria um gigantesco organismo vivo, a maior das manifestações da vida. (LOVELOCK, 2000)

Lovelock (2009, p. 156) relata que o primeiro artigo a mencioná-la⁷³ iniciava com uma análise que ilustra o nascimento da hipótese Gaia, antes mesmo de ter recebido este nome, conforme abaixo transcrito

Se a atmosfera da terra é uma agregação biológica, então é razoável considerar que seus componentes são mantidos em uma composição ideal ou próxima do ideal para o ecossistema. Por exemplo, o clima da Terra é fortemente dependente da pressão atmosférica, isto é, a quantidade total de oxigênio e nitrogênio, e da concentração dos gases de absorvância na faixa do infravermelho, como o dióxido de carbono e o vapor d'água. A concentração desses componentes está direta ou indiretamente sob o controle biológico. Portanto, pode não ser uma especulação irracional considerar a possibilidade de que o clima da Terra também seja mantido próximo de um ideal para o ecossistema.

Retornando à noção de biosfera, relevante faz-se mencionar que esta não pode ser considerada tão somente uma cobertura de matéria viva fina e uniforme, mas uma

⁷³ “Planetary Atmospheres: compositional and other changes associated with the presence of life”, publicado no periódico “*Proceedings of the American Astronautical Society*” em 1968.

entidade descontínua e heterogênea, composta por organismos muito distintos que variam desde os vírus até as árvores mais robustas e os vertebrados. Ela é formada de indivíduos, elementos-chave de formação dos ecossistemas, ainda que não sejam seus únicos componentes, tendo em vista a relevância do entorno físico (ar, água, solo e suas peculiaridades). (MARGALEF, 1993, p. 84)

Os indivíduos, por sua vez, possuem existência limitada e pertencem a diferentes espécies. No decorrer da vida destes, suas propriedades vão sendo alteradas, bem como as formas de interação com os demais indivíduos, tanto da mesma espécie, quanto de distintas. Os ecossistemas fazem parte de uma relevante classe de sistemas caracterizados pela constituição por subsistemas que se reproduzem ou se duplicam. (MARGALEF, 1993, p. 84)

Reiterando o que já foi mencionado, o ecossistema possui a característica de persistir no tempo, uma vez que funciona como um canal de informação e uma parte da mensagem que transmite para o futuro é formada pelas proporções entre os números das distintas classes de subsistemas componentes e por outras circunstâncias de sua disposição. Assim, o ecossistema como um todo trabalha como um filtro que traz modificações naquilo que transporta, por isso a projeção da mensagem parece ter maior relevância do que a sua constância e, ademais, os mecanismos com maior êxito são integrados à seleção natural. (MARGALEF, 1993, p. 84)

A noção de biosfera acima analisada requer uma abordagem complexa do pensamento, fazendo-se necessária a vinculação com o primeiro tópico da Tese, em que se analisou a crise ambiental como uma crise do conhecimento. Ainda que o pensamento científico moderno parta de uma lógica de verdades e certezas absolutas, noções complexas como a de biosfera suscitam uma

abordagem que permita perceber a multidimensionalidade do pensamento, inclusive para se albergar as incertezas.

Outra expressão bastante utilizada na atualidade e relacionada à temática em análise é “capital natural”. Sua conceituação mais aceita é a de que correspondem à totalidade dos recursos naturais que se encontram à disposição e que originam fluxos de serviços responsáveis pelo bem-estar dos seres humanos. No entanto, tendo em vista uma perspectiva mais rigorosa, não se pode considerar como capital natural a totalidade dos ecossistemas terrestres e marinhos, pois estes possuem elementos que ainda não são conhecidos e, portanto, seus benefícios não podem ser avaliados. (ANDRADE, 2013)

Parte-se da concepção de Andrade (2013, p. 71) de que mesmo aqueles componentes desconhecidos contribuem direta e indiretamente como suporte das atividades humanas, pois possuem uma função ecológica no contexto de seus próprios sistemas. Enquanto tal é responsável pela manutenção das condições de vida no Planeta e cujos benefícios (diretos e indiretos) são conhecidos como serviços ecossistêmicos, resultantes das complexas interações entre os componentes estruturais do capital natural.

Importante frisar que tecnicamente existe uma distinção entre os conceitos de ecossistemas naturais e de capital natural. Os primeiros, conforme visto, possuem uma abrangência maior, pois dizem respeito aos sistemas que abrigam complexas relações entre os elementos bióticos e abióticos em seus respectivos ambientes, incluindo os seres humanos. Já o capital natural corresponde à parcela do estoque de recursos desses ecossistemas que oferecem serviços, por sua vez, direta e indiretamente apropriáveis pelos humanos. É justamente esse capital natural que oferece suporte ao sistema econômico e a partir desta definição é possível denotar que este sistema (o econômico) é um subsistema inserido em um sistema

maior que lhe sustenta, fornecendo os meios para seus fins expansionistas. (ANDRADE, 2013, p. 43-44)

Há, ademais, uma perspectiva mais ampliada do conceito em que se considera como capital natural de um país tudo aquilo que está disponível, em determinado local e momento

[...] e num estado dado de conhecimentos, tecnologia, mentalidades e organização social de um stock de recursos do qual é possível extrair um fluxo de energia cujo excedente será reinvestido no ambiente para aumentar ainda mais o fluxo útil e a capitalização do sistema. (PILLET, 1993, p. 253)

É possível depreender-se uma conotação economicista do conceito que leva à compreensão da natureza e suas relações enquanto serviços e esses entendidos como capital, apropriável e comercializável, tal qual mercadoria. Em oposição, as funções ecossistêmicas são percebidas como indissociáveis, indivisíveis e indisponíveis.

Por esta razão, para além da apreensão das características essenciais dos ecossistemas, antes referidas e do conceito de capital natural, a compreensão da dinâmica presente nos ecossistemas suscita uma discussão acerca dessas funções ecossistêmicas, definidas por Daly e Farley (2004) como as constantes interações presentes entre os elementos que compõem a estrutura dos ecossistemas, dentre elas a transferência de energia, a ciclagem de nutrientes, a regulação de gás, a regulação climática⁷⁴ e a do ciclo biogeoquímico⁷⁵.

Essas funções são entendidas como um subconjunto dos processos ecológicos e das mencionadas

⁷⁴ Cf. Glossário.

⁷⁵ Cf. Glossário.

estruturas presentes nos ecossistemas, responsáveis pela criação de uma continuidade sistêmica no interior desses e tornando o todo maior do que a soma das partes individualmente consideradas. (DE GROOT et al, 2002).

Em complemento, Morin (2007, p. 20) afirma que uma das virtudes da teoria sistêmica⁷⁶ é ter posto no centro a noção de sistema, não apenas uma unidade elementar sem maior importância, mas uma unidade complexa, um “todo” que não pode ser reduzido ao mero “somatório” de suas partes constitutivas.

É por meio das funções ecossistêmicas que os serviços ecossistêmicos são gerados, isto é, os benefícios diretos e indiretos auferidos pelos seres humanos por meio dos ecossistemas. Costanza et al (1997, p. 253) fazem a distinção entre funções ecossistêmicas e serviços ecossistêmicos que acredita-se ter se tornado a mais conhecida em nível internacional. As primeiras referem-se aos próprios habitats, bem como às propriedades biológicas/sistêmicas ou aos processos ecossistêmicos. Já os bens ecossistêmicos, tais como a comida e os serviços, por exemplo, a absorção de resíduos, representam os benefícios humanos que a população recebe, direta ou indiretamente, das funções ecossistêmicas.

Observa-se que os serviços e as funções ecossistêmicos não necessariamente possuem uma correspondência direta, isto é, em alguns casos um único serviço ecossistêmico é produto de duas ou mais funções, já em outros, uma única função contribui para a existência de dois ou mais serviços. Além disso, existe uma natureza de interdependência de muitas funções ecossistêmicas. (COSTANZA et al, 1997, p. 253)

Os autores também definiram serviços ecossistêmicos como o fluxo de materiais, energia e

⁷⁶ Iniciada com Von Bertalanffy em uma reflexão acerca da Biologia e que, a partir dos anos de 1950 se expandiu para as mais variadas direções. (MORIN, 2007, p. 19)

informação de estoques de capital natural que são combinados aos produtos manufaturados e ao capital de serviços humanos para produzir bem-estar aos seres humanos (COSTANZA et al, 1997, p. 254)

Com o fim de tornar mais dinâmica a compreensão dos conceitos trabalhados ao longo deste tópico do capítulo, elaborou-se o quadro abaixo, buscando, ademais, perceber como estas expressões interagem.

Figura 3. **Conceitos operacionais.** Continua

Expressão	Conceito
Biodiversidade ou Diversidade Biológica	“[...] variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas”. (CDB, art. 2º).
Ecossistema ou Sistema ecológico	“[...] unidade funcional básica dos estudos ecológicos. Formado por um conjunto de organismos vivos, capazes de interagir uns com os outros e com seu meio físico e químico”. (LÉVÊQUE, 1999, p. 64-65)
Biosfera	“[...] camada superficial do Planeta composta pelo conjunto dos seres vivos e seus respectivos sistemas ecológicos”. (LÉVÊQUE, 1999, p.20)
Capital natural	A totalidade dos ecossistemas da biosfera, responsável pela manutenção das condições de vida no Planeta e cujos

	benefícios (diretos e indiretos) são conhecidos como serviços ecossistêmicos. (ANDRADE, 2013, p. 71)
Funções ecossistêmicas	As constantes interações presentes entre os elementos que compõem a estrutura dos ecossistemas (DALY; FARLEY, 2004), entendidas como um subconjunto dos processos ecológicos e das mencionadas estruturas presentes nos ecossistemas, responsáveis pela criação de uma continuidade sistêmica no interior desses e tornando o todo maior do que a soma das partes individualmente consideradas (DE GROOT et al, 2002). Por meio dessas funções os serviços ecossistêmicos são gerados.
Serviços ecossistêmicos	O fluxo de materiais, energia e informação de estoques de capital natural que são combinados aos produtos manufaturados e ao capital de serviços humanos para produzir bem-estar aos seres humanos (COSTANZA et al, 1997, p. 254)
Serviços ambientais	Iniciativas antrópicas com o objetivo de favorecer a provisão dos serviços ecossistêmicos. (TEJEIRO, STANTON; LAVRATTI, 2014, p. 16)

Fonte: Autora

Por seu turno, a compreensão da dinâmica presente nos elementos estruturais dos ecossistemas é de crucial importância, tendo em vista a íntima relação entre a sobrevivência na Terra e a capacidade dos ecossistemas em fornecer serviços, sem esquecer-se da crescente demanda pelos mesmos, inclusive com o comprometimento da capacidade de provê-los. Ademais, relevante se faz conhecer os mecanismos de interação entre os fatores de alteração dos ecossistemas e sua capacidade de gerar serviços. (ANDRADE, 2013, p. 53)

Ainda que haja imensa variedade de funções ecossistêmicas é possível categorizá-las primariamente em quatro grupos distintos. São eles: a) funções de regulação; b) funções de hábitat; c) funções de produção e d) funções de informação. Passa-se a descrevê-las a partir da classificação de DE GROOT et al (2002, p. 395).

As funções de regulação dizem respeito à capacidade dos ecossistemas (naturais e seminaturais) de regular processos ecológicos essenciais que fornecem suporte à vida, por meio dos ciclos biogeoquímicos e demais processos presentes na biosfera. Além disso, essas funções oferecem muitos serviços que propiciam benefícios diretos e indiretos aos seres humanos. Podem ser mencionados o ar limpo, a água e o solo e, ademais, os serviços de controle biológico.

As funções de hábitat, por sua vez, concernem à capacidade dos ecossistemas naturais de prover local para refúgio e reprodução para plantas e animais silvestres e, portanto, contribuir para a conservação da diversidade biológica e genética (*in situ*) e para os processos evolucionários. Já as funções de produção são relacionadas com a capacidade de fornecer alimento (inclusive para uso humano), por meio da fotossíntese e captação de nutrientes responsáveis pela produção de uma variedade de hidrocarbonatos.

Por fim, as funções de informação demonstram sua relevância tendo em vista que a maior parte da

evolução humana ocorreu no contexto dos ambientes “não domesticados”. Como alternativa, os ecossistemas oferecem uma contribuição para a manutenção da saúde humana, possibilitando oportunidades para reflexão, enriquecimento espiritual, desenvolvimento cognitivo, recreação, além de experiências estéticas.

Os autores observam que, apesar da ordem de citação das funções ser feita de forma arbitrária, existe nela uma lógica. Assim, os dois primeiros grupos de funções (regulação e hábitat) são indispensáveis para a manutenção dos processos ecológicos essenciais e dos componentes dos ecossistemas. Além disso, são imprescindíveis para a existência dos outros dois grupos de funções. (DE GROOT et al, 2002, p. 395)

O quadro esquemático a seguir facilita a visualização das funções e seus respectivos conceitos:

Figura 4. **Funções ecossistêmicas**

Funções ecossistêmicas	Funções de regulação: regulação dos processos ecológicos essenciais.
	Funções de hábitat: provimento de local para refúgio de plantas e animais silvestres.
	Funções de produção: fornecimento de alimento.
	Funções de informação: manutenção da saúde humana.

Fonte: Adaptado de DE GROOT et al, 2000.

Marco importante para a reflexão acerca da problemática em torno dos serviços ecossistêmicos foi o relatório elaborado pelo Comitê do Meio Ambiente responsável pela análise dos Objetivos do Milênio,

conforme restou determinado na Cúpula do Milênio em 2000. O relatório foi denominado de Avaliação Ecosistêmica do Milênio, elaborado em parceria com várias instituições internacionais, com o apoio de diversos governos, empresas, organizações não governamentais e povos nativos.

No mencionado relatório, iniciado em 2001 e publicado em 2005 os aspectos mais relevantes dos serviços providos pela natureza foram delimitados, isto é, suporte, provisão e regulação, além de terem sido relacionados com os elementos culturais da vida humana. O seu principal objetivo foi avaliar as consequências das mudanças ocasionadas nos ecossistemas sobre o bem-estar humano, formulando um aparato científico para embasar ações necessárias para assegurar a conservação e o uso sustentável dos ecossistemas e seus benefícios para o bem-estar humano. (MEA, 2005)⁷⁷

Considerando a magnitude do mencionado relatório, é dele que se extrai a classificação dos serviços ecossistêmicos, por sua vez, bastante semelhante à classificação das funções ecossistêmicas já delimitadas. Também são divididos em quatro grupos: a) serviços de suporte; b) serviços de provisão; c) serviços de regulação e d) serviços culturais. O quadro abaixo ilustra as quatro categorias. (MEA, 2005, p. 57)

⁷⁷ O relatório-síntese em português está disponível em: <<http://www.unep.org/maweb/documents/document.446.aspx.pdf>> Acesso em: 13. Nov. 2014.

Figura 5. **Serviços ecossistêmicos**



Fonte: Adaptado de MEA, 2005, p. 57.

Por primeiro, os serviços de suporte, servem de base para a existência dos demais serviços. Seus impactos em relação aos seres humanos não são medidos diretamente, mas de forma indireta e ocorrem a longo prazo. Como exemplo, a ciclagem de nutrientes que serve de suporte para a existência da vida em suas mais variadas formas. Entretanto, vem sendo alterada pelas atividades humanas e, assim, comprometendo a capacidade dos ecossistemas de absorção e retenção de nutrientes, além de ocasionar a perda em termos de biodiversidade.

Relevante a menção de que, em relação aos serviços de provisão, sua sustentabilidade não deve ser relacionada tão somente aos fluxos, ou seja a quantidade

de produto adquirido em determinado lapso temporal. É necessário um estudo acerca da qualidade e do estado em que se encontra o estoque de capital natural, que serve de suporte para sua produção, levando-se em consideração eventuais restrições a sua sustentabilidade ecológica. Assim, relevante a observação das limitações exercidas pela capacidade de suporte do ambiente natural (Física, Química e Biológica), no sentido de impedir que as interferências humanas comprometam o funcionamento dos processos ecológicos de maneira irreversível. (ANDRADE, 2013, p. 56-57)

Neste viés, a questão da funcionalidade dos ecossistemas parece ser de fundamental relevância. Conforme visto, ainda neste tópico do capítulo, os ecossistemas são responsáveis por uma série de processos ecológicos essenciais que envolvem fatores físicos, ecológicos e biológicos que, no entanto, podem ser comprometidos a partir das interferências antrópicas. Por esta razão, as atividades de preservação e conservação dos ecossistemas devem ser voltadas para esta capacidade de funcionamento, geradoras de funções e serviços ecossistêmicos.

Os serviços de regulação, por seu turno, estão relacionados com as características regulatórias dos processos ecológicos, tais como a manutenção da qualidade do ar, regulação climática, purificação da água, controle de erosão, absorção de resíduos, regulação de doenças humanas e biológicas, polinização, proteção contra desastres e etc. Derivam de maneira quase exclusiva das funções ecossistêmicas (em sua categoria de regulação), já referidas. São avaliados não pelo “nível” de produção, mas pela capacidade de regulação de certos serviços que os ecossistemas possuem. (ANDRADE, 2013, p. 58-59)

Ainda que haja inúmeras incertezas e ausência de conhecimento absoluto acerca das dinâmicas envolvidas nos processos regulatórios dos ecossistemas, a partir de

estudos como a Avaliação Ecosistêmica do Milênio, estima-se que alguns serviços, a exemplo da regulação climática, sejam em grande medida afetados em face das alterações no uso dos solos.

Por fim, os serviços culturais levam à percepção de que a diversidade encontrada nos ecossistemas implica na existência de grande variedade de culturas, valores e criação de conhecimento. Essa grande variabilidade também traz dificuldades para a sua avaliação. Também associados a serviços culturais estão o uso de ecossistemas para a recreação e o turismo.

Trata-se, no entanto, de visão bastante fragmentada dos serviços ecossistêmicos, cuja complexidade não pode ser traduzida por este modelo limitado. A vantagem deste é facilitar a possibilidade de remuneração destes serviços, porém deixa em aberto questões relevantes que o tema suscita, tais como: quais são exatamente esses serviços ecossistêmicos? Qual é a escala de espaço e de tempo em que esses serviços ecossistêmicos são considerados? Onde eles são encontrados? Somente no espaço rural ou também no espaço urbano?

São questões que se apresentam muito mais como provocações do que propriamente perguntas a serem respondidas. Com relação a quais sejam esses serviços, pode-se dizer que eles estão em toda a parte, sua existência representa a possibilidade de vida no Planeta e, simplesmente, não podem ser listados. Já acerca da escala de espaço, percebe-se que os serviços ecossistêmicos estão tanto relacionados com escalas microscópicas, tais como a das bactérias até escalas infinitas, tais como as questões ligadas às mudanças climáticas, apenas para citar exemplos. Já no que se refere à escala de tempo, sabe-se que ao tratar de ecossistemas a percepção do tempo é totalmente distinta do tempo considerado pelos seres humanos. Assim, por exemplo, o

espaço de uma vida, cerca de setenta anos, pode significar muito pouco em termos de mudanças ecossistêmicas.

Refletindo-se acerca de onde encontrar serviços ecossistêmicos, a depender dos serviços considerados, eles estão em toda a parte, ainda que nem sempre possam ser visualizados. Muito embora sejam mais associados aos espaços rurais, também se encontram nos espaços urbanos. Dessa forma, relevante a consideração das cidades enquanto espaços de convivência mais harmônica com esses serviços, pensando-se, por exemplo, na criação de corredores ecológicos nos espaços urbanos.

Por outro lado, os serviços ecossistêmicos considerados em um formato mais fechado podem facilitar a sua transformação em mercadoria, correndo-se o risco de trazer óbices a sua proteção. Neste sentido, faz-se relevante trazer à tona a discussão acerca dos limites morais do mercado, tema desenvolvido por Sandel (2015).

De acordo com o autor, no intuito de decidir o que pode ou não ser comercializado no mercado, isto é, o que o dinheiro pode e não pode comprar, é preciso saber quais valores irão governar as distintas esferas da vida cívica e social. Aprofundando a questão, é possível perceber que algumas “coisas boas da vida” podem ser corrompidas ou degradadas caso sejam transformadas em mercadoria. Assim, para decidir quais as circunstâncias em que o mercado faz sentido e aquelas para as quais ele deveria ser afastado é necessário definir qual valor deve ser atribuído aos referidos bens. (SANDEL, 2015, p. 15-16)

Em sentido complementar, Martínez Alier (1998, p. 169) apresenta a ideia de que antes da atribuição de valores econômicos aos recursos ou serviços ambientais, é preciso desenvolver a percepção social de que eles existem e são valiosos, haja vista, por exemplo, a relevância da capacidade da Terra em neutralizar parcela das emissões de CO₂ e dos recursos genéticos. Para o autor, os valores atribuídos irão depender dos diferentes

resultados que os conflitos acerca da distribuição da renda venham ter.

Segundo o autor, ainda que o mercado possa ser considerado “uma maravilhosa instituição não-burocrática” onde são feitas transações entre os indivíduos, existe grande dificuldade em atingir-se consenso racional acerca dos valores econômicos de externalidades concretas que o mesmo não valora. Assim,

Habitualmente, os valores econômicos (ou seja, os preços) são determinados por negociações dos indivíduos presentes no mercado, porém, se confiamos nas preferências individuais atuais, surge a questão de como se determina o valor das contingências futuras e incertezas. Há uma dupla incerteza: sobre os fatos (por exemplo, quanto CO₂ é absorvido pelos oceanos?) e sobre a idoneidade de nossas representações (formalmente científicas ou não) da realidade ambiental. (MARTÍNEZ ALIER, 1998, p. 169-170)

Haja vista a complexidade da temática, a valoração dos serviços ecossistêmicos será amplamente discutida ao longo deste capítulo. Além disso, a sua “comercialização” será também analisada nos capítulos seguintes.

Em uma classificação ainda mais sucinta, Nusdeo (2012, p. 16) explica que o que se designa por “serviços ambientais” pode representar duas categorias distintas. Em uma primeira acepção, os denominados produtos ambientais, utilizados diretamente pelo homem tanto para o consumo próprio, quanto para a comercialização, os principais exemplos seriam a água, os frutos, a madeira, as sementes e as ervas medicinais. Afirma a autora que o fato de serem usados diretamente facilita a sua valoração.

No entanto, há uma segunda categoria de “serviços ambientais”, estes relacionados com o suporte exercido pela natureza, como por exemplo a polinização natural, a ciclagem de nutrientes do solo, o fluxo de genes⁷⁸, a manutenção do volume e da qualidade dos recursos hídricos, bem como o sequestro de carbono, por meio do qual ocorre a estabilização climática. (NUSDEO, 2012, p. 16)

Buscando aprofundar a diferenciação entre os conceitos, é possível afirmar que os “serviços ambientais” dizem respeito às iniciativas antrópicas com o objetivo de favorecer a provisão dos “serviços ecossistêmicos”. (TEJEIRO, STANTON; LAVRATTI, 2014, p. 16) Tratam-se, portanto, de atitudes humanas para auxiliar na manutenção dos fluxos dos serviços ecossistêmicos.

Em uma conclusão bastante didática, Altmann (2012, p. 317-318) afirma que a expressão “serviços ambientais” é utilizada de maneira tradicional para traduzir as “atitudes ambientalmente desejáveis” praticadas socialmente.

Por sua vez, no âmbito da regulamentação jurídica da matéria no contexto brasileiro, a Lei Estadual n. 13.798/2009, que instituiu a Política Estadual de Mudanças Climáticas no Estado de São Paulo define, em seu art. 4º, inc. VI, bens e serviços ambientais como os produtos e atividades, potencial ou efetivamente utilizados para medir, evitar, limitar, minimizar ou reparar danos à água, atmosfera, solo, biota e humanos, diminuir a poluição e o uso de recursos naturais.

Já o Decreto Estadual n. 55.947/2010, que a regulamenta, faz a distinção entre “serviços ambientais” e “serviços ecossistêmicos”, detalhando em seu art. 3º, incisos I e II que “serviços ecossistêmicos” são benefícios obtidos dos ecossistemas pelas pessoas e “serviços

⁷⁸ Cf. Glossário.

ambientais” são serviços ecossistêmicos que possuem impactos positivos para além da área onde são gerados.

Também, a Lei Estadual n. 14.829/2009, que institui a Política Nacional sobre Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável em Santa Catarina conceitua em seu art. 2º “serviço ambiental” como a dinâmica natural dos ecossistemas que compreende, entre outros, o armazenamento de estoques de carbono⁷⁹, a produção de gases e de água, o equilíbrio do ciclo hidrológico, a conservação da biodiversidade, a conservação do solo e a manutenção da vitalidade dos ecossistemas, a paisagem, o equilíbrio climático, o conforto térmico e outros processos capazes de gerar benefícios decorrentes do manejo e da preservação dos ecossistemas naturais ou modificados pela ação humana. Ademais, traz o conceito de “produto ambiental” em seu inciso VIII como os produtos resultantes dos serviços ambientais, incluindo o estoque de carbono acumulado na biomassa e outros, associados ao uso e conservação dos ecossistemas.⁸⁰

Andrade (2013, p. 67-68) acrescenta que há uma sobreposição entre os conceitos de funções/processos e serviços ecossistêmicos, tendo em vista que suas tipologias/classificações são arbitrárias e, portanto, existe uma liberdade para que o pesquisador construa seu sistema próprio de classificação, em conformidade com suas necessidades de análise. O fundamental é que haja um enfoque pluralista e transdisciplinar, abordando tanto aspectos culturais quanto naturais dos ecossistemas, permitindo assim, a compreensão dos fluxos de serviços gerados por meio da contribuição de cientistas naturais (biólogos, ecólogos, etc) e cientistas sociais (antropólogos, economistas, cientistas sociais e políticos e etc.).

⁷⁹ Cf. Glossário o conceito de ciclo do carbono.

⁸⁰ A Lei n. 12.187/2009 que institui a Política Nacional sobre Mudanças Climáticas não define tais conceitos.

Tendo em vista a maior abrangência da expressão “serviços ecossistêmicos” ela é mais amplamente utilizada ao longo da Tese, em detrimento de “serviços ambientais”, a menos que se faça referência a uma abordagem mais restrita, tal qual ocorre no instrumento econômico “Pagamento por Serviços Ambientais”.

Com estas breves considerações, buscou-se a melhor compreensão de conceitos muito complexos, por pressuporem noções de áreas do saber distintas da jurídica. No próximo tópico, os serviços ecossistêmicos serão contextualizados com os desafios que a sua valoração suscita na contemporaneidade, haja vista que além da problemática envolvida na própria atribuição de valor a estes serviços, também, a sua relação com as questões socioambientais são bastante imbricadas.

3.2 Os serviços ecossistêmicos e a problemática da valoração

Neste segundo tópico do terceiro capítulo da Tese parte-se da noção de que toda e qualquer produção de bens tem por base os recursos fornecidos pela natureza. De forma gratuita, ela oferece serviços que são essenciais para a existência da própria vida e de todo o processo produtivo. Tais como os ciclos da água e demais nutrientes do solo, ciclo de carbono, a formação geológica, a regulação do clima, a concentração de minerais, a conservação e evolução da biodiversidade, a dispersão ou assimilação dos contaminantes, além das diversas formas de energia disponíveis e outros serviços oferecidos.

Os serviços ecossistêmicos desempenham, assim, um papel crucial para o bem-estar humano. E, muito embora, se possa afirmar que o valor da natureza seja incalculável, o que gera a ausência de uniformidade em sua determinação, evidente a constatação de que toda e qualquer iniciativa que tenha como meta o aumento da

qualidade de vida das populações humanas necessita reconhecer a relevância dos serviços ofertados pelos ecossistemas.

Além da Avaliação Ecosistêmica do Milênio, anteriormente referida, outra iniciativa importante na temática é o “The Economics of Ecosystem and Biodiversity Study” (TEEB) também de alcance global e com foco em chamar a atenção aos benefícios econômicos da biodiversidade, incluindo a avaliação dos crescentes custos decorrentes de suas perdas e das degradações aos ecossistemas. Traz uma abordagem no sentido de auxiliar os detentores do poder de decisão a reconhecer e atribuir valor aos serviços ecossistêmicos e à biodiversidade.⁸¹

São análises em perspectiva global como a Avaliação Ecosistêmica do Milênio e o TEEB que demonstram a trajetória rumo à degradação cada vez mais crescente dos ecossistemas da Terra, o que não apenas diminuiu os bens e serviços ofertados para os seres humanos, como coloca em risco o próprio sistema econômico e a garantia de qualidade de vida das futuras gerações.

Ambos os relatórios demonstram que a crescente perda de diversidade biológica e o não reconhecimento dos benefícios dos ecossistemas para as atividades

⁸¹ Trata-se de estudo resultante de acordo entre os oito países considerados mais industrializados e desenvolvidos do mundo, o G8, elaborado por uma equipe de mais de cem pesquisadores liderada por Pavan Sukhdev e tendo recebido o apoio institucional da Comunidade Europeia e do Programa das Nações Unidas para o Ambiente. Estimou que um investimento de 45 bilhões de dólares em áreas protegidas poderia possibilitar a produção de amenidades ambientais estipuladas na ordem de 5 trilhões de dólares por ano, dentre estas o sequestro de carbono, a proteção e purificação dos recursos hídricos e a contenção das cheias.

humanas são as duas principais causas desse comprometimento. Os serviços ecossistêmicos, segundo Andrade (2013, p. 16)

[...] são a interface básica entre o capital natural e o bem-estar humano. São os benefícios diretos e indiretos gerados a partir das complexas interações entre os componentes do capital natural. [...] Apesar de sua importância, o funcionamento dos mercados tradicionais não os considera nas transações econômicas, pois eles são considerados “gratuitos” ou “presentes” da natureza. O fato de não serem precificados como outro bem ou serviço faz com que não haja incentivos para sua preservação, levando à sua superexploração e, muitas vezes, perda total.

É no contexto da reflexão acerca da ameaça aos bens e serviços oferecidos pela natureza que surge a necessidade de reconhecimento de sua multiplicidade e heterogeneidade. (NUSDEO, 2012, p. 16) Assim, a partir de uma estratégia que tem como base o conceito de serviços ecossistêmicos, a sua preservação e a gestão dos ativos advindos do capital natural vem se tornando um tema recorrente.

Com um viés crítico acerca do instrumento, Packer (2015, p. 144) afirma que ele se apresenta como “a” ferramenta adequada à resolução desta “falha de mercado” dos bens comuns quando desenvolve uma metodologia com intuito de incluir valor monetário aos componentes e funções da biodiversidade que até o momento não incorporaram preço, assim como qualquer outra mercadoria.

Para Aragão (2011, p. 8) o “pudor” em auferir preço aos componentes naturais gera a manutenção da exploração de recursos a nenhum custo ou quase nenhum,

o que resulta em uma consequência mais nefasta, sob a perspectiva da preservação do recurso, do que a atribuição de um valor monetário, por menor ou mais arbitrário que ele seja.

Isto é, a valoração dos serviços ecossistêmicos pode ser relevante tanto para a preservação ambiental, quanto para o reconhecimento da dependência humana no que concerne aos fluxos de serviços ecossistêmicos e sua manutenção.

A valoração destes serviços, neste mesmo sentido, mesmo que não seja a solução para a questão de sua preservação, pode auxiliar na condução de um processo de tomada de decisões que gere efeitos positivos nesta gestão. (DAILY et al, 2000, p. 5)

Entretanto, não se pode deixar de mencionar que, para além da questão da proteção dos serviços ecossistêmicos, existe um viés economicista nesta valoração que, de alguma forma precisa ser evitado. Neste sentido, Pecker (2015, p. 145-146) enfatiza haver por traz do TEEB uma intenção revelada pelos economistas ambientais no intuito de que para produzir serviços ambientais, o Estado e as empresas precisam incluir nos ingressos e nos custos do fluxo de caixa e do PIB estes serviços. Assim, com a internalização dos valores ambientais na economia, os conceitos de “gerações futuras”, “uso sustentável”, “expectativa de escassez”, “mudanças climáticas” e “correção de ações para evitar danos” ganham conotação econômica, transformando-se em mercados futuros, isto é, expectativa de ganhos e lucros.

Sintetiza a autora, que seria esta uma transição entre uma economia “marrom” pautada na análise estritamente financeira das empresas, para uma economia “verde” com a incorporação das variáveis econômico-

ambientais, de acordo com os economistas envolvidos.⁸² (PACKER, 2015, p. 146)

No estudo que vem sendo tecido ao longo desta Tese, a maior evidência desse processo é a utilização de metodologias tradicionais de valoração dos serviços ecossistêmicos, desenvolvidas a partir da Economia Ambiental, conforme será visto no terceiro tópico deste capítulo. A Economia Ecológica, por outro lado, vem oferecendo um importante contraponto no sentido de evitar essa transformação estrita da natureza em mercadoria, tema também a ser estudado.

De acordo com o TEEB, a estimativa do valor econômico do serviço ambiental é feita a partir dos custos comparativos entre ter um projeto de PSA e os custos em não tê-lo. Packer (2015, p. 144) apresenta o exemplo do PSA-água (a ser estudado no seguinte capítulo) que demonstra os custos de se financiar serviços ambientais para que agricultores recomponham e preservem matas ciliares nas nascentes e cursos d'água comparando-se os custos necessários para a instalação de uma usina de tratamento de água, caso as atividades fossem mantidas sem a valoração do custo da água. Assim, dependendo dos custos para a empresa, é interessante ou não conservar a biodiversidade, tendo como critério o custo-benefício entre a assunção da produção do dano, a longo prazo, ou a internalização dos valores econômicos dos serviços ambientais em sua contabilidade. Ou seja,

Esta fórmula simplificada de valorização da natureza a partir das necessidades das cadeias produtivas e do mercado, necessariamente, fixa

⁸² Na atualidade, a expressão “Economia Verde” vem sendo cada vez mais utilizada para simbolizar esta “incorporação” da natureza na Economia, inclusive em documentos oficiais. Na Tese, todavia, optou-se pela nomenclatura de “Economia Ambiental” para guardar maior coerência com a análise desenvolvida, ainda que se tome as duas como sinônimas.

poucas variáveis ou indicadores de biodiversidade. As funções ou formas de manejo não valorizadas pelo mercado ou desconhecidos pela ciência oficial estão de fora dos contratos de “serviços ambientais”. Dentro desta lógica baseada na avaliação do custo de oportunidade de uma determinada empresa ou cadeia produtiva, pode-se não criar “incentivos positivos” à conservação da biodiversidade, mas sim mecanismos indutores de perda de biodiversidade reputada como sem valor comercial atual ou potencial.

Considerado um estudo pioneiro na valoração dos serviços ecossistêmicos o desenvolvido por Costanza et al (1997)⁸³, estimou o preço de 33 trilhões de dólares por ano para os serviços fornecidos pelos ecossistemas⁸⁴, a partir do cálculo de qual seria o investimento necessário para substituí-los, no caso de tal procedimento ser possível. A pesquisa considerou ambientes distintos, avaliando os seguintes serviços: regulação da composição química da atmosfera; regulação do clima⁸⁵; controle de erosão do solo e retenção de sedimentos; produção de alimentos; suprimento de matéria-prima; absorção e reciclagem de

⁸³ Trata-se de artigo publicado pela Revista *Nature* que gerou grande polêmica. Na época, o Produto Interno Bruto (PIB) mundial era de cerca de 18 trilhões de dólares.

⁸⁴ Foram estimados os valores referentes a 17 serviços ecossistêmicos para 16 biomas.

⁸⁵ O ciclo climático compreende “Oscilações do clima, ao longo do tempo, envolvendo períodos de diferentes amplitudes (anual, centenário, milenar, geológico), mas nem sempre com periodicidade detectável. Os períodos de oscilações mensuráveis em anos ou poucas dezenas de anos podem apresentar uma certa periodicidade”. (WATANABE, 1997, p. 37)

materiais utilizados; regulação do fluxo de água; suprimento e armazenamento de água; recuperação de distúrbios naturais, tais como tempestades e secas; formação dos solos; ciclagem de nutrientes; polinização; controle biológico de populações; refúgio de populações migratórias e estáveis⁸⁶; utilização de recursos genéticos; cultura e lazer.

A metodologia empregue para a obtenção do referido valor monetário foi, no entanto, descrita de maneira muito sucinta pelos autores. Assim, os estudos que deram origem aos cálculos feitos, não foram elaborados pelos próprios autores, mas tiveram como base análises prévias que avaliaram e atribuíram valor a serviços específicos, adicionaram valores parciais para obter um valor global médio por unidade de área e, também, por bioma. No próprio estudo os autores reconheceram de maneira explícita o que denominam de “fontes de erro, limitações e ressalvas”. Algumas delas serão detalhadas a seguir. (COSTANZA et al, 1997, p. 258)

Por primeiro, a ausência de estudos acerca da valoração para certas categorias de serviços, além de alguns ecossistemas (tais como o desértico, o de tundra, o ártico e o de terras agrícolas⁸⁷). Os valores, em boa parte dos casos, são baseados na disponibilidade a pagar dos indivíduos pelos serviços ecossistêmicos na atualidade, ainda que não possuam informações completas acerca do tema e sua ordem de preferência possa comprometer a justiça social, a sustentabilidade ecológica, além de ignorarem a estreita relação que os seres humanos possuem com tais serviços, questões que, se acaso fossem incorporadas, elevariam o valor dos serviços. Por fim, a heterogeneidade espacial dos serviços foi desconsiderada, haja vista que estimativas pontuais de

⁸⁶ Cf. Glossário.

⁸⁷ *Cropland* no original em inglês.

outras pesquisas foram utilizadas para uma estimativa global.

Apesar destas necessárias ponderações, o estudo resultou no incremento dos debates acerca da valoração dos serviços ecossistêmicos e, já no ano seguinte, a Revista *Ecological Economics* dedicou uma seção especial ao assunto, trazendo contribuições de pesquisadores da valoração ambiental, dentre os quais se destaca Turner et al (1998) que buscaram expor qual o panorama político que permeou o estudo de Costanza et al (1997).

Esse pode ser resumido em três pontos principais: a) a ausência de dados precisos acerca dos preços de mercado, bem como dos regimes de direito de propriedade que reiterem a adequação do valor dos recursos implica em que nenhum ou quase nenhum valor seja atribuído aos serviços ecossistêmicos ao longo dos processos de tomada de decisão e escolha política que envolvem a matéria; b) tendo em vista que os maiores debates e pesquisas em matéria ambiental, além da aplicação de determinadas políticas (contidas em Convenções e Acordos Internacionais), ocorrem em uma perspectiva global, ciência e política também devem estar comprometidas em nível global, fazendo-se valer de informações advindas das ciências sociais no sentido de avançar-se para além do debate e adentrar-se no âmbito de um processo racional de delineamento e implementação destas políticas. E c) a comprovação da valiosidade dos serviços ecossistêmicos é fundamental para a formulação de instrumentos por meio dos quais seja possível auferir, de maneira mais realista, o seu valor.

Após o marco do referido estudo de Costanza et al (1997) muitos outros foram elaborados no sentido de atribuir-se valor aos serviços oferecidos pela natureza. Por um lado, conforme mencionado, a destruição dos ecossistemas gera uma demanda por soluções tecnológicas para disponibilizar serviços ecossistêmicos

(quando é possível), por meio do emprego de recursos financeiros tanto públicos quanto privados.

E, por outro, conforme Nusdeo (2012, p. 1), uma vez inexistente uma política de valoração desses serviços, tem-se um verdadeiro incentivo para a degradação de áreas de ecossistemas conservados, que já são escassos na atualidade, como meio necessário para o desenvolvimento de atividades que, no entanto, são de menor valor, mas suficientes a gerar renda para os detentores de sua posse.

Por sua vez, a conservação da biodiversidade é essencial para que todos esses serviços sejam mantidos. No entanto, ao longo do século XX, a partir da maior concentração das populações humanas nos centros urbanos e, portanto, longe dos locais onde os alimentos e a vegetação natural se encontram, somado ao avanço da tecnologia, a vinculação com os serviços ecossistêmicos tornou-se menos perceptível. Inclusive, pois, alguns desses serviços foram sendo substituídos por soluções dadas pela tecnologia⁸⁸. (BENSUSAN, 2008a, p. 27) Esta realidade suscita algumas questões acerca das quais é necessário refletir.

Uma delas é a que diz respeito à escala dos processos responsáveis pela manutenção dos serviços ecossistêmicos. Estes que são o resultado de ciclos naturais complexos como os ciclos biogeoquímicos de escala global, a exemplo da movimentação do carbono entre meio e seres vivos, até o ciclo de vida das bactérias, em escala microscópica. E, ainda que alguns serviços derivados de escalas menores possam ser substituídos,

⁸⁸ Como exemplos podem ser citados a supressão do controle biológico de pragas e doenças em plantas pelo uso de agrotóxicos e outros produtos químicos; a ausência de fertilidade do solo mitigada pelo uso de fertilizantes químicos e orgânicos; métodos de polinização artificial para substituir a polinização natural e sofisticados métodos de purificação da água quando esta se encontra contaminada. (BENSUSAN, 2008a, p. 27)

pelo menos em parte por alternativas tecnológicas, aqueles que são resultado dos ciclos de escalas maiores, como os do carbono e demais elementos fundamentais, além de não poderem ser substituídos, sua interpelação resultaria no fim da vida humana. Podem ser mencionados como exemplo: a purificação do ar e a estabilização do clima. (BENSUSAN, 2008a, p. 27)

A segunda questão que emerge a partir da substituição de parte dos serviços ecossistêmicos é a do aumento do valor final do produto. Assim, por exemplo, alimentos para cuja produção foi utilizada a polinização artificial terão maior preço, tendo em vista que o custo pela polinização passará a integralizar o custo do produto. Outro exemplo bastante relevante utilizado por Bensusan (2008a, p. 28) para ilustrar as graves consequências dessa substituição é o do aumento da despesa em razão da necessidade de descontaminação da água.

O fator mais dramático derivado desses procedimentos é que com o incremento do custo da água para seus consumidores, grande parcela da população resta excluída do acesso à água potável, por sua vez, desencadeando uma série de graves problemas em relação à saúde desta.

Importante a observação do autor de que quanto mais os ambientes naturais forem degradados com o conseqüente comprometimento dos serviços ecossistêmicos, seus respectivos valores tendem a aumentar de maneira significativa. Ele constata, ademais, que a ciclagem de nutrientes constitui-se no serviço mais caro. Trata-se do processo que permite que os distintos elementos transitem entre os seres vivos e seus ambientes físicos.⁸⁹ (BENSUSAN, 2008b, p. 230)

⁸⁹ Bensusan (2008b, p. 230) cita o exemplo do nitrogênio que está disponível na atmosfera e é elemento fundamental para a sobrevivência humana, tendo em vista ser o principal componente das proteínas dos seres humanos. “Por meio de

Assim, o comprometimento dos serviços ecossistêmicos possui como um de seus efeitos o encarecimento dos produtos que deles derivam, a água é tão somente um exemplo, pois processos que garantem a ciclagem de matéria orgânica no solo, o controle de pragas e a polinização têm papel similar. Portanto, seu comprometimento torna a produção agrícola mais custosa e, por conseguinte, os alimentos e o vestuário terão maior preço. Como resultado haverá o aumento da exclusão social e econômica de maior parcela da população. (BENSUSAN, 2008b, p. 253-254)

Ademais, mesmo que o desenvolvimento tecnológico tenha permitido a resolução de inúmeros problemas ambientais, além de ter potencial para solucionar muitos outros⁹⁰, ele possui uma face que não pode ser ignorada: a concentração em determinadas partes do globo e sob o controle de certas grandes corporações, o que impede o acesso de seus produtos para a totalidade da população humana. Para Bensusan, (2008b, p. 255),

A consequência mais direta desse cenário é que a tecnologia criará um grupo de privilegiados com acesso a seus produtos e serviços, muitas vezes substitutos dos naturais destruídos (sic) por nós. O irônico é

bactérias fixadoras é transformado em amônia. Esse composto é convertido em nitrato pelas bactérias nitrificantes, possibilitando sua absorção pelas plantas e, conseqüentemente pelos animais. Com a morte dos seres vivos e por meio de seus dejetos, o ciclo se fecha e o nitrogênio volta ao meio físico. Se algum desses estágios é comprometido, o ciclo se interrompe.”

⁹⁰ Aqui é possível fazer referência à biotecnologia, tal qual a nanotecnologia, para citar exemplo. Acerca do tema cf. PEREIRA, Reginaldo. **A democracia e sua reinvenção para processos decisórios sobre os riscos da nanotecnologia**. 2013. Tese (Doutorado em Direito), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

que a destruição dos produtos e serviços naturais, em geral, se deve aos padrões de consumo desse mesmo grupo de privilegiados que terá acesso aos resultados do desenvolvimento tecnológico.

Destas observações surge a constatação da evidente conexão existente entre a conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos e a exclusão social. Ainda que, inúmeras vezes ao longo do processo histórico de consolidação da defesa da natureza ela tenha sido relacionada a valores elitistas, é preciso deixar claro o ponto de vista de que a degradação ambiental agrava, ainda mais, os processos que geram injustiças sociais. Isto ocorre, conforme já mencionado, pois, o acréscimo nos custos com a geração de produtos e serviços, faz com que boa parcela da população não possua mais condições de arcar com estes valores.

Existem, no entanto e de acordo com Bensusan (2008b, p. 257), alguns movimentos que demonstram a possibilidade de levar o desenvolvimento tecnológico para uma perspectiva mais democrática e transparente. Relevante mencionar que, indistintamente do sucesso ou fracasso desses processos, a preservação dos serviços oferecidos pela natureza, permitindo a vida neste Planeta e sem custos para os seres humanos, se mantém essencial.

Nesse sentido, Abramovay (2012, p. 163-164) cita uma série de exemplos em que a “prosperidade emerge da cooperação” para usar palavras do autor. São os casos da Wikipedia, dos softwares livres e das plataformas de compartilhamento musical. No caso da primeira, muito desdenhada no meio acadêmico, trata-se do sétimo site mais consultado da internet (13% de todas as visitas diárias) e cujo conteúdo (2 bilhões de palavras – 50 vezes maior do que a *Encyclopaedia Britannica*) é apoiado totalmente na contribuição voluntária de mais de 300 mil participantes. Há por trás disto, de acordo com o autor,

forte sentimento comunitário e envolvimento em uma “missão” comum que se move por sentimentos compartilhados.

Para ele, a explicação para “[...] o paradoxo da existência de sentimentos de identidade em um grupo de participantes, por definição, anônimos é o estímulo permanente à comunicação entre os que atuam nessa plataforma”. Como resultado, de acordo com a Revista *Nature*, os erros encontrados na Wikipedia não são significativamente maiores do que os da famosa enciclopédia *Britannica*, elaborada com a participação de especialistas.

Segundo Abramovay (2012, p. 164)

O fundamental na riqueza das plataformas de conhecimento e inovação com base na cooperação e na partilha é a sua capacidade de expandir os limites da comunicação humana para muito além das fronteiras permitidas pelas relações estritamente pessoais. Mais que isso, a exposição das ideias ao debate público, sobre a base de plataformas ágeis e de fácil acesso, abre caminho para a troca de informações e ideias e, sobretudo, para que os equívocos sejam contestados e corrigidos.

O autor também refere o caso da *Common Threads Initiative* que, além de se basear em uma comunidade de participantes, possui inspiração explicitamente socioambiental, uma vez que seu objetivo é reduzir o consumo de roupas pelos consumidores. A base de atuação está na conscientização para que os clientes não comprem quando não há necessidade e, caso haja a necessidade, comprem produtos duráveis, além de consertarem aquilo que estragar, reusar e revender o que não usem mais. Por fim, reciclar o que de fato não servir.

Para que os clientes negociem suas roupas usadas utilize-se da plataforma eBay como estímulo. (ABRAMOVAY, 2012, p. 166-167)

As dimensões desse modelo de produção emergente podem ser sintetizadas pela expressão *crowdsourcing*⁹¹, evocando a noção de que o trabalho cooperativo executado em rede é fonte decisiva de prosperidade, bem como busca a resolução de problemas com o uso da inteligência de grupo, também melhorando a qualidade na oferta de bens e serviços. Algumas das áreas nas quais esse fenômeno vem ocorrendo são: doações e financiamentos, plataformas de luta pela visibilidade dos danos públicos, conhecimento científico e tecnológico, estímulo à vida comunitária, inovação aberta e utilização de produtos que só eram acessíveis por meio da compra individual. Ponto essencial é o emprego da inteligência e criatividade difusas que, todavia, são agrupadas de forma prática e operacional. (ABRAMOVAY, 2012, p. 167)

Por outro lado, retomando o tema da valoração econômica dos serviços ecossistêmicos, sua prática tem sido feita, preponderantemente, tendo por base as técnicas desenvolvidas a partir de pressupostos da microeconomia tradicional. Como resultado, critérios que levam em conta a sustentabilidade e o reconhecimento da complexidade presente nos processos ecológicos são constantemente ignorados. (ANDRADE, 2013, p. 102)

No mesmo sentido, Amazonas (2009, p. 184) relata o predomínio do uso do instrumental advindo da ciência econômica de viés neoclássico (Economia Ambiental) nas análises de valoração econômica dos serviços ecossistêmicos. O autor assevera que a principal razão para que elas prevaleçam é a parca contribuição das correntes mais heterodoxas, a exemplo da Economia Ecológica, para a questão.

⁹¹ A tradução considerada mais aproximada da expressão para o português é: "fonte de informações oriundas de uma multidão".

Em relação ao tema do valor, acerca do qual já se teve oportunidade de reflexão no contexto da Tese, ao longo do primeiro capítulo, coadunando com as observações lá tecidas, o autor se refere a “valores sociais” pelos quais se compreende uma gama mais vasta de “[...] valores humanos historicamente determinados que regem e estruturam as relações de dada sociedade”. Portanto, em relação ao valor ambiental, não são apenas os valores exclusivamente econômicos relativos a fluxos de serviços ecossistêmicos específicos que são considerados socialmente. Mais além, também os de ordem moral e ética (ou não econômicos), tais como o valor à vida, aos direitos humanos e à solidariedade. (AMAZONAS, 2009, p. 185)

No entanto, ainda que esses valores não econômicos não sejam valores econômicos em sentido estrito, podem ser compostos por uma esfera econômica, uma vez que a busca de sua realização requer a interação com variáveis econômicas. Portanto, apesar de não econômicos em relação às suas motivações, não são neutros no que concerne às questões econômicas. (AMAZONAS, 2009, p. 185)

Também no primeiro capítulo da tese, deixou-se clara a noção de que a questão do valor tem sido uma preocupação marcante dentro da ciência econômica. Entretanto, a sua expressão mais corriqueira é feita em termos de preço, muitas vezes não refletindo a relevância dos bens objeto de valoração e, sim, a questão da escassez.

Segundo Amazonas (2009, p. 185), o desafio da valoração econômica ambiental é constituído pela identificação da referida dimensão econômica dos valores sociais não econômicos relativos ao ambiente que, uma vez internalizados em uma instituição econômica concreta irão realizar-se. E, muito embora, os valores e apreciações humanas acerca da conservação e uso sustentável dos recursos naturais digam respeito a fatos concretos, trata-se

de um processo incerto, relativo e controverso em relação à natureza de tais valores ambientais e às suas grandezas.

Em razão disto, também é incerta, relativa e controversa a maneira como tais valores sociais não econômicos são mediados com as variáveis econômicas, bem como o processo de demarcação normativa dos valores econômicos referentes à conservação e uso sustentável dos recursos naturais.

O processo que envolve a valoração é, assim, sempre permeado por incertezas e certo grau de subjetividade nas avaliações daqueles responsáveis pela definição da problemática. Muito embora não se possa afirmar que os preços de mercado se confundam com valores, tendo em vista que seu sentido ultrapassa a esfera econômica, a valoração econômica está principalmente relacionada com preços de mercado. Tal afirmação evidencia uma conotação parcial, antropocêntrica e utilitarista da mesma, ou seja, um privilégio da dimensão econômica dos valores relacionados com os ecossistemas. (ANDRADE, 2013, p. 105)

Para Costanza (2003, p. 19), apenas a meta da eficiência econômica não dá conta da valoração dos serviços ecossistêmicos, por isso é necessário agregar um conjunto mais amplo de objetivos, incluindo sustentabilidade ecológica e justiça social. O desafio na valoração de tais serviços é a inclusão dos valores não econômicos, tornando-a mais abrangente para contemplar valores de ordem moral, ética e cultural, além de considerar a complexidade dos processos ecossistêmicos e suas inúmeras interações com as questões humanas. (ANDRADE, 2013, p. 106)

Desta forma, a valoração torna-se inseparável das decisões que precisam ser tomadas em relação aos sistemas ecológicos. Ainda que a valoração ecossistêmica seja muito difícil, não se pode escolher entre valorar ou não valorar, pois as escolhas acerca dos ecossistemas que são feitas em sociedade, necessariamente, envolvem a

sua valoração. É possível optar por torná-las explícitas ou não; elas podem ser tomadas tendo por base a melhor ciência ecológica disponível ou não; com conhecimento específico ou grandes incertezas, mas sempre que escolhas forem feitas haverá valoração. Elas são simplesmente o peso que se atribui aos vários aspectos do problema a ser resolvido. (COSTANZA, 2003, p. 23)

Trata-se de um “problema-chave” dentro da temática ambiental e, em especial, para esta Tese, ou seja, não é possível refutar a necessidade de valoração dos serviços ecossistêmicos, uma vez que enquanto a eles não for atribuído um respectivo valor, também não ocorrerá a sua valorização e consideração dentro do processo econômico de produção de mercadorias, conforme já analisado ao longo dos dois primeiros capítulos. Por outro lado, esta valoração precisa ser adequada às complexidades e dinâmicas presentes nos ecossistemas, trazendo à tona um imenso desafio.

Assim, a sociedade poderá fazer melhores opções em relação aos ecossistemas na medida em que o tema da valoração se torna o mais explícito possível. Isto quer dizer, tanto tirar o maior proveito das informações de qualidade disponíveis, quanto tornar as incertezas explícitas. Além do desenvolvimento de melhores formas de tomar boas decisões acerca dos objetivos imediatos e mediatos enquanto sociedade. Bem como, compreendendo as imbricadas relações existentes entre as atividades sociais e políticas e suas respectivas habilidades em atingir esses objetivos. (COSTANZA, 2003, p. 23)

Falando especificamente da conjuntura socioambiental latinoamericana, em uma perspectiva crítica da valoração dos serviços ecossistêmicos, González (2007a, p. 30) tece algumas observações contrárias às práticas de valoração econômicas mais convencionais. A primeira delas, de acordo com o que já se constatou anteriormente, é a de que ocorre a simplificação da

amplitude dos valores considerados, utilizando-se apenas critérios quantitativos monetários e uma mercantilização do ambiente.

Mas o autor vai além para afirmar que os aspectos qualitativos como a distribuição equitativa dos benefícios do desenvolvimento e dos recursos naturais não são consideradas, bem como o respeito às especificidades culturais e, portanto, não logrando justiça social. Todas questões a serem incorporadas por uma visão alternativa que pretende expandir a visão tradicional da valoração econômica. (GONZÁLEZ, 2007a, p. 30; GONZÁLEZ, 2007b, p. 41)

Ademais, a complexidade envolvida nas metodologias de valoração, cria entre os cientistas uma tendência em copiá-las sem melhor questionar sua solidez. Também, existe a possibilidade de ocorrência do fenômeno da “falácia de autoridade” ao se avaliar estudos que não tenham sido publicados em revistas renomadas. O que é próprio de um ambiente acadêmico hierarquizado e abstrato como o da economia de viés neoclássico. (GONZÁLEZ, 2007b, p. 45)

O autor resume suas críticas acerca da doutrina valorativa e sua aplicação na América Latina nos seguintes pontos: a) as aplicações da valoração dos recursos naturais estão focadas em um marco teórico de referência preponderantemente neoclássico tradicional que se utiliza da valoração indireta com a finalidade de criar valores que fundamentem as conclusões dos estudos, por sua vez baseada em presunções de sustentabilidade fraca; b) tendência em generalizar as conclusões em nível macro e negligenciar importantes informações contextuais; c) em algumas situações tal marco referencial pode auxiliar na legitimação de injustiça social e ausência de sustentabilidade ambiental; d) trata-se de modelo que limita o desenvolvimento científico em sua diversidade regional e cria uma propensão à abstração, cópia de modelos e falácias de autoridade; e) como aspecto

positivo, os esforços em torno da valoração criou espaço político e institucional para o tema da sustentabilidade; e) no mesmo sentido positivo, fomentaram uma dinâmica social criativa que resultou no surgimento de esforços de âmbito regional ou comunitário que, no entanto, se beneficiaria mais com a adoção de uma visão integral da valoração. (GONZÁLEZ, 2007b, p. 46)

Oportuno o maior esclarecimento acerca dos conceitos de sustentabilidade “fraca” e “forte”, considerando a sua menção acima e sua relevância no que concerne à problemática ambiental contemporânea. Em termos econômicos, falar em sustentabilidade é falar em conservação do capital natural, tendo em vista a sua finitude e fragilidade. No entanto, existem divergências dentro da análise econômica quanto à efetiva importância do capital natural para a sustentabilidade. Os referidos conceitos de sustentabilidade forte e fraca ilustram perfeitamente esse debate.

De acordo com Mueller (2005) a distinção entre os dois conceitos se dá nas hipóteses acerca do grau de substituíbilidade entre os diferentes tipos de capital. O autor explica, sinteticamente, que o mesmo é composto por capital produzido (Kp); capital humano (Kh); capital social (Ks) e capital natural (Kn). O primeiro, Kp, compreende o estoque de máquinas, construções, infraestrutura que certa sociedade possui em determinado momento. Trata-se do capital físico produzido e armazenado pelo sistema econômico, bastante enfatizado pelos modelos neoclássicos de crescimento econômico.

Por sua vez, o Kh diz respeito à capacitação e às habilidades de produção de força de trabalho dessa sociedade em certo momento. Os investimentos em educação e treinamento são necessários para seu aumento. Já o Ks é formado, essencialmente, pela estrutura institucional da sociedade em determinado período e constitui elemento central no desenvolvimento de uma economia. Por fim, o Kn, conforme visto, inclui os

estoques de recursos energéticos e outros recursos naturais disponíveis, assim como os estados biofísicos presentes no ambiente, tais como as condições climáticas, as características de ecossistemas, como a sua capacidade de regeneração, por exemplo. (MUELLER, 2005)

No contexto do conceito de sustentabilidade, o autor opta pelo foco tão somente em capital produzido e capital natural, por estarem mais diretamente vinculados à questão. Assim, a noção básica é de que o crescimento que acompanha o desenvolvimento sustentável demanda essas duas categorias de capital. No entanto, para a sustentabilidade fraca (Sfra), o capital poderá crescer de maneira praticamente ilimitada, por considerar que K_p e K_n podem facilmente substituir-se mutuamente. (MUELLER, 2005)

Por tal razão, caso o K_n venha a ser escasso, aumentará o preço de seus serviços e haverá a substituição do capital natural por capital produzido. Portanto, ainda que o crescimento econômico implique na redução de K_n da sociedade, K_p substituirá o capital natural e o crescimento continuará, facilitado pelo desenvolvimento tecnológico. Trata-se da visão prevalecte na Economia Ambiental Neoclássica. Por outro lado, a sustentabilidade forte (Sfor), menos otimista, entende ser limitada a substituíbilidade entre capital natural e capital produzido. Acredita que, ainda que ela exista, caso o crescimento seja acompanhado pela perda cada vez mais significativa de K_n , ele poderá se tornar impossível. Trata-se da visão preponderante dentro da Economia Ecológica. (MUELLER, 2005)

Retornando às críticas à metodologia tradicionais de valoração, Azqueta e Sotelsek (2007) alertam, por outro lado, que a obtenção do valor ambiental é tarefa de extrema complexidade, tendo em vista a natureza sistêmica do capital natural. Há que se atentar para duas questões fundamentais: a) a (in) substituíbilidade dos

ativos disponíveis na área em análise, havendo grande probabilidade de que não hajam substitutos; b) as inter-relações entre os inúmeros componentes do capital natural.

Em decorrência desta última questão, há serviços ecossistêmicos que apenas existirão caso estejam presentes outros ativos do capital natural. Por conseguinte, a degradação do capital natural leva tanto à perda de ativos naturais, quanto ao comprometimento de parte das funções ecossistêmicas.

Resgatando algumas noções desenvolvidas no primeiro tópico deste capítulo, é preciso que as funções ecossistêmicas, responsáveis por gerar serviços de suporte, funcionem de maneira adequada para permitir a provisão dos outros serviços. Consequentemente, a valoração dos serviços ecossistêmicos requer a compreensão da interdependência presente nos componentes do capital natural que, por sua vez, demanda a observância da dinâmica dos processos ecológicos a ele subjacentes. (ANDRADE, 2013, p. 107)

Exemplificando o tema da degradação, deve-se atentar para o fato de que os ecossistemas têm sua capacidade diminuída em termos de produção primária por inúmeras causas, tais como a erosão e a desertificação dos solos, o avanço das regiões urbanas, a destruição das áreas verdes para facilitar a circulação dos meios de transporte ou para o depósito de rejeitos, além da poluição dos recursos hídricos, dentre tantos outros problemas ambientais constatados na atualidade.

Para Amazonas (2009, p. 186) as questões-chave para a valoração econômica ambiental são: a definição de como determinar-se os valores sociais positivos acerca da conservação e do uso sustentável dos recursos naturais (e também dos serviços ecossistêmicos) e de que maneira realizar a mediação econômica destes para definir seus respectivos valores econômicos normativos.

Com relação à primeira, sem dúvidas que somente por meio da concepção de maior conhecimento e conscientização social acerca da relevância dos serviços ecossistêmicos para a sobrevivência humana será possível melhor valorá-los. Entretanto e por outro lado, também se observa que os valores sobre os quais a sociedade contemporânea encontra-se sedimentada são completamente opostos à manutenção dos ecossistemas responsáveis por esses serviços, conforme visto no segundo capítulo da Tese. Por tal razão, a determinação de valores sociais positivos acerca da conservação e uso sustentável dos recursos e serviços ecossistêmicos passa, necessariamente, por uma mudança em termos de construção social de novos valores.

Já a segunda questão, como realizar-se a mediação econômica dos serviços ecossistêmicos com o fim de redefinir valores econômicos normativos, remete a outro tema também bastante desenvolvido ao longo desta Tese, a necessidade de delineamento de uma nova abordagem dentro da Economia para possibilitar um diálogo com a Ecologia, no sentido de transformá-la em uma ciência mais heterodoxa, menos simplista e mais complexa, menos linear e mais dinâmica e abandonando o paradigma individualista sob o qual foi construída. A Economia Ecológica, neste sentido, parece ser mais adequada a tal desafio.

Este segundo tópico do capítulo teve o intuito de, a partir dos conceitos construídos no primeiro tópico e da perspectiva crítica à Economia presente desde o primeiro capítulo da Tese, suscitar a importância da construção de uma nova abordagem em termos de valoração ecossistêmica, de forma a reconhecer que o arsenal metodológico existente é fundamental, mas que possui uma série de limitações que precisam ser transpostas.

Tecidas essas considerações preliminares acerca das questões que se situam como pano de fundo da valoração dos serviços ecossistêmicos, neste próximo

tópico do capítulo será feita a descrição das principais técnicas (métodos) de valoração ambiental utilizadas na atualidade e que estão em conformidade com o paradigma neoclássico por terem sido desenvolvidos pela corrente da economia denominada de Economia Ambiental.

3.3 Economia Ambiental e as metodologias tradicionais de valoração dos serviços ecossistêmicos

De acordo com o que foi visto no segundo capítulo da Tese, desconsiderando os limites impostos pela lei da entropia, a Economia Ambiental parte do pressuposto de que toda e qualquer externalidade possa ser internalizada, ou seja, os recursos e/ou serviços ecossistêmicos que não foram previamente incluídos pelo mercado poderão receber uma valoração monetária adequada, isto é, que um valor possa ser fixado para que aquilo que o mercado desconsidera passe a ser considerado ou “internalizado”.

Desta forma, a Economia Ambiental propõe uma valoração monetária dos recursos ambientais e serviços ecossistêmicos baseada na noção de que os preços dos bens produzidos no processo econômico não refletem o real valor do total de recursos empregados ao longo da cadeia produtiva. Em resumo, há uma diferença entre os custos privados, pagos pelas empresas e os custos sociais, que não assumidos, são socializados.

Portanto, um dos desafios a que se propõe a Economia Ambiental é a definição de como valorar economicamente os recursos ambientais e serviços ecossistêmicos não previamente considerados pelo mercado. Esse processo, já descrito anteriormente, foi designado de “internalização das externalidades” e corresponde ao cômputo dos custos (quando das externalidades negativas) e benefícios (quando das positivas).

Assim, na perspectiva da abordagem da precificação das externalidades desenvolvidas nas transações relacionadas com o ambiente foram sistematizadas metodologias de valoração econômica com intuito de estipular quais os custos sociais do uso de recursos ambientais, por sua vez escassos ou, ademais, incorporar os benefícios sociais decorrentes de seu uso. (ANDRADE, 2013, p. 111)

No entanto, para além de todas as questões relativas à impossibilidade de se internalizar completamente as externalidades em razão dos limites biofísicos representados pela lei da entropia, também estudados anteriormente, menciona-se uma vez mais a dificuldade da imputação de valor econômico (valor monetário) àquilo que não é expresso por meio de preço. Apesar da complexidade que o tema suscita, a Economia Ambiental dedica-se ao desenvolvimento de métodos, a serem analisados, para a concretização deste objetivo. No entanto, explica Montibeller-Filho (2008, p. 95), as técnicas de definição dos valores são todas obtidas com base no princípio da negociação que, por sua vez, é o mesmo que rege o mercado.

Conforme visto ao longo dos dois primeiros capítulos da Tese, a Economia Neoclássica (da qual a Economia Ambiental decorre), baseada nos princípios do individualismo metodológico, utilitarismo e equilíbrio irá compreender o “bem-estar”⁹² como o fim das relações econômicas, além da utilidade como o fundamento das grandezas econômicas.

Este bem-estar, segundo o que postula a perspectiva neoclássica, se expressa por meio do “ordenamento de preferências dos indivíduos” que, por seu turno, se apresenta em termos de unidades monetárias. Quando expresso monetariamente, o bem-estar, enquanto preferência e utilidade torna-se categoria econômica e faz

⁹² Cf. Glossário.

com que a abordagem utilitarista estabeleça, de maneira direta, um denominador comum para mediar automaticamente os valores sociais (*lato sensu*), que se resumem a bem-estar, e os valores econômicos, subsumindo aqueles a uma expressão subjetiva e monetária dos indivíduos. (AMAZONAS, 2009, p. 186)

Tal subsunção limita, sobremaneira, a apreensão dos valores sociais de maneira geral, como os relacionados ao ambiente, tendo em vista que não podem ser compreendidos por meio dos parâmetros individuais. Ou seja, a Economia Ambiental (Neoclássica) é concebida nos marcos do bem-estar e baseada nos conceitos de externalidade e de valor ambiental, definido em termos de utilidade ou preferência atribuída pelos indivíduos. Por sua vez, construídos como valores monetários e traduzidos em “disposição a pagar” pelos bens, serviços, amenidades e desamenidades ambientais. (AMAZONAS, 2009, p. 187)

Especificamente pensando-se nos valores ambientais, Pearce e Turner (1995), representantes da Economia Ambiental já antes referidos no texto, entendem que há três relações de valores ambientais aceitos pela política e pela ética nas sociedades industriais, são eles: os valores expressos via preferências individuais; os valores de preferência pública e os valores do ecossistema físico funcional.

Os primeiros são fixados e medidos em termos de boa vontade para pagar e ser compensado. Enquanto os valores de preferência pública são representados por normas impostas pela pressão coletiva por meio de leis e regulamentos. E, por último, os valores de sistemas e processos físicos são valores não preferenciais medidos em ciências naturais. (PEARCE; TURNER, 1995)

Esta abordagem utilitária de atribuição de valores aos serviços ecossistêmicos relaciona-os à utilidade derivada, tanto direta quanto indiretamente dos usos atuais e potenciais destes serviços. Desta forma, a utilidade do serviço ecossistêmico é medida “[...] indiretamente quando

o valor calculado deriva de um efeito adverso da perda do serviço que se expressa numa função de produção ou demanda". Trata-se de uma abordagem de valoração que vincula o valor dos fluxos ecossistêmicos a valores econômicos, atribuindo-lhes um valor instrumental. (ANDRADE, 2013, p. 109)

Para a Economia Ambiental, assim como para a Economia Neoclássica de um modo geral, a utilidade advinda do consumo dos bens e serviços disponíveis determina o *modus operandi* dos consumidores. Ademais, o objetivo maior do agente econômico é o bem-estar, meio para maximizar a utilidade. A partir daí, será elaborada a ordenação das preferências e o conceito de disposição a pagar (DAP) e de disposição a receber (DAR), também denominado de DAA, disposição a aceitar, para que os agentes econômicos expressem a grandeza dos bens ou serviços. (ANDRADE, 2013, p. 109)

Na atualidade, são muitos os autores que reproduzem as metodologias de valoração desenvolvidas dentro da linha do pensamento econômico ambiental (neoclássico). Opta-se por seguir a classificação adotada por Motta (2006), por ser considerada bastante completa, o que permitirá a melhor compreensão do tema.

Por sua vez, o valor econômico dos recursos ambientais (VERA) é composto por valor de uso (VU) e valor de não uso (VNU) e pode ser expresso da seguinte forma: $VERA = (VUD + VUI + VO) + VE$. De onde se extrai que o valor de uso direto (VUD) compreende o valor atribuído pelos sujeitos a um determinado recurso ou serviço ecossistêmico, considerando que se utilizam diretamente dele, seja pela extração, pela visitação ou atividade de produção e/ou consumo, para citar alguns exemplos.

O valor de uso indireto (VUI) é composto pelo valor atribuído pelos sujeitos a um recurso ou serviço ecossistêmico quando o benefício de seu uso é derivado de funções ecossistêmicas, a título exemplificativo podem

ser mencionados: a contenção da erosão e o papel das algas na produção de oxigênio.

Já o valor de opção (VO) é o valor que o sujeito confere à preservação de recursos ou serviços que podem estar ameaçados, no caso de usos diretos e indiretos em um futuro próximo. O exemplo a ser citado é o do benefício decorrente de terapias genéticas baseadas em propriedades de genes de plantas em florestas tropicais, que ainda não tenham sido descobertos.

Por fim, o valor de não uso ou valor de existência (VE) é aquele valor dissociado do uso. É derivado de uma posição moral, cultural, ética ou mesmo altruísta no que concerne aos direitos de existência das demais espécies (não humanas) ou mesmo outras riquezas naturais, ainda que não sejam utilizadas no presente ou no futuro por ninguém. Os exemplos mais comuns são as campanhas que giram em torno da conservação de espécies como os ursos polares ou pandas e baleias até mesmo em localidades do Planeta em que as pessoas não poderão fazer qualquer uso de suas existências.

Motta (2006, p. 12) observa que o uso e o não uso se traduzem em valores que necessitam ser ponderados para que se façam opções entre diversos usos e não usos, principalmente quando um e outro se tornam conflitantes. Como exemplo, pode ser citado que o uso de um manancial hídrico para fins de despejo de resíduos comprometerá o seu uso tanto para recreação quanto para o abastecimento de água. O quadro abaixo sintetiza o que foi exposto.

Figura 6. **Taxonomia do valor econômico do ambiente:** valor econômico do recurso natural.

Valor de uso		Valor de não uso	
Valor de uso direto (VUD):	Valor de uso indireto (VUI):	Valor de opção (VO):	Valor de existência (VE):
Bens e serviços ecossistêmicos apropriados diretamente da exploração do recurso e consumidos na atualidade.	Bens e serviços ecossistêmicos que são gerados a partir de funções ecossistêmicas e apropriados indiretamente na atualidade.	Bens e serviços ecossistêmicos de usos diretos e indiretos a serem apropriados no futuro.	Valor não associado ao uso atual ou futuro e que reflete questões morais, culturais, éticas ou altruístas.

Fonte: MOTTA, 2006, p. 13.

A partir desta classificação do uso e não uso dos bens e serviços ecossistêmicos formulada pela Economia Ambiental é preciso ter em conta que cada método possui limitações, nesse processo de atribuição de valores, que estão diretamente relacionadas tanto com as técnicas metodológicas, quanto com a base de dados existente, por isso a opção por um ou outro método irá depender, segundo Motta (2006), dos objetivos da valoração, das hipóteses assumidas, da disponibilidade dos dados e das noções da dinâmica ecológica daquilo que está sendo valorado.

Há uma dupla classificação dos métodos de valoração: 1) métodos da função de produção, subdivididos em: 1.1) métodos da produtividade marginal e 1.2) métodos de mercado de bens substitutos (custos de reposição, custos evitados e custos de controle) e 2) métodos da função de demanda, subdivididos em: 2.1)

métodos de mercado de bens complementares (preços hedônicos e do custo de viagem) e 2.2) método da valoração contingente e 3) método do custo de oportunidade.

Faz-se necessário explicar que, em relação aos métodos da função de produção, caso o recurso ambiental seja um insumo ou substitua um bem ou serviço privado, os métodos irão valer-se de preços de mercado para este bem ou serviço privado, no sentido de estimar-se o valor econômico do recurso ou serviço ecossistêmico. Com isso podem ser estipulados os benefícios ou custos ambientais conforme a variação de disponibilidade destes recursos.

Além disso, tendo em vista os preços dos referidos recursos privados, considerando que não haja alterações para essas variações, estipula-se indiretamente seus valores econômicos, ao que se denomina “preços-sombra” ou “valores-sombra”⁹³. Assim, o benefício ou o custo da variação da disponibilidade do recurso ou serviço ecossistêmico será determinado pelo produto da quantidade variada do recurso multiplicado pelo seu valor econômico estimado.

A metodologia foi aplicada por Diaz-Balteiro e Romero (2008, p. 517) e nela os valores obtidos não se relacionam com um contexto de preferência em específico (como ocorre nos métodos da função da demanda), mas buscam refletir a escassez subjacente aos processos de produção. Para os autores, a metodologia apresenta vantagens em relação às de função da demanda quando os interesses das futuras gerações estão em voga, além de trazerem uma abordagem mais adequada para a valoração de espécies ameaçadas de extinção.

Já com relação aos métodos da função de demanda, menciona-se o fato de considerarem que a variação da disponibilidade do recurso modifica a disposição a pagar ou aceitar dos agentes econômicos, no

⁹³ Tradução de *shadow valuation*.

que diz respeito ao recurso ou seu bem privado complementar. Portanto, os métodos em tela irão estimar de forma direta os valores econômicos, tendo em vista as funções de demanda para estes recursos decorrentes de mercados de bens ou serviços privados complementares ao referido recurso ou serviço ou mesmo mercados construídos hipoteticamente para este em discussão.

Como a própria denominação aponta, esses métodos procuram saber as medidas de disposição para pagamento (ou aceitação) dos sujeitos, no que concerne às oscilações na disponibilidade dos recursos ou serviços ecossistêmicos. A partir destas medidas, estipulam-se as oscilações no nível de bem-estar produzidas pelo excedente de satisfação adquirido pelo consumidor ao pagar um preço (ou não pagar nada), por determinado recurso ou serviço, menor do que pretendia pagar. Estas são designadas “variações do excedente do consumidor em face das variações de disponibilidade do recurso ambiental”.

De acordo com Motta (2006, p. 15), “[...] o benefício (ou custo) da variação de disponibilidade do recurso ambiental será dado pela variação do excedente do consumidor, medida pela função de demanda estimada para este recurso”. O exemplo citado pelo autor é no sentido de que os custos de viagem dispendidos para que os indivíduos visitem uma unidade de conservação podem aproximar-se da sua disposição a pagar no que concerne aos equipamentos recreativos da mesma.

Ademais, pesquisas que interrogam certas amostras da população acerca de valores de pagamento de um imposto hipotético para fins de investimento para proteção ambiental podem demonstrar medidas de disposição a pagar e auxiliar na construção das “funções de demanda”.

Tanto os métodos da função de produção, quanto os da função de demanda precisam considerar não apenas as condições da atualidade, mas as condições futuras. No

caso de temas relacionados com a questão ambiental, tendo em vista a probabilidade de extinção dos recursos e serviços, seus respectivos valores possuem uma tendência a aumentar ao longo do tempo, caso admita-se o incremento de sua utilização proporcionalmente ao aumento do crescimento econômico.

Motta (2006, p. 15) assevera que há uma grande complexidade em estimar esta escassez futura e em traduzi-la para valor monetário. A sugestão do autor é o uso de taxas de desconto inferiores nos projetos em que haja benefícios ou custos ambientais relevantes ou a adição de investimentos indispensáveis no sentido de evitar o risco ambiental. Ademais, a opção por um ou outro método de valoração irá depender do seu objetivo, das hipóteses levantadas, disponibilidade de dados e do saber científico acerca da dinâmica ecológica do objeto a ser valorado.

A seguir passa-se a expor os métodos propriamente ditos. Iniciando-se pelos (1) métodos da função de produção que, por serem mais simples são os mais utilizados. Estes métodos possibilitam estimar o valor do recurso ambiental, “*R*”, em face de sua contribuição como insumo ou fator de produção de um determinado produto, “*P*”, isto é, admite calcular o valor de sua contribuição em certa atividade econômica.

A função para o método é: “ $P = f(Y, R)$ ”, onde os insumos privados correspondem a “*Y*” e os recursos ambientais ou serviços ecossistêmicos com preço zero são “*R*”. A variação do produto de “*P*” é calculado em razão da variação da quantidade de recurso ambiental ou serviço ecossistêmico “*R*” gasto para a produção “*P*”. Como resultado, é possível obter-se o *quantum* do lucro (ou receita líquida da atividade), determinada pela variação do produto de “*P*”, obtida de uma variação de “*R*”. Motta (2006, p. 16) analisa que a adoção de tais métodos irá depender, também, da disponibilidade de obtenção dos

preços de mercado para variações na quantidade do produto “*P*” ou de seus substitutos “*S*”.

Prosseguindo com os métodos da função de produção, adentra-se nos tipos de métodos desenvolvidos, sendo o primeiro deles o (1.1) método da produtividade marginal que, partindo da mesma função de produtividade, compreende que o valor econômico dos recursos ambientais e serviços ecossistêmicos requer a prévia noção da variação do nível de estoque e de qualidade dos mesmos em razão da produção para os quais eles são necessários.

Um dos exemplos que são mencionados é o de uma pesquisa acerca da produtividade agrícola, em que uma das consequências seria a erosão do solo, por sua vez ocasionando a perda da safra. No entanto, Motta (2006, p. 17) faz a ressalva de que as funções de dano tem uma aplicação bastante complexa diante da dinâmica pouco conhecida dos ecossistemas, o que impede a fixação de relações de causa e efeito precisas.

O segundo método da função de produção é o (1.2) método de mercado de bens substitutos. Esta metodologia considera que a receita líquida de uma determinada atividade pode não apenas sofrer mudanças com a variação de recursos ambientais e serviços ecossistêmicos pela diminuição da produção, mas por eventual incremento dos custos. Ou seja, é possível que a minimização do nível de produção seja contornada com a adoção de substitutos para os recursos e serviços, mas que tenham maior custo.

Levando em consideração o fato de que as variações de quantidade ou qualidade desses recursos ambientais e serviços ecossistêmicos podem ocasionar variações de quantidade na produção, podem-se utilizar os métodos de mercado de bens substitutos para calculá-las. Portanto, quando inexisterem preços de mercado para calcular as perdas com a produção e com os recursos e serviços ecossistêmicos, as perdas com bens substitutos

perfeitos podem ser calculadas. Estes últimos seriam aqueles bens ou serviços passíveis de serem utilizados em substituição a outros bens ou serviços, sem comprometer o bem-estar. O exemplo citado por Motta (2006, p. 18) é a substituição de gás natural por gás liquefeito de petróleo (GLP).

Neste intuito, três métodos de valoração são sugeridos por Motta (2006, p. 18) como de menor dificuldade de aplicação, ainda que o uso de tais métodos possa ocasionar uma subvaloração dos bens ambientais ou serviços ecossistêmicos, tendo em vista o grau de dificuldade de substituição perfeita dos mesmos.

São eles: os custos de reposição; os custos evitados e os custos de controle. O primeiro deles poderá ser aplicado quando o custo do substituto for traduzido pelos gastos para assegurar o nível almejado de produção ou de recursos ambientais e serviços ecossistêmicos, como por exemplo, seriam os custos com a construção de muros para conter a erosão de encostas ou com adubação para não perder a fertilidade do solo.

Já os segundos, os custos evitados, seriam os gastos para não modificar o produto dependente desses recursos e serviços. São mencionados como exemplos, os gastos para tratamento do esgoto, evitando a contaminação dos mananciais de abastecimento da população. Por fim, os custos de controle, quando se evita a ocorrência de danos ambientais impedindo a perda da qualidade ou quantidade dos recursos e serviços, como nos gastos com a disposição adequada dos resíduos industriais.

Andrade (2013, p. 112) acrescenta que se trata de método bastante reducionista, uma vez que no caso da estimativa do custo da erosão do solo, por exemplo, o que será avaliado é o custo dos fertilizantes e de mão-de-obra adicionalmente utilizados para substituir os nutrientes do solo comprometidos no referido processo de degradação. Entretanto, o cálculo presume que a erosão compromete

apenas o estoque de nutrientes do solo, mas o mesmo oferece uma série de outros serviços ecossistêmicos, tais como o armazenamento de água e a produção de antibióticos. Além da manutenção da biodiversidade, por meio da conservação do banco de sementes⁹⁴. (MELO, 2012)

Seguindo com a classificação de Motta (2006), passa-se a expor os (2) métodos da função de demanda, por sua vez subdivididos em: 2.1) métodos de mercado para bens complementares; 2.1.1) método dos preços hedônicos e 2.1.2) método do custo de viagem e 2.2) método da valoração contingente.

Assim como os métodos da função de produção, os da função de demanda estipulam o valor para os recursos ambientais e serviços ecossistêmicos por meio do valor dos preços no mercado dos demais bens e serviços.

A partir destas formulações, tanto o método dos preços hedônicos, quanto o método do custo de viagem podem ser desenvolvidos. O primeiro tem como pressuposto existirem bens privados “A” cujo valor se altera em face do valor de outros bens ou serviços “B”, esses complementares a “A”. Uma vez identificada a variação de valor de um bem privado “A” em razão dos atributos de outro bem ou serviço “B”, resta determinado o valor deste outro bem ou serviço “B”.

Por conseguinte, para aquele bem privado “A” que possua oferta invariável quando o preço varia (oferta perfeitamente inelástica), quando a demanda por seu bem ou serviço complementar “B” aumentar, a demanda por “A” também irá aumentar. Diante da inelasticidade da oferta de “A”, o aumento da oferta se dá em razão de “B”, bem como o valor adicional corresponderá ao valor de “B”. Embora, as variações de “B” alterem preços do bem “A”, não alteram sua quantidade.

⁹⁴ Cf. Glossário.

Para a valoração ambiental Motta (2006, p. 19) relata que o exemplo mais utilizado na literatura é o referente ao preço das propriedades. Os atributos ambientais encontrados nas propriedades irão determinar o preço das propriedades no mercado. Assim, a proximidade em relação ao mar ou o nível de poluição sonora na área darão origem a preços diferenciados às propriedades e a quantificação deste diferencial revela a disposição dos sujeitos a pagar pelo valor dos atributos ambientais.

Utilizando-se da função hedônica de preço, poderá ser calculado o valor dos atributos de um ou diversos bens ambientais e serviços ecossistêmicos presentes (mas implícitos) no valor de um bem privado.

O seguinte método, o de custo de viagem, calcula a demanda por determinado sítio natural baseado nos custos dispendidos pelos seus usuários para a ele ter acesso. Simboliza, assim, o custo da visitação a uma área preservada específica, representando a máxima disposição a pagar do usuário pelos serviços oferecidos no local.

Para obter-se o valor recreacional do referido sítio⁹⁵ são utilizados procedimentos econômicos, auxiliados por pesquisa de campo no próprio local para identificar (por amostragem) quem são os visitantes, com que frequência visitam, custo da viagem, idade, local de residência, renda, nível de escolaridade e etc.

Uma vez obtidos estes dados, estipula-se a taxa de visitação (por exemplo, visitantes por mil habitantes por ano) de cada área residencial da amostra e, a partir dela, correlaciona-se estatisticamente os dados de média do custo de viagem de cada área residencial da amostra, além das outras variáveis socioeconômicas da área em tela.

⁹⁵ No caso do Brasil, tal estimativa poderia ser feita em Unidades de Conservação que admitem a visitação.

Trata-se de metodologia empregue em relação a patrimônios naturais abertos à visitação pública. Ele deriva dos benefícios econômicos conferidos pela comunidade a um determinado patrimônio natural, calculados em relação aos gastos dispendidos pelos visitantes necessários para o deslocamento até o local, incluindo: transporte, tempo de viagem, taxa de entrada, hospedagem, alimentação, dentre outros gastos possíveis. (MAIA; ROMEIRO, 2008)

Conforme a própria função demonstra, outras variáveis tais como as especificidades socioeconômicas dos visitantes e a distância em relação a substitutos naturais podem exercer influências no que concerne à demanda pelo patrimônio natural. Para a coleta de informações são realizadas entrevistas no próprio local de visitação, o que pode limitar as estimativas do método, pois apenas os valores de uso direto dos bens ambientais e serviços ecossistêmicos são considerados, supondo que existem apenas utilidades marginais positivas. (MAIA; ROMEIRO, 2008)

Maia e Romeiro (2008), em pesquisa que analisou a confiabilidade do método em discussão em sua aplicação no Parque Nacional da Serra Geral⁹⁶, baseada nas respostas a 335 questionários dadas pelos visitantes da Unidade de Conservação entre os meses de abril e setembro de 2004, chegaram a conclusão de que o método pode levar a uma estimativa válida dos benefícios oferecidos pelo Parque à população. Muito embora, sejam

⁹⁶ Trata-se de Unidade de Conservação do tipo proteção integral, com área total de 17.300 ha, localizada nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Criado pelo Decreto n. 531/1992 (BRASIL, 1992), como forma de expansão da área de proteção do Parque Nacional dos Aparados da Serra. A pesquisa foi realizada com o intuito de oferecer subsídios para a determinação do valor de indenização para proprietários cujas terras estavam em processo de desapropriação para a regularização fundiária da área do Parque.

necessários cuidados especiais na interpretação dos resultados, sendo recomendável o uso de critério alternativo.

Uma das críticas que podem ser tecidas em relação a este método de valoração é a de que esteja sujeito a um viés em que não se considere a possibilidade de os sujeitos visitarem o local por outros motivos não mencionados, podendo levar a uma superestimação do valor ou, em outros casos, a desconsideração acerca do custo de oportunidade do tempo empregue ao longo da viagem até a área. (ANDRADE, 2013, p. 113)

Por seu turno, o 2.2) método da valoração contingente (MVC), difere-se dos demais métodos que têm fundamento nos preços de mercado de bens privados cuja produção sofre interferência da disponibilidade dos bens ambientais e serviços ecossistêmicos, podendo ser substitutos ou complementares a eles. O “MCV” busca mensurar monetariamente o impacto no nível do bem-estar dos sujeitos, advindo de uma variação qualitativa ou quantitativa dos bens ambientais e serviços ecossistêmicos.

Tornando mais explícita a distinção, Motta (2006, p. 21) afirma que os demais métodos de função da demanda captam valores de uso (tanto direto, quanto indireto) ou até valores de opção. Entretanto, não conseguem captar valores de existência, pois estes não se relacionam com o consumo de outros bens ou serviços privados e, portanto, não se demonstram por complementaridade ou substituição. Conforme já visto, o valor de existência é um valor atribuído justamente pelo não consumo presente ou futuro do bem por reconhecer-se nele um valor intrínseco de existência.

Este método se utiliza de dois indicadores de valor, quais sejam: a disposição a pagar (DAP), isto é, o quanto os sujeitos teriam disponibilidade em pagar para receber uma melhoria de bem-estar e a disposição a aceitar (DAA), ou seja, o quanto teriam disponibilidade em

aceitar para compensar uma perda de bem-estar. Assim, o “MCV” objetiva quantificar a alteração no nível de bem-estar sentida pelos sujeitos, fruto da modificação no fornecimento de certo bem ambiental ou serviço ecossistêmico.

Esta estimativa de valores para o “DAP” e o “DAA” é feita com base na criação de mercados hipotéticos em pesquisas de campo, por meio de entrevistas. Com a média dos valores de DAP ou DAA multiplicada pelo número total da população, será obtido o valor econômico total do bem ou serviço ou, mais detalhadamente, o valor da modificação de sua disponibilidade. Para Motta (2006, p. 22) trata-se de técnica de grande valia para a análise econômica do ambiente, uma vez que é a única com potencial para captar o seu valor de existência.

Considerada a técnica com maior amplitude de utilização e, também, a que possui a maior probabilidade de vieses dentre as mencionadas. Desde a década de 1960, vem sendo amplamente utilizada, tanto na Comunidade Europeia, quanto nos Estados Unidos e mesmo no Brasil. (ANDRADE, 2013, p. 114) Autores como Carson (2000) associam a grande aceitação da metodologia com o seu potencial para aplicá-la a distintos tipos de serviços ecossistêmicos.

Possui a vantagem de conseguir captar os valores relativos à existência da preservação da área objeto de valoração, ainda que tenha alto custo de implementação, tendo em vista a exigência de realização de entrevistas mais distantes do local de visitação (distinguindo-se do método de custo de viagem), no intuito de medir valores de não uso da comunidade. (MAIA; ROMEIRO, 2008)

Recebe críticas, também, no sentido de que tão somente o funcionamento do livre mercado é capaz de determinar o real valor dos ecossistemas e de seus serviços, pois apenas a simulação do mercado não apresenta todas as informações imprescindíveis. Ademais, em uma perspectiva mais específica, se o DAP for igual a

zero, será possível que o ambiente objeto de valoração seja completamente destruído, tendo em vista a ausência de disposição em preservá-lo. (ANDRADE, 2013, p. 115)

O autor explica a existência de, pelo menos, dois vieses na aplicação do método: a) viés estratégico e b) viés de aceitabilidade. O primeiro ocorreria quando o indivíduo subestima sua real DAP, temendo ser cobrado na realidade. Já o segundo, se faria presente quando o indivíduo, ainda que aceite a DAP sugerida, não esteja de fato disposto em arcar com ela. (ANDRADE, 2013, p. 115-116)

Tendo por base os resultados obtidos pela avaliação contingente, o *policy maker*⁹⁷ pode entender pela (in)viabilidade de certas políticas ambientais. Entretanto, é imprescindível denotar que o valor presumido para determinado bem ambiental ou serviço ecossistêmico não irá refletir o valor ideal sob o ponto de vista ecológico, pois é incapaz de refletir a realidade ecossistêmica. Desta forma, tanto para o método de avaliação contingente quanto para os demais métodos considerados,

[...] as estimativas não devem ser vistas como o valor dos serviços ecossistêmicos em questão (ou dos ecossistemas), já que, *a priori*, é impossível obter uma estimativa que contemple a complexidade dos ecossistemas, tendo-se em mente a incapacidade dos agentes em compreender os processos ecológicos, suas interdependências e suas conexões com o bem-estar humano. Essa incompletude do valor revelado pelos métodos poderia ser minimizada caso fossem incorporados um maior número de serviços

⁹⁷ A tradução considerada mais aproximada para o português é: “agentes formuladores de políticas públicas”.

ecossistêmicos e consideração sobre a dinâmica ecológica e suas interações com o sistema econômico. (ANDRADE, 2013, p. 127)

Por último, pode ser relacionado o (3) método do custo de oportunidade que não trabalha a partir da valoração direta do recurso natural como os demais e, sim, com a estimativa do custo de sua preservação pela não realização de atividades econômicas. Isto é, trata-se do custo de oportunidade da renda que é sacrificada para que seja possível a preservação do recurso. O exemplo citado por Motta (2006, p. 19) é o valor hipotético da extração da madeira ou da pecuária em um parque florestal que será preservado.

Sua limitação mais evidente é a tendência em subestimar os distintos serviços ecossistêmicos que podem estar vinculados aos bens naturais, bem como os benefícios das amenidades ambientais oferecidos à população do entorno. (MAIA; ROMEIRO, 2008)

A seguir será exposto um quadro sinóptico, contendo todos os métodos mencionados, com o intuito de tornar mais clara a classificação.

Figura 7. Métodos de valoração ambiental.
Continua

Métodos da função de produção	Método da produtividade marginal
	Métodos de mercado de bens substitutos (custo de reposição; custos evitados e custos de controle)
Métodos da função de demanda	Métodos de mercados para bens complementares (método dos preços hedônicos e método do custo de viagem)

	Método da valoração contingente
Método do custo de oportunidade	-

Fonte: Autora.

Ainda que, para os casos em concreto cada um dos métodos possua uma eficiência específica, há uma dificuldade geral em desenvolver-se uma metodologia que estime os valores vinculados à existência do recurso natural ou serviço ecossistêmico desvinculado de sua utilidade presente ou futura. Mesmo os valores de existência encontram-se vinculados a questões morais, culturais, éticas ou altruísticas dos indivíduos no que diz respeito à existência de tais bens. (MAIA; ROMEIRO, 2008)

Faz-se relevante mencionar, já neste momento e a partir de todo o desenvolvimento teórico traçado ao longo desses três capítulos da Tese que, apesar de a abordagem da problemática ambiental pela Economia, em seu viés neoclássico, ter utilidade prática, não foi capaz de produzir um pensamento novo de acordo com que a complexidade das questões suscitadas requer.

Nesse sentido, as linhas traçadas pela Economia Ecológica vêm demonstrando a necessidade de construção de nova abordagem em termos de valoração dos serviços ecossistêmicos, concebendo pensamento mais voltado para a compreensão das imbricadas relações presentes no ambiente, bem como nos reflexos ecológicos e sociais que as limitações do saber implicam na atualidade, marcada pela crescente pressão sobre os bens e serviços ecossistêmicos. Relacionando a temática com o primeiro tópico do primeiro capítulo da Tese, percebe-se que essas questões emergem como crise, uma crise do próprio conhecimento.

Conforme estudado, a Economia Ambiental se limita a incorporar a temática dos bens ambientais e serviços ecossistêmicos aos seus esquemas analíticos tradicionais. Para Montibeller-Filho (2008, p. 117) trata-se de perspectiva limitada por um individualismo metodológico, além de partir de um modelo do comportamento que otimiza os agentes, pressupõe o equilíbrio do mercado e sua máxima eficiência, não conseguindo dar conta da sustentabilidade socioambiental.

No caso específico da prática usual da valoração dos serviços ecossistêmicos, as críticas tecidas ao longo dos dois últimos tópicos deste capítulo podem ser resumidas com o que detalha Andrade (2013, p. 135): a) excessiva ênfase na perspectiva econômica dos valores dos serviços e a crença na hipótese implícita de que as preferências são recortadas a partir do poder aquisitivo dos indivíduos; b) hipóteses desarrazoadas acerca do comportamento dos agentes econômicos e c) não consideração da complexidade dos processos ecológicos e suas respectivas interdependências, tornando a valoração reducionista.

Portanto, a racionalidade econômica expressa pelas preferências dos indivíduos não é capaz de atender aos anseios impostos pelos elementos presentes na problemática ambiental, tendo em vista sua sistemática complexa, permeada por incertezas e cuja dinâmica evolutiva ultrapassa a capacidade de percepção, conhecimento e julgamento dos indivíduos. (AMAZONAS, 2009, p. 187)

Amazonas (2009, p. 187) demarca três conjuntos de motivos para tal limitação. O primeiro deles, o cognitivo, é demonstrado pelo grande desconhecimento e grau de incertezas estruturais acerca dos fatores ambientais, seja na determinação de critérios científicos estritos, seja na tradução dos bens e serviços ecossistêmicos em preferências individuais subjetivas. Já o segundo, a partir da consideração desta limitada capacidade cognitiva que

se traduz na dificuldade de expressar o julgamento individual dos componentes ambientais em termos de dispêndio monetário pessoal, são geradas duas questões, a serem analisadas abaixo.

A primeira delas, mais perceptível por meio de exemplificação, tal qual a geração de determinado serviço ecossistêmico (como a polinização), julgada pelos indivíduos como de natureza tal que não possa estar sujeita a mecanismos compensatórios e, como consequência, suas preferências em relação a este serviço não possam ser associadas à “disposição à pagar”. Assim, não são todas as preferências individuais que podem ser expressas monetariamente. (AMAZONAS, 2009, p. 188)

Por seu turno, a segunda questão traz à tona a evidência de que, mesmo que determinados julgamentos individuais sejam traduzidos como preferências monetárias, este processo não está livre de equívocos, tampouco é independente. As preferências individuais não são autônomas e indiferenciadas, mas fortemente influenciadas pelas contingências de disponibilidade e distribuição de renda, além de divergências no conjunto de preços relativos, dentre outras. Por esta razão, a tradução das informações ambientais em termos de preferências monetárias não está, necessariamente, voltada para a sustentabilidade. (AMAZONAS, 2009, p. 188)

Por fim e, retornando à análise anterior, o terceiro conjunto de motivos que levam à limitação da racionalidade econômica utilitarista é referente à “[...] possibilidade de não ocorrência do desejo de equidade (sic) para com as gerações futuras ou de perpetuação da humanidade”. Ou seja, ainda que existisse conhecimento absoluto da geração presente acerca das gerações futuras, não se pode supor que as preferências dos indivíduos da atualidade sejam altruístas em face das gerações vindouras, bem como internalizem o anseio de fazer valer os direitos dessas. (AMAZONAS, 2009, p. 188)

Desta forma, a Economia Ambiental traz uma compreensão acerca dos valores ambientais tão somente por intermédio das preferências individuais, transformando-os em econômicos, tratando da questão ambiental pela perspectiva da dicotomia entre valores “de mercado versus não-mercado” e, não, como valores “econômicos versus não econômicos”, presumindo que todo valor seja econômico em sentido estrito. (AMAZONAS, 2009, p. 188)

É, tendo em vista a necessidade de se obter um processo de valoração dos serviços ecossistêmicos que busque o desenvolvimento de estratégias que permitam a superação destes limites, considerando outras fontes de valor, em um processo mais abrangente em que sejam levantadas questões de ordem econômica, ecológica e social que se parte para o último tópico deste terceiro capítulo.

3.4 Valoração dos serviços ecossistêmicos: perspectivas para a concepção de nova abordagem

Conforme já salientado ao longo da Tese, identifica-se ser imprescindível a construção de nova abordagem em termos de valoração ecossistêmica, no sentido de reconhecer-se, de maneira mais evidente, o capital natural como um todo, formado por ativos naturais dos quais a humanidade é dependente.

Uma vez identificada a demanda pela gestão sustentável do capital natural, além de eficiente em termos econômicos, não se pode isolar a valoração dos serviços ecossistêmicos. Isto é, as escolhas políticas em relação aos ecossistemas precisam contemplar a sua adequada valoração.

Segundo Andrade, o patrimônio natural é composto por estruturas, isto é, recursos bióticos e abióticos ou recursos estoque-fluxo e fundo de serviço que, uma vez interagindo entre si, irão produzir um fluxo de serviços capazes de contribuir para o bem-estar humano.

Por esta razão, a nova abordagem mencionada possui o intuito de identificar, organizar e proteger este capital natural e, para tanto, a valoração dos fluxos de seus serviços é instrumento de suma relevância no sentido de direcionar as políticas preservacionistas.

Gonzalez relata que desde 1998 ascendeu a noção de que a América Central seria beneficiada pela aplicação de uma teoria pluralista de valor, denominada pelo autor de “teoria econômico-ecológica” do valor. (GONZALEZ, p. 46) No entanto, muito pouco se tem avançado no sentido de ampliar e refinar a teoria da valoração dos serviços ecossistêmicos e, para Andrade (2013, p. 168), a principal razão é o tratamento da matéria a partir de uma perspectiva reducionista e monodisciplinar.

Trazendo à tona a relevância da construção das bases teóricas para essa nova abordagem em termos de valoração ecossistêmica, considera-se que a “abordagem dinâmico-integrada”, que faz parte da denominada “Economia dos Ecossistemas”, por sua vez disciplina que integra o campo mais amplo da Economia Ecológica, pode contribuir no sentido de ultrapassar o reducionismo neoclássico, pois considera aspectos ecológicos, sociais e econômicos da temática.

O foco da referida concepção é oferecer uma percepção mais holística dos ecossistemas, aumentando a perspectiva de análise da valoração dos serviços ecossistêmicos para incorporar a apreciação das interações entre sistemas ecológicos e econômicos, por meio da utilização de instrumentos como a “modelagem econômico-ecológica”. (ANDRADE, 2013, p. 169) Todos temas a serem desenvolvidos a seguir.

Parte-se para a melhor compreensão da “abordagem dinâmico-integrada” da valoração, não sem antes referir-se às outras duas abordagens: a ecológica e a sociocultural da valoração que, por sua vez, também são contempladas pela primeira, uma vez que seu campo de análise possui um viés integral (econômico, ecológico e

social). Lembra-se que a “abordagem utilitária” já foi descrita no tópico anterior.

Por meio da análise da “abordagem ecológica da valoração” é possível perceber que seus esquemas valorativos partem do reconhecimento da complexidade dos ecossistemas, considerando de maneira explícita as interdependências biofísicas. Distintamente da abordagem da Economia Ambiental (utilitária), esta não se baseia nas preferências humanas, sendo assim, os serviços ecossistêmicos são percebidos como produtos físicos e não físicos da natureza, para além da relação com os seres humanos. (ANDRADE, 2013, p. 169)

Como ponto de grande relevância, tem-se a consideração da estrutura interna dos ecossistemas, com ênfase na conectividade das distintas entidades ecossistêmicas, por meio da modelagem das inúmeras partes que compõem aqueles. Por sua vez, o “valor” é utilizado pelos cientistas naturais de modo a expressar o *quantum* de relevância que possui o bem ou serviço para um determinado processo ecológico. (ANDRADE, 2013, p. 169-170)

O autor traz a importante comparação entre preços ecológicos e preços de mercado. E se, por um lado, os preços ecológicos são análogos aos preços de mercado, uma vez que medem a quantidade de moeda por unidade física de certa mercadoria (por exemplo, a quantidade de reais por um quilo de maçãs), por outro lado, a diferença existe, pois os preços ecológicos medem valores em termos de interdependências biofísicas dos ecossistemas, já os preços de mercado se baseiam nas preferências dos consumidores. (ANDRADE, 2013, p. 170) Além de outras questões que irão influenciar no valor de troca das mercadorias dentro dos mercados tradicionais, conforme já desenvolvido ao longo da Tese.

Pode-se dizer que desde a década de 1970 existem alguns esforços no sentido de se construir uma teoria do valor ecológico (ainda que muitas vezes sem

conexão com os do campo econômico), tais como a “teoria do valor energético” ou “teoria energética do valor”, desenvolvida a partir da constatação do problema da incomensurabilidade das distintas unidades em que se apresentam as variáveis ecológicas.

Em especial, a partir de Odum (1971) e Odum e Odum (1976), com sua “Teoria do Valor-Energia”, houve tentativas de construção de uma teoria do valor com base em princípios termodinâmicos e no pensamento sistêmico, considerando-se a energia solar como o insumo primário básico que serve de suporte para os sistemas ecológico e econômico.

Por meio da análise do conteúdo energético utilizado nas cadeias do processo produtivo material (sejam elas ecológicas ou econômicas), é identificado um processo de consumo de energia progressivo, que transforma a organização material e energética em formas mais complexas, isto é, com maior qualidade. Portanto, conforme em uma determinada cadeia produtiva a energia é consumida em termos absolutos, ela será incorporada nos novos produtos obtidos. Desta maneira, o “valor” de qualquer elemento na natureza corresponderá à quantidade de energia empregue na sua produção, ou seja, o conteúdo energético que nele está incorporado⁹⁸, que recebe a denominação de “emergia”⁹⁹. (AMAZONAS, 2009, p. 193)

A “Teoria do Valor-Energia” recebeu diversas críticas, dentre elas, Georgescu-Roegen (2012), por sua vez, questionou a adequação de uma teoria do valor energético ao pensamento econômico-ecológico, tendo em vista que não apenas a energia sofre os efeitos da lei da entropia, mas também a matéria, assim, esta também

⁹⁸ Tradução de *Embodied*.

⁹⁹ Tradução de *Embodied-energy*.

deveria receber papel de relevância nos estudos físicos do valor e, não apenas a energia.¹⁰⁰

Além disso, os valores sociais de maneira geral e os valores econômicos especificamente, são categorias cuja construção se dá socialmente e seu processo de obtenção ocorre a partir de vontades, julgamentos e escolhas, bem como a busca pela realização humana¹⁰¹, todas questões que não podem ser medidas em termos de conteúdos físicos (energéticos e materiais) dos processos responsáveis pela condução de sua produção. (GEORGESCU-ROEGEN, 2012)

No sentido de complementar a análise, faz-se relevante a menção de que para Georgescu-Roegen (2012, p. 62) o real produto do processo econômico não é um fluxo econômico material de resíduos, mas um fluxo imaterial: a “alegria de viver”. Esta constatação traz uma importante relação com o sentido subjetivo que é dado ao consumo na sociedade capitalista e, a razão pela qual os seus atuais padrões são insustentáveis, representando um problema absolutamente desafiador, talvez a grande questão da humanidade na atualidade, isto é, o processo de identificação do ato de consumir com o que seja a “felicidade”. Todavia, apesar de mencionado o tema não será aqui enfrentado.

Entretanto, o debate acerca de uma teoria do valor adequada aos princípios da Economia Ecológica não tem sido travado de maneira suficiente, o que pode ser apontado como um paradoxo, uma vez que a prática mais adequada da valoração fica comprometida sem a definição de uma base teórica acerca do valor. Ou seja, sem uma teoria do valor formulada pela Economia Ecológica, a

¹⁰⁰ As considerações acerca da relação entre matéria e a lei da entropia já foram desenvolvidas no terceiro tópico do segundo capítulo.

¹⁰¹ Na versão em português. O autor denomina de *la joie de vivre* na publicação em francês e *the enjoyment of life* na versão em inglês. (GEORGESCU-ROEGEN, 2012, p. 62)

valoração dos ecossistemas e dos recursos econômicos não pode ser defendida com o rigor necessário. (PATTERSON, 1998, p. 105)

Conforme Patterson (1998, p. 108), para que esta teoria do valor corresponda aos pressupostos teóricos da Economia Ecológica é preciso que ela seja capaz de formular um referencial sólido para o problema da valoração, em oposição ao arsenal heterogêneo existente. Tendo em vista que a Economia Ecológica tem como pano de fundo uma visão biofísica do sistema econômico e que este último funciona de forma similar aos ecossistemas no que pertence ao fluxo de matéria e energia, uma teoria do valor não pode negligenciar esses fluxos.

Desta forma, o estudo de Patterson evidencia que princípios como o da conservação de energia e de massa, de sistemas abertos, da presença de fluxos ecológicos, da interdependência presente em sistemas complexos como os ecológicos e os econômicos, dentre outros, não podem ser deixados de lado, fazendo-se compreender que o sistema econômico é visto a partir das leis da termodinâmica. (PATTERSON, 1998, p. 108-110)

Para Andrade (2013, p. 174), no entanto, a existência de conflitos entre métodos ditos energéticos e métodos tradicionais permanece na atualidade e o que irá determinar a utilização de uns ou outros será o referencial teórico do pesquisador que efetua a valoração. Mas é preciso evidenciar que os economistas não podem mais ser negligentes em relação ao valor ecológico, tendo em vista que ele simboliza a função dos ativos naturais na dinâmica dos processos ecológicos que servem de suporte para os serviços oferecidos pelos ecossistemas.

A abordagem a ser analisada a seguir: a “sociocultural da valoração” constata que as perspectivas mais convencionais de valoração não levam em conta aspectos normativos e éticos dos valores dos serviços ecossistêmicos. Por seu turno, os ecossistemas e seus respectivos serviços possuem papel de grande relevância

na identidade tanto cultural, quanto moral das sociedades. Além disso, se encontram em harmonia com valores éticos, espirituais, históricos e artísticos das mesmas e, por esta razão, são por elas valorados, ainda que os serviços ecossistêmicos não tenham participação direta em seu bem-estar material. (ANDRADE, 2013, p. 174)

É neste viés que se menciona a necessidade de levar em conta os valores próprios dos atores locais envolvidos nos programas em que há valoração de serviços ecossistêmicos (a exemplo do PSA a ser estudado). Há que se incluir na valoração dos serviços ecossistêmicos a contribuição das atividades por eles desempenhadas originalmente e que também representem ganhos em termos desses serviços. Se acaso o componente humano não for considerado nesses programas, seus efeitos não serão prolongados a longo prazo.

Uma vez que as funções de um ecossistema são conhecidas, a natureza e a magnitude de seu valor podem ser melhor apreciadas pela sociedade humana. Desta forma, o próprio conceito de bens e serviços ecossistêmicos é inerentemente antropocêntrico, ou seja, é a presença dos seres humanos como sujeitos capazes de valorar que possibilita a tradução das estruturas e processos ecológicos básicos em entidades impregnadas de valor. Esta afirmação não é restrita às questões econômicas do consumo, mas se aplica em termos ecológicos e socioculturais. (DE GROOT et al, 2002, p. 395)

Todavia, em conformidade com a Avaliação Ecosistêmica do Milênio (2005), os valores relacionados à categoria dos serviços culturais são mensurados tão somente de maneira parcial pelas técnicas de valoração econômica. E, considerando-se as dimensões de valores intrínsecos auferidos aos ecossistemas por certas sociedades, a plenitude desses valores não pode ser mensurada. Portanto, fazendo-se imprescindível a

utilização de métodos distintos, tais como avaliações participativas e valorações grupais.¹⁰²

Wilson e Howarth (2002, p. 431), por sua vez, avaliam que, apesar da pertinência do uso dos métodos que têm por base o debate¹⁰³ envolvendo pequenos grupos de cidadãos, esses ainda necessitam de fato ser considerados na prática da valoração ecossistêmica. Esta é uma realidade, ainda que muitos bens e serviços ecossistêmicos (como o ar puro, a biodiversidade e a água de rios e lagos) sejam considerados bens públicos.

As avaliações convencionais de bens e serviços ecossistêmicos são baseadas em métodos como o da valoração contingente (conforme visto no tópico anterior), por meio dos quais os sujeitos são levados a expressar o valor que atribuem aos mesmos, individualmente, sem levar em conta o contexto social. No entanto, a constatação da discrepância existente entre a natureza pública destes serviços e sua valoração expressa por indivíduos isolados, têm suscitado a necessidade de fortalecimento de instrumentos deliberativos de valoração ecossistêmica. (WILSON; HOWARTH, 2002, p. 440)

Para os autores, como a alocação dos serviços ecossistêmicos afeta inúmeras pessoas e requer uma abordagem normativa acerca de questões como a equidade social, métodos que considerem de maneira cuidadosa o debate podem auxiliar na concretização dos objetivos de tal desafio, desde que sejam travados em espaços livres e abertos. Eles não afirmam, entretanto, que tais métodos devam excluir os demais e, sim, serem usados de forma a complementá-los para obter-se um consenso acerca do que se deva valorar em nome de uma determinada sociedade. (WILSON; HOWARTH, 2002, p. 440)

¹⁰² Tradução de *Participatory assessment e group valuation*.

¹⁰³ Tradução de *Discourse-based methods*.

Em um ponto de vista mais abrangente desta questão, Amazonas (2009, p. 188) denota a existência de um campo de elaboração teórica composto por abordagens desenvolvidas no sentido de tomar o espaço institucional em oposição à centralidade do indivíduo, comum à abordagem reducionista e utilitarista da Economia Ambiental Neoclássica. Ou seja, o indivíduo perde o lugar como centro analítico na determinação dos valores econômicos para que estes sejam percebidos como “[...] o resultado da institucionalização de opções e dinâmicas sociais”.

Estas abordagens constituem um campo entendido como comum e que pode ser designado de “Institucionalista” ou “Institucional”, destacando-se as formulações das teorias institucionalista¹⁰⁴, pós-keynesiana¹⁰⁵ e regulacionista¹⁰⁶, três correntes do pensamento econômico que possuem níveis de abstração distintos, o que as torna complementares e, não, antagônicas. Trata-se de âmbito de análise cujo desenvolvimento teórico

[...] comporta um conjunto amplo e heterogêneo de formulações, em termos de recortes de objeto, do

¹⁰⁴ De acordo com a qual o espaço institucional se apresenta como elemento central tendo por base metodológica uma abstração em nível mais microeconômico, compreendendo a dinâmica institucional e dos respectivos agentes econômicos vinculados a ela. (AMAZONAS, 2009, p. 189)

¹⁰⁵ Possui uma visão mais macroeconômica e sistêmica da economia. Esta é vista como sistema complexo e repleto de incertezas, suscitando a coordenação entre as ações dos sujeitos, por sua vez condicionadas por questões mais gerais e comportamentos convencionados. (AMAZONAS, 2009, p. 189)

¹⁰⁶ Seu recorte metodológico é ainda mais amplo, a partir da qual se analisa não apenas o agente ou o mercado, mas a própria regulação do modo de produção capitalista. (AMAZONAS, 2009, p. 189)

conjunto de categorias adotadas ou de níveis de abstração, mas que trazem elementos constitutivos fundamentais comuns de convergência em um mesmo campo teórico, sendo o principal destes a opção metodológica que rejeita o individualismo reducionista neoclássico e coloca as instituições como centro analítico, o que conforma um marco teórico mais sistêmico ou orgânico, não subordinado às preferências individuais.¹⁰⁷ (AMAZONAS, 2009, p. 189)

Desta forma, se permite que os valores sejam pensados enquanto produto de um marco institucional, em oposição ao marco individualista da Economia Neoclássica. A partir desse marco teórico, os mercados são vistos como uma das instituições econômicas e, por sua vez, a estrutura reguladora institucional é que determina o funcionamento da economia e do próprio mercado capitalista. Conseqüentemente, os valores e julgamentos sociais com relação à conservação e uso dos bens e serviços ecossistêmicos precisam ser percebidos “[...] enquanto objetivos determinados a partir de critérios normativos institucionais relativos ao grau de percepção e desejo social de atendimento das condições ecológicas e, com isso a partir de critérios técnico-científicos ecológicos”. (AMAZONAS, 2009, p. 200-201)

É partindo desta percepção que as elaborações da Economia Ecológica podem ter relevância e serem complementares em relação à Economia Institucionalista.

¹⁰⁷ Para uma visão mais ampla das três correntes teóricas cf. AMAZONAS, Maurício de Carvalho. O desenvolvimento sustentável na perspectiva das teorias econômicas institucionalista, pós-keynesiana e regulacionista, In: **Anais do Encontro Nacional de Economia**, 27, Belém, ANPEC, 1999.

Se, por um lado, esta última compreende que o conhecimento científico e os arranjos institucionais e sociais formam os valores econômicos, a Economia Ecológica com sua base biofísica-ecológica é capaz de suprir a demanda da Economia Institucionalista em relação às variáveis técnico-científicas. E, por outro lado, a Economia Institucionalista pode auxiliar no entendimento de como as análises, indicadores e valores biofísico-ecológicos podem se tornar valores socialmente determinados ou até valores econômico-monetários. (AMAZONAS, 2009, p. 201)

Retornando à abordagem dinâmico-integrada da Economia Ecológica, por fim, para considerar-se como tal é preciso que se congrege valores relacionados aos fluxos de serviços ecossistêmicos advindos de suas dimensões ecológica e social. Ademais, o reconhecimento de que os valores dos serviços ecossistêmicos não podem ser desvinculados de suas funções físicas, químicas e biológicas consideradas dentro do ecossistema onde estão inseridos. (COSTANZA et al, 1989)

Assim, a abordagem dinâmico-integrada incorpora, em termos de valor dos serviços ecossistêmicos, as três abordagens analisadas: a utilitária, a ecológica e a sociocultural. Uma vez que as dimensões de valores dos serviços ecossistêmicos são várias, todas elas precisam ser consideradas ao se elaborar políticas públicas e tomadas de decisão que giram em torno da utilização dos ecossistemas. (ANDRADE, 2013, p. 178-179)

Trata-se de uma abordagem mais condizente com os desafios contemporâneos em matéria ambiental, isto é, que observe, ao mesmo tempo, os ecossistemas, a economia e a sociedade. E

[...] na qual a característica principal seja a modelagem econômico-ecológica desses três subsistemas, explicitamente considerando a dinâmica de mudanças dos valores dos serviços ecossistêmicos em

função da interdependência entre as diferentes partes dos modelos e as suas diferentes escalas temporais e espaciais. (ANDRADE, 2013, p. 179)

A abordagem dinâmico-integrada representa, conforme dito, nova perspectiva transdisciplinar de valoração. Costanza (2001) observa que nele podem ser constatados três objetivos: a sustentabilidade ecológica, a justiça distributiva e a eficiência econômica. E, portanto, está de acordo com os pressupostos da Economia Ecológica, bem como desta Tese.

Em termos de transdisciplinaridade, a valoração dinâmico-integrada requer a orientação por distintas áreas do saber, como as das ciências sociais (Economia e também do Direito, por exemplo) e das ciências naturais (Ecologia em especial). Ao abordar os ecossistemas como elementos internos à análise, passa a tornar possível o conhecimento dos impactos que as transformações ambientais exercem sobre as atividades humanas, bem como suas consequências para a dinâmica dos ecossistemas, denominados “efeitos de retroalimentação”. Representa, conforme sua denominação, uma análise integrada. (ANDRADE, 2013, p. 179-180)

Ademais, para ser considerada dinâmico-integrada, a valoração necessita que sejam incluídas as percepções que distintos grupos de sujeitos possuem acerca das inúmeras categorias de serviços ecossistêmicos e de suas perspectivas culturais e éticas. Para Andrade, é preciso ir além dos aspectos de dimensões ecológicas e biofísicas, para reconhecer a racionalidade limitada dos seres humanos, ponderando quesitos de ordem social e incluir nas discussões quesitos em relação aos riscos de déficits irreversíveis e à

capacidade de resiliência¹⁰⁸ dos ecossistemas. (2013, p. 180)

Apesar de algumas características comuns, a Economia e a Ecologia possuem diferenças significativas, o que traz dificuldades para a integração das duas perspectivas e transforma a construção de modelos capazes de captar as interfaces entre os sistemas naturais e o humano numa tarefa bastante complexa.

Todavia, sem uma cooperação mútua entre economistas e ecologistas não poderão servir aos interesses da sociedade, por sua vez, essa colaboração é impossível sem que haja melhor apreciação e respeito entre as duas áreas do conhecimento. No entanto, nenhuma das disciplinas fornecerá uma lista de princípios de como as pessoas irão de fato interagir com os ecossistemas. Ainda que, neste contexto, o enriquecimento da comunicação entre as duas disciplinas se apresenta como a melhor alternativa para adequar essas escolhas. (BOCKSTAEL et al 2000, p. 1389)

No intuito de tornar este desafio mais palpável, Andrade (2013, p. 181) salienta três fatores que podem auxiliar neste processo:

[...] a) notável desenvolvimento de ferramentas computacionais que são capazes de simular as interações entre vários sistemas; b) reconhecimento de que abordagens individuais de valoração são insuficientes para tratar as complexidades dos serviços ecossistêmicos, sendo também insuficientes para fundamentar políticas de gestão dos ecossistemas; c) esforço contínuo de integração entre várias disciplinas e ramos do conhecimento para tratar da

¹⁰⁸ Cf. Glossário.

problemática ambiental e para a compreensão da magnitude da dependência humana sobre os serviços ecossistêmicos.

Tais fatores contribuem para a ampliação do escopo da valoração ecossistêmica, especialmente quanto à complexidade relacionada à dinâmica inata dos sistemas ecológicos e suas conexões com o sistema econômico, bem como as diferenças entre as escalas temporais e espaciais. Portanto, tais instrumentos estão inseridos em um contexto de construção de plataformas de valoração mais ampliadas. (ANDRADE, 2013, p. 181)

A abordagem dinâmico-integrada dos serviços ecossistêmicos requer, conforme já referido, a utilização da ferramenta operacional denominada “modelagem econômico-ecológica”. Segundo, Bockstael et al (1995, p. 144) seu intuito é compreender e representar as relações mantidas entre os seres humanos e os ecossistemas, ou seja, saber de que forma aqueles modificam os últimos, ademais, como as diferentes manifestações ecossistêmicas são responsáveis pela qualidade de vida humana.

A representação dos ecossistemas é feita a partir dos seus princípios gerais de funcionamento conforme visto, construindo-se modelos ecossistêmicos ou ecológicos. De forma resumida, pode-se dizer que um modelo é uma representação simplificada da realidade, em que as interações consideradas mais relevantes para simbolizar o funcionamento dos ecossistemas são descritas. (ANDRADE, 2013, p. 183)

Reiterando a caracterização da modelagem, Souza e Freitas (2009, p. 238) a descrevem como um agrupamento de técnicas utilizadas como mecanismos de representação quantitativa do funcionamento de um ecossistema, o que permite a construção de cenários derivados de modificações naturais e/ou antrópicas.

Ao longo da década de 1990 a modelagem ecológica tornou-se um “exercício ecológico” a partir da dupla: matemática/ciência da computação. Considerando a grande complexidade nos ecossistemas, a etapa mais difícil da modelagem está na escolha dos elementos e dos processos ecologicamente mais importantes. Definido este ponto de partida, a formulação matemática e a montagem da estrutura computacional são pontos considerados mais simples. (GOMES; VARRIALE, 2004, p. 24)

Para a construção dos modelos, a abordagem sistêmica é necessária, o que requer a presença de três características: a) as partes ou elementos; b) as interações entre esses elementos (eminentemente não lineares); c) o resultado dessas interações. Andrade (2013, p. 185) explica que ao considerar a presença de interações entre elementos distintos de um todo, é necessária a existência de, ao menos, duas partes dentro dessa realidade, com suas propriedades inerentes e diferentes do todo a que pertencem, permitindo a sua análise em separado.

Além disso, a interação existente entre os diversos elementos deve criar nova formatação da realidade estudada. Desta forma, os modelos são elaborados para compreender a natureza dessa nova configuração que emerge a partir da dinâmica inerente aos sistemas. Ainda que seja relevante ponderar que resultados obtidos em relação aos modelos nunca serão idênticos aos da realidade, são também fundamentais para se conhecer as causas dos acontecimentos reais. (ANDRADE, 2013, p. 185)

No entanto, não existe uma “receita” sistemática universal para se desenvolver e construir modelos. Segundo Gomes e Varriale (2004, p. 165) o procedimento de construção de modelos constitui-se em uma arte. Resumindo as etapas, os autores definem que, em um primeiro momento, partindo de uma teoria geral são selecionadas e combinadas uma série de relações (modelo específico), pressuposto para descrever um sistema em

específico. Trata-se de etapa anterior a qualquer experimentação de campo. A etapa posterior é constituída pelo estabelecimento da maneira como avaliar-se a qualidade (ou não) daquele modelo escolhido para, assim, descrever-se o comportamento observado no experimento. Com isso o modelo poderá ser aperfeiçoado, a partir de uma série de dados experimentais.

A utilização de modelos é importante, haja vista

A incapacidade cognitiva de se entender de imediato e simultaneamente todas as interações e variáveis que afetam um sistema complexo. Sendo assim, é necessário que se adote um mecanismo de compreensão processual, de onde se parte de estruturas analíticas simplificadas para estruturas mais completas. A função dos modelos é justamente auxiliar o cientista na organização e construção dessas estruturas analíticas mais simples que servem, ao mesmo tempo, como instrumento para a análise da dinâmica básica de um sistema e suporte para a compreensão mais holística de uma determinada realidade. (ANDRADE, 2013, p. 185)

Em uma perspectiva mais particular, tratando-se de uma questão concreta, os modelos econômico-ecológicos são de grande relevância no planejamento do uso da terra. Assim, a opção por um uso específico da terra, ainda que traga bons resultados econômicos, a curto prazo, pode comprometer um serviço ecossistêmico que futuramente seja essencial para garantir a sustentabilidade da própria utilização dela para a atividade escolhida. (ANDRADE, 2013, p. 190)

O exemplo a ser mencionado no caso brasileiro é o da monocultura que, apesar de não ser nenhuma

novidade, haja vista todo o processo de colonização do país, nas últimas décadas vêm-se vivenciando uma realidade de verdadeira transformação do território em vastas plantações de monoculturas, como a soja, o pinus, o eucalipto e a cana-de-açúcar. Práticas que embora representem importantes fontes de riquezas e empregadoras de mão-de-obra (ainda que muito menos do que no caso da agricultura familiar), também implicam na crescente destruição de florestas, como a Mata Atlântica, a Amazônia, além de ecossistemas como os de restinga e os pampas gaúchos, com a consequente dizimação de inúmeras espécies e o comprometimento da fertilidade dos solos.

Com o passar dos anos, muitas das áreas utilizadas para o cultivo de monoculturas vão tornando-se improdutivas, por haver o esgotamento dos nutrientes dos solos, quando não são respeitados os “períodos de repouso” das áreas expostas a colheitas sucessivas, ou também, quando não há uma alternância de culturas, no intuito de manter a terra fértil. Nesses casos, têm-se observado inclusive processos de desertificação dos solos como no caso dos Estados Unidos e da Austrália, além de países na América Latina, incluindo o Brasil, além de África, Ásia e Europa.

Além da necessidade de desmatamento de grandes áreas para o plantio dessas espécies, existe o problema do emprego maciço de agrotóxicos, principalmente no caso da soja, o que acarreta, muitas vezes, na contaminação das águas e no comprometimento da saúde humana. Especificamente no caso do plantio de pinus, existe ainda o problema de ser uma espécie exótica invasora, aliás, a grande questão com o plantio de espécies exóticas é quando estas se tornam invasoras, cujas características, encontra-se na alta capacidade de reprodução, em sua intensa proliferação, flexibilidade adaptativa e na aptidão de dominarem os ambientes

invadidos, eliminando as espécies nativas e modificando ecossistemas. (ZILLER, 2000)

Por último, quanto ao plantio de cana-de-açúcar, existe ainda o fator da emissão de GEE, pois nos canaviais brasileiros são empregadas técnicas de queima da palha da cana, para facilitar a colheita que é feita manualmente em grande parte das plantações. Prática que é, inclusive, proibida pela legislação brasileira¹⁰⁹.

Retornando à questão dos modelos econômico-ecológicos, Andrade (2013, p. 190) também refere a pertinência deles para a elaboração de zoneamento ecológico-econômico, em especial em áreas cujo custo de oportunidade da terra seja alto. O exemplo mencionado pelo autor é o das áreas remanescentes de Mata Atlântica no Estado de São Paulo. Nesses locais é fundamental que as prioridades de conservação sejam aliadas às questões econômicas, pois o bom desempenho das políticas ambientais requer equilíbrio entre variáveis ecológicas e econômicas.

Conformeserá detalhado ao longo dos próximos capítulos, a implantação dos programas de PSA precisam apresentar viabilidade econômica, além de ecológica, para que os beneficiários dos pagamentos sintam-se incentivados para deixar de praticar as atividades desestimuladas ou de fato às adequem, em conformidade com os requisitos de participação nos projetos.

Por sua vez, para a valoração de serviços ecossistêmicos, a interface entre modelos ecossistêmicos e modelos econômicos é essencial. Enquanto a dinâmica dos fluxos de serviços ecossistêmicos é garantida pelos primeiros, a representação da forma como o sistema econômico se utiliza destes serviços, bem como traz consequências para a sua geração, alterando seus fluxos

¹⁰⁹ Lei n. 6.938/1981 (BRASIL, 1981) e Lei n. 9.605/1998 (BRASIL, 1998).

e, em decorrência disto seus valores, é feita pelos modelos econômicos. (ANDRADE, 2013, p. 190-191)

Assim, a formulação de modelos econômico-ecológicos possibilita a estruturação de cenários que, por sua vez, são fundamentais para a construção de políticas e avaliação de resultados em face das inúmeras estratégias que possam ser adotadas. Desta maneira, decisões conjuntas podem ser tomadas no sentido de garantir a observação de critérios ecológicos, econômicos e sociais. (ANDRADE, 2013, p. 191)

Neste momento é preciso lembrar que a questão da valoração ecossistêmica suscita problemas de diversas ordens, desde a ética no sentido de se pensar o que seja “valor”. Existe uma acirrada discussão entre aqueles que entendem que um determinado recurso natural precisa ser valorado em termos monetários para poder ser considerado nos debates políticos e aqueles que percebem como completamente fora de questão a redução de uma espécie ao monetário. Todavia, na metade do caminho, como Funtowicz e Ravetz (2000, p. 59) e onde se encontra o posicionamento desta Tese, estão aqueles que embora concordem com o segundo posicionamento, aceitam, mesmo tendo que relutar, a imprescindibilidade prática da quantificação dos valores.

Aqueles que lutam por preservar esta terra úmida, ou aquela determinada espécie, percebem que o equilíbrio os situa no lugar de produzir um valor monetário hipotético para esses, de forma a permitir que se coloque em escala comparativa com os benefícios calculáveis que se possa obter com a sua exploração ou, inversamente, seu dano ou destruição. Muito embora a quantificação pareça ser inviável em termos teóricos, ela é justificável pragmaticamente em um contexto forense, por exemplo, pois se trata da única maneira de certificar que os danos produzidos serão compensados. (Funtowicz e Ravetz (2000, p. 59-60)

Isto não quer dizer que seja necessário aceitar uma quantificação simples dos valores ecossistêmicos e, por meio desta, a mercantilização dos bens ambientais. Nas palavras de Funtowicz e Ravetz (2000, p. 61) a abordagem analítica tradicional que, tanto implícita quanto explicitamente, “[...] reduz todos os bens a mercadorias pode ser reconhecida como uma perspectiva entre outras, legítima como ponto de vista e como reflexão acerca das estruturas de poder reais, mas tão somente parte daquilo que pode ser dito acerca do tema”.

Com estas observações encerra-se este último tópico do terceiro capítulo da Tese, cujo intuito foi delinear possíveis diretrizes para a construção de nova abordagem em termos de valoração ecossistêmica. As bases teóricas para este desenvolvimento encontram-se, conforme visto, nos diversos autores que representam a linha de pensamento econômico denominada de Economia Ecológica e que, também, poderá ser complementada por outras correntes teóricas do conhecimento como a Economia Institucionalista, além da própria Ecologia. Lembrando-se que qualquer análise que envolva ecossistemas, requer uma abordagem complexa e transdisciplinar.

É, partindo de todo o aparato teórico que se desenvolveu ao longo dos três capítulos da Tese que se ruma para o quarto capítulo, cujo objeto de análise será o instrumento econômico Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

Síntese do capítulo

Por meio de uma perspectiva transdisciplinar, se estudou neste terceiro capítulo da Tese os serviços ecossistêmicos. O diálogo de saberes foi buscado, principalmente, junto a duas áreas do conhecimento, a Ecologia e a Economia.

No primeiro tópico do capítulo se conceituou expressões fundamentais para a melhor compreensão da temática, tais como: biodiversidade, biosfera, capital natural, ecossistemas ou sistemas ecológicos e serviços e fluxos ecossistêmicos e serviços ambientais.

Nos dois outros tópicos discutiu-se a valoração dos serviços ecossistêmicos. No segundo, contextualizou-se o assunto com questões de ordem econômica, ecológica e social, no intuito de evidenciar que a temática permeia estas três esferas e que somente por meio de abordagem que as conecte será possível uma visão mais ampla da problemática.

Por sua vez no terceiro, se descreveu as técnicas de valoração ecossistêmica mais utilizadas e desenvolvidas com base na Economia Ambiental. Além de estudar as metodologias, tais como o método da função de produção, dentre estes o método da produtividade marginal e os métodos de mercado de bens substitutos, métodos da função de demanda, tais como os métodos de mercados para bens complementares e da valoração contingente e, por fim, o método do custo de oportunidade. Também, procurou-se uma abordagem crítica da matéria.

No quarto tópico observou-se a necessidade de conceber nova abordagem em termos de valoração ecossistêmica, uma vez que as práticas vigentes têm enfatizado a dimensão econômica relacionada às preferências e utilidades para os indivíduos e deixado de considerar outros valores associados aos mesmos, pois foram concebidos a partir da lógica individualista-utilitarista da Economia Ambiental.

4 PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS: DOS FUNDAMENTOS JURÍDICOS ÀS DISTINTAS PERSPECTIVAS CONCEITUAIS E TIPOLOGIAS

Neste quarto capítulo o instrumento econômico, Pagamento por Serviços Ambientais, será o foco da análise. Para tanto, inicia-se com o estudo do desenvolvimento de um novo princípio do Direito Ambiental, o Princípio do Protetor Receptor, fundamento normativo para o referido instrumento.

Trata-se de princípio jurídico bastante relacionado com o PPP, antes estudado, pois enquanto este trata da internalização das externalidades negativas, o Princípio do Protetor Receptor cuida das externalidades positivas. Ele serve de base normativa para os instrumentos econômicos, tais como o PSA que vêm sendo apresentados como caminhos alternativos à proteção ambiental, diante da alegada insuficiência dos mecanismos de comando e controle.

O segundo tópico do capítulo, tem como enfoque os distintos conceitos de PSA que, conforme será visto, interferem diretamente nas diferentes concepções do instrumento. Por fim, o terceiro tópico descreve as possibilidades tipológicas do mesmo.

4.1 Do Princípio do Protetor Receptor: fundamentos jurídicos para o Pagamento por Serviços Ambientais

Conforme já salientado acima, inicia-se este quarto capítulo da Tese a partir da base jurídica propiciada pelo Princípio do Protetor Receptor, uma vez que serve de fundamento para o PSA, tema central do capítulo.

Todavia, faz-se imprescindível neste momento situar a temática dentro da doutrina jurídica, ainda que de forma bastante sucinta e sem qualquer pretensão de esgotar a matéria. Assim, observa-se que o que se designa

atualmente por política ambiental é composta por instrumentos de comunicação e coerção moral; instrumentos legais (mecanismos de coerção direta ou de “comando e controle”) e instrumentos econômicos (mecanismos de coerção indireta ou de incentivo e premiação).

Os instrumentos de comunicação são aqueles que visam a auxiliar na conscientização e informação da população em geral, bem como dos agentes poluidores e dos chamados *stakeholders* ou partes interessadas nas relações (neste caso referentes ao ambiente) de modo a facilitar a aplicação das políticas ambientais de controle da degradação. Podem ser mencionados como exemplos de instrumentos de comunicação: o fornecimento de informação generalizada acerca da temática ambiental; a educação ambiental¹¹⁰; os sistemas de gestão ambiental e os selos e rotulagens ambientais, dentre outros.

Já os mecanismos de “comando e controle” ou de coerção direta são aqueles que fixam parâmetros técnicos para o desenvolvimento das atividades econômicas que assegurem o objetivo de política almejado. Assim, o órgão regulador cria normas, regras, procedimentos e padrões para serem seguidos pelos agentes e, por outro lado, penalidades para o caso de seu descumprimento.

Tais mecanismos podem ser tanto preventivos quanto repressivos, além de possuírem caráter normativo.

¹¹⁰ A Política Nacional de Educação Ambiental foi instituída pela Lei n. 9.795/1999. (BRASIL, 1999a) Para uma visão crítica acerca da temática cf. SASS, Liz Beatriz; MELO, Melissa Ely. Educação Ambiental: a (in)viabilidade de uma epistemologia ecológica no sistema de ensino contemporâneo. *In*: CAMPELLO, L. G. B; PADILHA, N. S; ANTUNES, P. B. (Org.). **Direito Ambiental I: XXIII Encontro Nacional do CONPEDI**. Florianópolis: CONPEDI, 2014, v. 1. p. 78-98. Disponível em <<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=a96ee5a57893e40c>>.

São considerados exemplos de aplicação de tais instrumentos o licenciamento e a revisão das atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, previstos nos arts 9º, inciso IV e 10 da Lei n. 6.938/1981 (BRASIL, 1981), na Resolução CONAMA n. 237/1997 (BRASIL, 1997) e na Lei Complementar n. 140/2011 (BRASIL, 2011); A avaliação de impactos ambientais, prevista no art. 10, inciso III da Lei n. 6.938/1981 (BRASIL, 1981); O zoneamento ambiental, previsto no art. 10, inciso II do mesmo dispositivo e no Decreto n. 4.297/2002 (BRASIL, 2002a); A obrigatoriedade de elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos às empresas, prevista no art. 8º, inciso I e 20 da Lei n. 12.305/2010 (BRASIL, 2010), além das limitações do uso da propriedade, tais como a Reserva Legal, prevista no art. 12, da Lei n. 12.651/2012 (BRASIL, 2012a) e a Área de Preservação Permanente, prevista no art. 4º do mesmo diploma legal.

No entanto, em um cenário de crise econômica os instrumentos econômicos representam uma atrativa possibilidade de baratear custos com a proteção ambiental para seus destinatários e para a Administração Pública. Os formuladores desses instrumentos, conforme já salientado ao longo da Tese, a partir do marco da Economia Ambiental e da proposta de Coase, acreditam na completa falência dos mecanismos de “comando e controle” e do próprio Estado para dar conta da proteção ambiental, apostando no mercado. Assim, eles teriam o condão de induzir comportamentos menos nocivos ao ambiente, por incentivarem a prática de condutas desejadas.

Tais instrumentos passaram a ser utilizados especialmente a partir da década de 1990, tendo como marco na ceara ambiental a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente (ONU, 1992), já referida no texto e que em seu art. 16 estipula que as autoridades nacionais devem prever a promoção da internacionalização dos custos ambientais e o uso dos mencionados instrumentos.

De acordo com o que já foi detalhado no segundo capítulo da Tese, quando do estudo do PPP, esses mecanismos econômicos têm seu foco de atuação na noção de internalização das externalidades negativas. Nusdeo (2006, p. 366) evidencia que o objetivo de tais instrumentos está centrado na indução de comportamentos que são almejados pela política ambiental, em oposição aos instrumentos de comando e controle. Esse incentivo ocorre por meio da criação de tributos e preços públicos, subsídios ou mesmo negociações sobre direitos de poluir ou créditos referentes a não poluição, estimulando posturas mais positivas em face do ambiente.

A atuação dos instrumentos econômicos se dá alterando o preço (custo) de utilização de um determinado recurso, internalizando as externalidades e, conseqüentemente, modificando seu nível de utilização (demanda). Por sua vez, os instrumentos de comando e controle, são guiados por relações tecnológicas, padrões e procedimentos cominados de forma impositiva à generalidade de usuários, na maioria das vezes, sem distinções espaciais. Assim, não levam em conta o custo individual de cada usuário, impondo níveis máximos de poluentes ou de utilização e penalização para os que ultrapassarem os limites. (MOTTA, 2006, p. 76)

Já os instrumentos econômicos possuem atuação mais flexível, já que estimulam a diminuição do nível de utilização dos usuários que possuem custos menores para obter reduções. Por esta razão, podem incentivar a inovação tecnológica capaz de reduzir o custo de uso ou de poluição pago pelos usuários. Eles se apresentam sob diversas formas e variam de menos flexíveis e mais orientados para o controle para mais flexíveis e, por esta razão, mais orientados para o mercado. Além disso, os mais voltados para o mercado são subdivididos entre aqueles que têm por base a “precificação” e aqueles que criam “mercados de direitos”. (MOTTA, 2006, p. 76)

O quadro a seguir traz uma síntese exemplificativa das duas subdivisões.

Figura 8. **Instrumentos econômicos.** Continua

ORIENTADOS PARA O CONTROLE		ORIENTADOS PARA O MERCADO	
Regulamentos e Sanções	Precificação: taxas, impostos e cobranças	Criação de mercados	de direitos de
Exemplos específicos			
<ul style="list-style-type: none"> - Padrões de emissões - Licenciamento para atividades econômicas e relatórios de impacto ambiental. - Restrições ao uso do solo. - Normas sobre impacto de construção de estradas, oleodutos, portos ou redes de comunicações. - Diretrizes ambientais para o traçado das vias urbanas. - Multas sobre vazamentos em instalações de armazenagem situadas no porto ou em terra. - Proibições aplicadas a 	<ul style="list-style-type: none"> - Cobrança pelo uso ou degradação de um recurso natural. - Tributos convencionais fixados sob a ótica ambiental. Royalties e compensação financeira para a exploração de recursos naturais. - Bônus de desempenho para padrões de construção. - Impostos afetando as opções de transporte intermodal. - Impostos para estimular a reutilização ou reciclagem de materiais. - Cobrança por 	<ul style="list-style-type: none"> - Licenças comercializáveis para os direitos de captação de água, e para emissões poluidoras no ar e na água. - Desapropriação para construção incluindo “valores ambientais”. - Direitos de propriedade ligados aos recursos potencialmente impactados pelo desenvolvimento urbano (florestas, solo, pesca artesanal). - Sistemas de reembolso para resíduos sólidos de risco. 	

substâncias consideradas inaceitáveis para os serviços de coleta de resíduos sólidos. - Quotas de uso de água.	disposição de resíduos sólidos em aterro sanitário.
---	--

Fonte: Adaptado de MOTTA, 2006, p. 77.

No caso daqueles que criam “mercados de direitos”, trata-se da estruturação de um sistema denominado de *cap-and-trade* ou limites e comércio. São mercados de direitos transacionáveis, isto é, mercados criados por lei internacional e nacional que funcionam com a estipulação de metas obrigatórias por lei e a autorização de se comprar parcela desta meta ou toda ela no mercado de direitos transacionáveis, criando a demanda (*cap*) e construindo-se os mercados (*trade*).

Nos EUA ela é vigente desde a década de 1980 com o Programa de Créditos de Chumbo na Gasolina, o Comércio de Emissões da Chuva Ácida e do Óxido Nitroso que atua fixando metas legais vinculantes e, por outro lado, permite o uso de instrumentos flexibilizantes ou de mercado para que seu cumprimento seja atingido. Do mesmo modo, os mecanismos de carbono (por exemplo MDL, REDD+ e PSA-carbono, a serem melhor descritos) funcionam aliados à lei.

No entanto, ainda que esta estrutura seja muito comum na cultura jurídica norte-americana, de viés liberal, em países onde a tradição tem por base a *civil law*, tal qual o Brasil, deslocar-se a tutela ambiental das leis gerais do ordenamento jurídico passando para a autorregulação do mercado significa uma brusca alteração em todo o sistema jurídico e, em específico, para a matéria ambiental. (PACKER, 2015, p. 81)

No mesmo sentido, Derani (2008, p. 92) evidencia grande influência do regime de *property rights* de tradição da *commow law* na estruturação dos mecanismos de mercado e sua proposta de incentivos positivos, alicerçando a eficácia e a eficiência da realização da norma ambiental e da gestão da política pública nas regras de mercado e no “custo da oportunidade” em evitar-se o desmatamento e a conversão do uso do solo.

Uma das formas que esses instrumentos podem assumir é, conforme visto no quadro acima, a de tributo ambiental. Este, de acordo com Domingues (2007) possui um sentido estrito e outro amplo. Na primeira acepção possui incidência em relação à utilização direta do ambiente e, também, diante de atos ou realidades somente conexas a ele de forma indireta. Por este motivo, tributo ambiental em sentido estrito, tem como fato gerador uma atividade que gerou degradação ambiental, ainda que lícita. Por sua vez, em sentido amplo, trata-se de um tributo em sua versão tradicional (ordinário), mas que sofreu adaptações para de adequar ao fim de proteção ambiental.

Diante destas constatações, observa-se que os tributos ambientais em sentido estrito serão sempre impostos, tendo em vista que, tanto taxas, quanto contribuições de melhorias não têm como fatos geradores o ato de poluir, mesmo que possam ser graduadas conforme critérios ambientais. (LEITE, 2015, p. 216)

No Brasil, existem distintas aplicações de tributação ambiental, caso sejam considerados os tributos ambientais em sentido amplo, isto é, adequações dos tributos já existentes. Como exemplo pode ser citada a isenção do pagamento de Imposto Territorial Rural (ITR) para as Áreas de Preservação Permanente (APP), Reserva Legal (RL) e Reservas Particulares do Patrimônio Natural

(RPPN)¹¹¹, além de demais áreas previstas pela legislação como ambientalmente relevantes, como pode ser vislumbrado na Lei da Política Agrícola (BRASIL, 1991) e na Lei n. 9.393/1996 (BRASIL, 1996). Este também é o caso dos municípios que oferecem descontos no valor do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) para aqueles contribuintes que adotarem técnicas de construções mais sustentáveis em seus projetos. Acerca do ITR, entretanto, há que se fazer a ressalva de que o seu baixo valor impede que ele sirva de real estímulo a comportamentos ambientalmente mais adequados.

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) Ecológico é outro instrumento econômico de incentivo à proteção ambiental que, apesar da denominação não se trata de tributação ambiental, mas de outro mecanismo de direito financeiro. De acordo com o art. 158, VI da CF/88, 25% do ICMS deve ser repassado para os municípios e, no mínimo três quartos e até um quarto deste percentual precisa ser creditado conforme o critério valor adicionado.

Assim, as legislações estaduais devem definir uma série de critérios, como, por exemplo, área geográfica, número de habitantes, de propriedades rurais e de aterros sanitários, bem como nível de vida da população, dentre outros relacionados com a distribuição do referido valor garantido constitucionalmente aos municípios. (LEITE, 2015, p. 223)

Também, pode ser mencionado como exemplo de aplicação de instrumento econômico o mercado de carbono, isto é, a criação de mercados de transferência de quotas de poluição. O tema foi enfrentado no Brasil pela Lei n. 12.187/2009 (BRASIL, 2009b) e regulamentado pelo Decreto 7.390/2010 (BRASIL, 2010a), a partir das

¹¹¹ Trata-se de categoria de Unidade de Conservação do Grupo das Unidades de Uso Sustentável, conforme define o art. 14, inciso VII da Lei n. 9.985/00. (BRASIL, 2000)

definições traçadas pela Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (CQNUMC, 1998) e pelo Protocolo de Quioto (MCT, 1997)¹¹². No art. 5º, inciso VII da referida lei os instrumentos financeiros e econômicos estão previstos como mecanismos para promover ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Ademais, o art. 6º, inciso VI prevê como um dos instrumentos da política para enfrentamento da mudança do clima as medidas fiscais e tributárias com o fim de incitar a redução das emissões e remoção de GEE, incluindo alíquotas diferenciadas, isenções, compensações e incentivos.

Relevante a ressalva que faz Martínez Alier (1998, p. 173), no sentido de que um “ecoimposto” não quer dizer que se saiba dar valor atual ecologicamente correto, que se internalize as externalidades futuras e incertas.

Um imposto é simplesmente um instrumento técnico (no mesmo nível que um sistema de normas legais e multas ou um sistema de licenças de contaminação) que busca uma redução das emissões. Este objetivo de redução deve ser fixado fora do mercado, através de um debate científico-político, em um terreno de incertezas factuais e científicas e de políticas de interesses. Assim, a questão não é a internalização das externalidades em um sistema de preços (o que é impossível no caso de contingências futuras e incertas), fixando prioridades segundo as indicações de um mercado

¹¹² Tratado complementar à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima, criado em 1997, definiu metas de redução de emissões para os países desenvolvidos.

ecologicamente ampliado.
(MARTÍNEZ ALIER, 1998, p. 173-174)

Conforme o autor, trata-se de colocar limites ecológicos na economia, por meio de um debate aberto e democrático, tanto no plano científico quanto político, impondo que ela permaneça nestes limites haja vista uma gama de medidas políticas, sem esquecer-se das medidas com base na operação do mercado. Em alguns casos, a mudança cultural nos costumes dos consumidores (ele cita o exemplo do consumo de cigarros) pode representar caminho mais efetivo para o alcance dos objetivos ambientais que medidas fiscais e outras orientadas ao mercado. (MARTÍNEZ ALIER, 1998, p. 174)

Outro exemplo de instrumento econômico é o PSA, baseado na criação de um mercado de serviços ambientais. Este já foi introduzido no ordenamento brasileiro, ainda que de maneira incipiente, pela previsão geral feita pelo Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a), além de muitas legislações estaduais, bem como conta com projetos de leis específicos em âmbito federal para regulamentá-lo, conforme será tratado no próximo capítulo.

A internalização do PSA e outros mecanismos de mercado, no entanto, implica em grandes alterações na tutela dos bens ambientais de uso comum, além de princípios e regras constitucionais, a exemplo da função socioambiental da propriedade e na maneira como o Estado intervém ou deixa de intervir na ordem econômico-ambiental. (PACKER, 2015, p. 81) Conforme será detalhado no próximo capítulo.

No contexto latino-americano, distintamente do norte-americano, a intervenção do Estado tanto na economia quanto na propriedade é uma histórica reivindicação. A característica da gestão do bem ambiental brasileiro é de obrigação positiva do Estado em nome da coletividade, intervindo nos direitos de propriedade para assegurar sua proteção. Entretanto, em sentido oposto, os

últimos anos têm sido marcados pela pressão exercida pelo setor do agronegócio no intuito de flexibilizar as avançadas leis brasileiras. O maior exemplo disto foi, justamente, a publicação do Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a), que representa um retrocesso em diversos aspectos da proteção ambiental.¹¹³

É com estas constatações que se adentra no tema propriamente dito, o Princípio do Protetor Recebedor, que serve de fundamento teórico para tais instrumentos econômicos e cujo conteúdo básico diz respeito à ideia de remuneração àqueles que auxiliam no processo de oferta de serviços ambientais pela natureza. Segundo Born e Talocchi (2008, p. 28-29), as atividades humanas podem ser responsáveis tanto pela degradação das condições que permitem a existência destes serviços, quanto pela proteção dos mesmos e, estas últimas deverão receber algum tipo de compensação.

Trata-se de uma espécie de externalidade positiva, nos moldes do que foi identificado desde Pigou (1932), ou seja, de que o preço de mercado dos bens pode não ter correspondência com os custos e benefícios reais resultantes de sua produção ou consumo. Quando se trata de benefícios, importam em ganhos para terceiros, isto é, pessoas que se encontram além da relação econômica considerada inicialmente. Tudo em conformidade com o que foi tratado no segundo capítulo, ao longo do tópico dedicado ao PPP.

Assim, de acordo com o Princípio do Protetor Recebedor, doravante designado apenas de PPR, os agentes cujas práticas sejam capazes de gerar

¹¹³ Tramitam no Supremo Tribunal Federal três Ações Diretas de Inconstitucionalidade (ADIs 4901, 4902 e 4903), todas sob a relatoria do Ministro Luiz Fux e cujos questionamentos giram em torno, respectivamente, da constitucionalidade de dispositivos da Lei 12.561/2012 (BRASIL, 2012) relativas ao regime jurídico da RL, às regras de compensação ambiental, suspensão e anistia de infrações e crimes ambientais e ao regime jurídico das APPs.

externalidades positivas estão aptos ao recebimento de uma retribuição no sentido de internalizá-las.

Desta constatação extrai-se que há uma relação de grande proximidade entre o PPP e o PPR, havendo, inclusive, certa oposição entre eles. Enquanto o PPP trata da necessidade de se internalizar as externalidades negativas, mitigando os impactos ambientais de determinadas ações, o PPR trata da internalização das externalidades positivas, não permitindo que o protetor de serviços ambientais arque sozinho com estes custos, permitindo, até mesmo, que receba por isto.

De acordo com a análise de Nusdeo (2012, p. 138), o PPR sinaliza a existência de uma realidade mercadológica em que as cadeias produtivas remuneram tão somente os agentes que agregam valor (econômico) ao produto. A autora usa o exemplo de um móvel elaborado a partir de madeira extraída de vegetação nativa e para o qual receberão remuneração o madeireiro, o revendedor e o transportador, no entanto, os custos referentes à reposição da floresta restará para a sociedade e, mais diretamente, para aqueles que sobrevivem destes recursos.

Já com a aplicação do PPR, seguindo com o mesmo exemplo, poderá haver a imposição de pagamento pelo serviço ambiental de conservação da floresta aos agentes responsáveis pelo seu manejo sustentável ou que vendam produtos certificados pela conservação da biodiversidade. (NUSDEO, 2012, p. 138) Neste sentido, a consolidação de um novo princípio de Direito Ambiental para fundamentar programas de Pagamento por Serviços Ambientais torna-se relevante.

Born e Talocchi (2002, p. 29) explicam que, em alguns casos, a natureza necessita de uma espécie de auxílio dos seres humanos na produção de coisas desejadas por estes últimos. No entanto, tão somente uma parcela da população aproveita os benefícios obtidos, a qual pode nada ter a ver com o referido auxílio.

Ribeiro (2005), por sua vez, afirma que, tanto agentes privados, quanto públicos responsáveis pela proteção de um bem natural em prol da comunidade estarão aptos a receber um benefício financeiro para incentivar o serviço de proteção ambiental prestado.

Nusdeo (2012, p. 73) ainda observa que os argumentos de caráter econômico não são suficientes a esgotar a fundamentação para o pagamento, é preciso lembrar da essencialidade da preservação do ambiente no sentido de garantir-se a manutenção das condições de vida no planeta, bem como a sua qualidade em termos materiais, culturais e espirituais.

Trata-se, segundo Aragão (2012, p. 226), de uma questão de justiça, além de servir de incentivo às ações que tragam externalidades positivas. Nas palavras da autora, são “[...] investimentos na proteção dos ecossistemas, que acarretam ganhos sociais e ambientais”.

Em sentido complementar, Furlan (2008, p. 274) afirma que este princípio possibilita uma compensação justa a todos os envolvidos na conservação do ambiente. Com o reconhecimento das externalidades positivas dos agentes cujas atitudes diminuam os desembolsos públicos e se traduzam em vantagens para toda a coletividade.

Dentro deste contexto é que o PPR possui o condão de fazer efetivar tanto justiça econômica quanto ambiental, visando propiciar formas de compensação para aqueles que por meio de suas condutas incentivem a conservação ambiental. É, portanto, no estímulo às práticas benéficas em relação à natureza, por meio de remuneração financeira que se encontra seu traço fundamental.

Entretanto, como problematiza Packer (2015, p. 85), o PPR antes de ser princípio é, em verdade, uma nova subjetividade que titulariza “novos bens”, isto é, o fornecedor-recebido ou protetor-recebido faz pressupor

a existência de um único titular de direitos sobre o bem ambiental que tem a possibilidade de exercer direitos inerentes à propriedade ao seu dispor.

Este prestador de serviços ambientais, conforme analisa Packer (2015, p. 95) é um novo sujeito de direito titular do bem econômico que pode exercer os direitos inerentes aos direitos de propriedade sobre determinados recursos e funções ambientais, como o direito de dispor do bem, assegurando os traços essenciais de uma mercadoria.

Trata-se de uma importante transição de classificação dos bens públicos de uso comum do povo (art. 100 do Código Civil de 2002) (BRASIL, 2002c) para as classificações características dos bens dentro do comércio (Capítulo I ou II do Livro III do Código Civil) possibilitando, assim, a contratação da entrega de serviços ecossistêmicos beneficiados ou não pela atuação humana entre o provedor-recebedor/fornecedor-recebedor (ou protetor-recebedor) e o usuário-pagador. Este último, ademais, passa a ter direitos de uso e gozo sobre esses bens e/ou direitos contidos nos títulos ou certificados que representam esses serviços, a exemplo dos créditos de carbono e da Cota de Reserva Ambiental (CRA)¹¹⁴, a serem melhor detalhadas.

Tendo em vista os agentes envolvidos nesta relação, Aragão (2011, p. 19) chama de “protetor-que-deve-receber” (ou protetor-recebedor) aquele que desenvolve ações que (em alguns casos) ultrapassam a simples guarda passiva dos recursos. E, para melhor esclarecer essa atividade, recorre ao instituto de Direito Civil “benfeitoria”, previsto no art. 216 do Código Civil

¹¹⁴ Desde 2002 este mercado já está em andamento por meio das operações da Bovespa e da Bolsa de Valores Verde do Rio de Janeiro (BV Rio) negociando as CRA. Disponível em: <<http://www.bvrio.org/site/index.php/mercados/florestal/cotas-de-reserva-ambiental>> Acesso em 29. Jan. 2106.

Português (PORTUGAL, 1966)¹¹⁵, sendo este agente responsável por “benfeitorias necessárias” e “benfeitorias úteis”.

As primeiras se referem aos custos de manutenção, isto é, despesas que evitam trazer perda, destruição ou deterioração da coisa (art. 216, n. 3 do referido diploma legal). Fazendo analogia com a gestão florestal, a autora analisa que seriam as denominadas “operações silvícolas mínimas”, de acordo com o art. 2º aaa, do Código Florestal Português (PORTUGAL, 2009),

[...] as intervenções tendentes a impedir que se elevem a níveis críticos o perigo de ocorrência e propagação de incêndios e disseminação de pragas, doenças e espécies invasoras não indígenas¹¹⁶, aumentando a resistência e a resiliência dos espaços florestais.

O mencionado Código Florestal estabelece como responsabilidade dos proprietários e produtores florestais a salvaguarda do patrimônio florestal contra agentes bióticos, tendo a obrigação de executar ou de facilitar a execução das ações tanto de controle, quanto de erradicação de organismos prejudiciais. Além disso, possuem o dever de comunicar às entidades competentes à ocorrência de focos anormais de pragas, doenças e espécies invasoras lenhosas, dentre outras ações necessárias. (art. 57, n. 1 e 4)

¹¹⁵ Correspondente ao art. 96 do Código Civil brasileiro. “Art. 96. As benfeitorias podem ser voluptuárias, úteis ou necessárias. § 1º São voluptuárias as de mero deleite ou recreio, que não aumentam o uso habitual do bem, ainda que o tornem mais agradável ou sejam de elevado valor. § 2º São úteis as que aumentam ou facilitam o uso do bem. § 3º São necessárias as que têm por fim conservar o bem ou evitar que se deteriore”. (BRASIL, 2002c).

¹¹⁶ Nativas.

A autora explica que em relação às atividades agrícolas, seriam as práticas necessárias para a manutenção da produtividade dos solos (por exemplo a rotação de culturas) ou aquelas que impedem danos laterais em zonas com grandes concentrações de biodiversidade (por exemplo a aplicação manual de produtos químicos em detrimento da pulverização aérea e, no caso da pesca, a substituição das redes de malhas finas para evitar a captura de exemplares jovens). (ARAGÃO, 2011, p. 19)

Por sua vez, as “benfeitorias úteis” dizem respeito aos investimentos que trazem valorização, isto é, ainda que não sejam indispensáveis para a manutenção de ecossistemas, incrementam a possibilidade de que desempenhem suas funções ecológicas básicas (funções de produção, regulação e suporte)¹¹⁷. Aragão (2011, p. 20) cita como exemplos o pousio nas áreas agrícolas ou plantação de culturas forrageiras; o respeito ao período de defeso na pesca ou a criação de recifes artificiais na faixa costeira, potencializando os recursos pesqueiros.

Ainda, as “benfeitorias voluptuárias”, aquelas que nem são indispensáveis para a conservação do ecossistema, tampouco lhe aumentam a capacidade de desempenho das funções ecológicas básicas. No entanto, agregam valor às funções culturais e imateriais dos ecossistemas, potencializado o interesse espiritual, recreativo, estético ou educativo. Aragão (2011, p. 20) cita como exemplos as podas estéticas e a construção de trilhas para pedestres, dentre outros.

É preciso, todavia, que este pagamento possua um “valor certo” para que produza os efeitos desejados, isto é, “[...] um valor que não seja nem desnecessária e desproporcionalmente elevado, nem ineficaz e inutilmente baixo”. Refletindo sobre o tema, a autora explica que a remuneração eficaz dos serviços em face dos objetivos

¹¹⁷ Já estudadas no capítulo anterior.

almeçados, deve variar entre um mínimo e um máximo. Sendo que o mínimo diz respeito ao investimento ativo feito nas benfeitorias necessárias ou úteis. No caso do investimento nessas benfeitorias ter sido apenas passivo, implicando tão somente na abstenção de determinadas atividades para permitir a regeneração natural das capacidades produtivas dos ecossistemas, é preciso que outro cálculo seja elaborado. Assim, é necessário que o protetor receba o valor que deixou de perceber (calculado a partir da rentabilidade média presumível para o período). (ARAGÃO, 2011, p. 23)

Packer (2015, p. 145), por sua vez, revela que a maior parte das fórmulas empregadas para calcular o preço a ser atribuído ao serviço ambiental determina uma pontuação (com distintos pesos) em conformidade com o valor que certo serviço ecossistêmico beneficiado recebe em cada região (por exemplo a maior disposição a pagar pela água em São Paulo – devido à condição de escassez – do que na Amazônia – condições de abundância). Os pontos recebidos serão somados em conformidade com o tipo, a quantidade e a qualidade do serviço oferecido em certa área, compondo diversas variáveis na fórmula (a exemplo da extensão da área, da qualidade e vazão da água gerada, existência de RL e APP com cobertura florestal nativa, quantidade de toneladas de CO₂ Mensuradas, Verificadas e Reportadas (MVR) por metodologias consideradas seguras. As variáveis são somadas e multiplicadas pelo “custo de oportunidade da região” que, em geral, engloba o valor comercial da terra nua e o valor máximo ou mínimo (dependendo dos recursos alocados para o PSA) pago pela principal exploração econômica por hectare por região.¹¹⁸

¹¹⁸ A autora cita o exemplo de Ribeirão Preto, maior produtora de cana de açúcar do país, onde o custo de produção de cana por hectare é por volta de R\$ 1.400,00. Sendo assim, um projeto de PSA cujo objeto seja a recomposição ou manutenção de mata

Assim, a fórmula utilizada para definir o preço do serviço ambiental é baseada na compensação por perda de receitas quando se deixa de realizar certa atividade em prol do serviço ambiental, isto é, com base no custo de oportunidade da região. Todavia, como ainda não há uma estruturação completa dos mercados de PSA no sentido de conformar “*commodities* ambientais” para competir com as *commodities* agrícolas (a exemplo da soja e do açúcar), cobrindo os custos de oportunidade, a maior parte dos pagamentos atualmente realizados constitui-se em premiações ou remunerações pelas externalidades positivas geradas a partir de ações ou omissões humanas em favor dos ecossistemas. (PACKER, 2015, p. 145)

A consequência direta disso são os valores meramente simbólicos pagos e, por esta razão, a grande parte dos provedores de PSA são as populações rurais de baixa renda, em geral agricultores familiares, comunidades quilombolas e povos indígenas. Desta forma, os programas recebem conotação social, além de ambiental a exemplo do programa federal Bolsa Verde e Bolsa Floresta do governo do Amazonas, a serem descritos no próximo capítulo. (PACKER, 2015, p. 145)

Por último, retornando à comparação com as categorias do Código Civil, em relação às benfeitorias voluptuárias, cuja atuação volta-se à valorização cultural do espaço, a ideia é que sejam autofinanciáveis, por meio do retorno dado pelo mercado. Assim, tendo em vista que para a preservação proativa da biodiversidade são necessários gastos, a remuneração é percebida como estímulo, tornando a repartição das despesas mais equitativa. Aragão (2011, p. 24) alerta para a possibilidade de modificação das medidas de gestão e preservação de

ciliar necessária, no mínimo, suportar este custo de oportunidade da cana para garantir os serviços ambientais da região.

ecossistemas essenciais para serem mais atrativas em face da “tentação da urbanização”.

Já no que concerne ao “utilizador-pagador” ou “usuário-pagador”, é aquele que deve arcar com os custos pra evitar as perdas das funções ecológicas. Por esta razão que o interesse é saber quais os custos para a produção artificial dos serviços públicos perdidos em face da perda de biodiversidade. Obviamente, sem olvidar-se da infungibilidade dos recursos naturais ou mesmo do interesse pela preservação dos ecossistemas para as presentes e futuras gerações. Para Aragão (2011, p. 24)

[...] o que se pretende não é punir os usos delapidatários (sic) dos ecossistemas, mas promover utilizações alternativas mais sustentáveis, privilegiando por isso a técnica do apreçamento dos serviços com base nas preferências reveladas através dos custos de substituição ou restauração do serviço.

Todavia, as metodologias que vêm sendo empregues para a valoração dos serviços ecossistêmicos, conforme visto no terceiro capítulo da Tese, estão muito longe de serem adequadas, o que por si só já compromete esse ideal de remuneração por serviços ambientais prestados.

No mesmo sentido, Machado e Milaré (2012, p. 352) denotam que a principal dificuldade em torno da operacionalização do PSA é a insegurança em atribuir valor a esses serviços. E, sem a existência de parâmetros seguros para a valoração, os benefícios pecuniários serão arbitrários. É preciso perceber que existem muitos critérios de cálculo para o pagamento, fazendo com que os “valores globais” a serem pagos pelos pagadores, ou os “valores globais” a serem recebidos pelos recebedores não tenham uma correspondência geral. Esta característica deveria ser uma grande barreira à criação de um sistema de

negociações diretas, a exemplo de um mercado de créditos de biodiversidade.

Conforme analisa Packer (2015, p. 96), tendo em vista a peculiaridade dos serviços ambientais, os juristas que se debruçam sobre o tema precisam refletir sobre a sua natureza jurídica, bem como a dos títulos ou certificados que o representam. Para que sejam negociados esses serviços devem ser considerados bens independentes do bem principal. Nesse sentido, só podem ser classificados como “frutos” que, mesmo sendo separados do bem principal, admitem ser objeto de negócio jurídico (art. 95 do CC/2002) (BRASIL, 2002c), ou como “bem móvel” (art. 82 a 84 do CC/2002) (BRASIL, 2002c) e/ou “bem móvel propriamente dito” (assim como os títulos, mercadorias, ações e etc).

Uma vez assegurada a separação e autonomia jurídica desses novos bens ambientais, já “[...] compartimentados, divisíveis e comercializáveis” é preciso criar uma garantia jurídica de que estes serviços ambientais serão entregues para o usuário-pagador, para que a negociação tenha segurança jurídica. Haja vista a sua natureza imaterial ou incorpórea eles não serão entregues fisicamente, daí a necessidade de criação de “títulos ou certificados representativos dos serviços e funções ambientais” “compradas”. (PACKER, 2015, p. 97)

É esta ficção jurídica que permite que os serviços ambientais sejam transmitidos e sua negociação autônoma seja juridicamente possível no mercado. Trata-se de fazer com os bens ambientais o mesmo que ao longo da história foi feito com outros bens que foram ganhando interesse econômico autônomo, ainda que suas características físicas dificultassem. No intuito de pautar pela legalidade dos contratos de PSA, deve-se ater para que o objeto da negociação não sejam os componentes e funções ecossistêmicas, mas as “ações ou omissões humanas em prol do ambiente”. Por esta razão também se faz relevante a diferenciação entre funções e serviços ecossistêmicos e

serviços ambientais, já desenvolvida no texto e no sentido de que esses últimos sejam o foco dos pagamentos, isto é, as iniciativas antrópicas com o objetivo de favorecer as provisão de serviços ecossistêmicos.

Muito embora, conforme visto ao longo deste tópico, haja uma justificativa bastante plausível para que exista a remuneração em troca da proteção dos serviços ecossistêmicos, o modelo que o PSA vem assumindo no contexto brasileiro parece afastar-se da adequada gestão desses bens para firmar-se como um instrumento a serviço dos interesses do mercado, baseado na lógica da escassez e no custo da oportunidade.

Com essas considerações encerra-se este primeiro tópico do capítulo, tendo construído as bases normativas para a análise de seu objeto principal, o Pagamento por Serviços Ambientais.

4.2 Pagamento por Serviços Ambientais: distintas perspectivas conceituais

Inicia-se este segundo tópico da quarto capítulo da Tese com o debate acerca das tentativas de conceituação do que se compreende por Pagamento por Serviços Ambientais, o PSA. Conforme já mencionado, trata-se de mecanismo de gestão dos ecossistemas que usa incentivos de mercado para a promoção de atividades de proteção ambiental e que tem se tornado cada vez mais popular.

O pano de fundo do instrumento é a recompensa para aqueles que auxiliam na produção ou manutenção dos serviços ambientais, ou o incentivo de outros para garantirem o seu provimento, pois sem ele não o fariam. A partir do PPR se almeja mudanças na estrutura de incentivos para aprimorar a renda em relação às atividades de proteção e uso sustentável dos recursos naturais, em detrimento daquelas atividades não desejadas.

É notório que a construção de programas de PSA tem se multiplicado nos países tropicais, especialmente na América Latina, como resultado de pagamento direto aos proprietários de terra em troca de práticas de conservação, promovido por instituições financeiras e redes científicas internacionais. Na literatura científica, mais especificamente pela corrente teórica da Economia Ambiental de viés neoclássico, foi concebido como instrumento de mercado, embora, na prática, combine mecanismos de mercado com regulamentação governamental e subsídios aos agricultores. (ELOY et al, 2013, p. 17)

Distintamente do que ocorre com o conceito de serviços ecossistêmicos, trabalhado no capítulo anterior, que surge como argumento em favor da conservação da biodiversidade e cuja popularização chamou a atenção da opinião pública acerca do valor monetário dos ecossistemas em nível global (principalmente a partir da publicação de Costanza et al, 1997, já referida no texto), o conceito de PSA emerge no início dos anos 2000, a partir das críticas às políticas de gestão ambiental nos países em desenvolvimento, com base na ausência de eficiência dos projetos de desenvolvimento e conservação, bem como nas falhas dos instrumentos de comando e controle. (ELOY, COUDEL, 2013, p. 24)

Este instrumento econômico surge, ademais, como uma dentre as opções de gerenciamento do *gap* de mercado em face da tendência de suboferta para serviços ambientais decorrente da ausência de interesse dos agentes econômicos em atividades para a promoção de proteção e uso sustentável dos recursos naturais. (SEEHUSEN; PREM, 2011, p. 34)

O pressuposto do PSA, desta forma, é a transação envolvendo serviços ambientais. Nusdeo (2012, p. 69) explica que, de um lado, essas são fruto do surgimento de um mercado para esses serviços e, por outro, especialmente quando governos e organizações não

governamentais estão envolvidas nessas negociações, seriam mais ligadas a políticas públicas. Como política, o PSA, além de envolver uma questão meramente econômica, também terá objetivos sociais, como redução da pobreza em comunidades indígenas, tradicionais e de pequenos agricultores.

Neste contexto, discutir PSA implica observar, necessariamente, não apenas toda a problemática econômica da valoração dos serviços ecossistêmicos já desenvolvida, mas os desafios que o conhecimento ecológico suscita e as questões de ordem distributiva envolvidas. Tendo delimitado estas questões, parte-se para a tentativa de compreensão do que é PSA por meio do estudo de sua conceituação.

O conceito que se tornou mais conhecido e aceito no meio acadêmico é o desenvolvido por Wunder (2006, p. 3), de acordo com o qual ele pode ser entendido como uma transação voluntária em que um serviço ambiental previamente definido ou uma forma específica de uso da terra que faça este serviço ser mantido é comprado por um (ou mais) comprador de um (ou mais) provedor, com a condição de que este provedor assegure a provisão de tal serviço.

Outro conceito formulado a partir da mesma concepção dogmática e bastante referido é o de Engel et al (2008, p. 664) que o define como uma transação voluntária em que um serviço ambiental é comprado por um comprador de um provedor, caso esse provedor assegure esta provisão (condicionalidade). A partir desta definição, os autores sintetizam a existência de, pelo menos, três condições necessárias para se desenhar um esquema genuíno de PSA: a) a relação entre o tipo de uso da terra que está sendo promovido e a provisão de serviço é preciso estar clara; b) os *stakeholders* devem ter a possibilidade de encerrar a relação contratual (trata-se de uma transação voluntária) e c) o serviço de monitoramento precisa acompanhar a intervenção, para assegurar a

provisão do serviço (adicionalidade¹¹⁹ e condicionalidade do pagamento).

Em sentido complementar, Nusdeo (2012, p. 69) compreende PSA como transações mantidas entre duas ou mais partes que implicam remuneração para aqueles que garantem “[...] a conservação, recomposição, incremento ou manejo de áreas de vegetação considerada apta a fornecer certos serviços ambientais”.

Desses conceitos é possível extrair mais um ponto de análise: a necessidade de incremento na provisão de determinado serviço ambiental, comparando um cenário sem e com a aplicação do instituto, ou seja, a sua adicionalidade.

Um último conceito que agrega outro ponto importante é o desenvolvido por Muradian et al (2010, p. 1205) como transações de recursos entre agentes sociais, com a finalidade específica de criação de incentivos no sentido de compatibilizar decisões individuais e coletivas acerca do uso da terra com enfoque no interesse social no manejo dos recursos naturais. Conceito que deixa claro a perspectiva social envolvida, para além da econômica e da ecológica.

Os autores, em crítica ao conceito de Engels et al (2008) antes referido, evidenciam que a maioria das experiências de PSA não contemplam todos os requisitos mencionados, o que para eles mostra-se muito problemático, haja vista que uma definição prescritiva de PSA que exclua a maioria dos casos reais de sua aplicação pode ser julgada como, no mínimo, defeituosa e faz com que aqueles que implementem o programa tenham a sensação de não encontrar as expectativas teóricas. (MURADIAN et al, 2010, p. 1203)

Essa recompensa, por sua vez, não precisa ser necessariamente pecuniária, Waldman e Elias (2013, p. 56) explicam que o pagamento não fica restrito à pecúnia,

¹¹⁹ Cf. Glossário.

podendo envolver outros mecanismos de benefícios, tais como: isenção fiscal (taxas e impostos), benfeitorias, facilidades no acesso a mercados, programas especiais de concessão de linhas de crédito ou, ainda, disponibilização de tecnologia e capacitação.

A partir do conceito antes referido, Wunder (2006) sintetiza cinco princípios envolvidos no PSA que se tornaram mundialmente conhecidos, são eles: a) a voluntariedade das transações; b) existência de pelo menos um comprador c) e um provedor; d) definição do serviço ou pelo menos determinação do uso da terra entendido como necessário para provê-lo; e) condicionamento (ou condicionalidade) do pagamento à provisão do serviço.

Muito embora, segundo Seehusen e Prem (2011, p. 34), seja raro encontrar esquemas de PSA em curso que atendam a todos estes princípios/critérios, são de fundamental relevância para a compreensão do instrumento e serão analisados a seguir.

O primeiro princípio, da voluntariedade é a característica que diferencia o PSA dos instrumentos de comando e controle, faz dele não compulsório, mas negociado e determina que os possíveis provedores possuam outras alternativas para o uso da terra. (WUNDER, 2006) Todavia, nem sempre os provedores possuem essas alternativas, o que pode comprometer a voluntariedade do instrumento.

Vatn (2010) no sentido de criticar a perspectiva descrita acima, salienta que uma grande variedade de casos de PSA depende fortemente da presença do Estado e do engajamento comunitário, por esta razão não podem ser considerados como transações voluntárias de mercado, pelo menos do ponto de vista dos compradores.

Neste viés, o PSA não pode ser apenas um instrumento econômico a serviço dos interesses do mercado. É necessária a presença regulamentadora do Estado assegurando que tanto os interesses ambientais,

quanto sociais sejam preservados. Essa constatação torna-se ainda mais imprescindível no contexto dos países em desenvolvimento, tal qual o Brasil.

O segundo e o terceiro princípios, a existência de pelo menos um comprador e um provedor de serviços ambientais. Em primeiro lugar, o comprador, ou seja, alguém que demande por esses serviços, que pode ser uma pessoa física ou jurídica, disposta a por eles remunerar, dentre essas: organizações não governamentais, empresas privadas, governos estaduais ou municipais, etc.

No entanto, já Costanza et al (1997) perceberam que a disposição a pagar por eles tem uma tendência a ser baixa, haja vista serem bens públicos. Especificamente no caso dos serviços ambientais associados à biodiversidade, cujo caráter é estritamente público, a probabilidade de surgimento de uma demanda voluntária é muito pequena.

Por tal razão, ela pode surgir de duas formas: a) o Estado assume o papel de comprador, criando leis, programas e atuando como a principal fonte de recursos e b) definição de direitos de propriedade para externalidades por meio de leis, acordos ou regulamentações, determinando limites biofísicos para atuação da sociedade no ambiente. (SEEHUSEN; PREM, 2011, p. 36)

Aprofundando o tema, Daly (1999) esclarece que esses limites podem ser estipulados a partir da capacidade de carga no ambiente, ou seja, respeitando a sua resiliência e garantindo, assim, a capacidade dos sistemas naturais em prover serviços ecossistêmicos.

Ainda acerca dos indutores de formação de demandas para levar a aplicação de PSA, estão resumidos a três grupos: a) interesses voluntários; b) pagamentos mediados por governos e c) regulamentações ambientais. Segundo Seehusen e Prem (2011, p. 36), a estratégia de combinar instrumentos possui grandes possibilidades de êxito, por esta razão sua viabilidade e possibilidade de implantação deveria ser melhor avaliada.

Mais além de demanda por serviços ambientais, é preciso haver também oferta, isto é, a existência de provedores comprometidos com seu provimento e cuja atividade (ou não atividade) garanta proteção, manejo dos recursos naturais ou usos sustentáveis da terra. Podem ser referidos como exemplos desta atuação: manejo sustentável de recursos madeireiros, sistemas agroflorestais e de agricultura orgânica, estabelecimento de corredores ecológicos e etc. (SEEHUSEN; PREM 2011, p. 36)

Como provedores são compreendidos os próprios fornecedores de serviços ambientais ou seus intermediários. Como exemplo destes últimos podem ser citados os governos (que podem ser municipais, estaduais ou federais) que recebem uma compensação por certas tomadas de decisão, como a criação de uma unidade de conservação. Neste caso, não necessariamente haverá remuneração ao provedor, cujo benefício poderá advir como implementação de determinadas políticas ou outros meio de compensação. (SEEHUSEN; PREM, 2011, p. 37)

Os princípios seguintes são o d) definição dos serviços ambientais e e) condicionalidade. Com relação à definição, pode ser o próprio serviço a ser comercializado, por exemplo, uma tonelada de carbono armazenada ou mesmo a especificação para o uso que se faça da terra que acarrete em algum serviço ambiental como a garantia da qualidade e quantidade de água.

No entanto, serviços ambientais são com frequência não totalmente definidos e, em particular, o PSA possui uma tendência a ser implementado sem estabelecer-se previamente de maneira clara uma relação entre as práticas de uso da terra e o realce esperado nos serviços ambientais em foco. (MURADIAN et al, 2010, p. 1203)

Wunder (2007) considera muito desafiadora a tarefa de relacionar o uso que se faz da terra com a provisão de serviços ambientais, além de existirem poucos

estudos no que concerne o PSA. Em uma perspectiva bastante generalizada, na atualidade são comercializados com mais frequência quatro tipos de serviços ambientais, são eles: carbono, água, biodiversidade e beleza cênica.¹²⁰

Cada um deles possui uma forma específica de negociação, assim, no caso do PSA-carbono paga-se por tonelada de CO₂ não emitido para a atmosfera ou sequestrado, no caso do PSA-água a remuneração é feita pela manutenção ou incremento da quantidade/qualidade da água. Por sua vez, no PSA-biodiversidade o pagamento ocorre por espécie ou hectare de habitat protegido e, por fim, no PSA-beleza cênica, os serviços de turismo e permissão de fotografia é que são retribuídos. (SEEHUSEN; PREM, 2011, p. 40)

Os autores relatam a existência de outra forma de remunerar serviços ambientais, por meio de seu “agrupamento” ou *bundling*. Nesse procedimento objetiva-se vender os serviços de uma determinada área natural de forma agrupada em “pacotes”. Considera-se que a preservação de uma área de floresta nativa, por exemplo, além de evitar a emissão de carbono, protege a sua biodiversidade e assim por diante. (SEEHUSEN; PREM, 2011, p. 41)

Trata-se uma visão mais holística dos serviços ambientais, mais condizente com a própria noção que os serviços ecossistêmicos suscitam. Além disso, podem favorecer o fortalecimento de uma possível “governança”¹²¹ em termos de compensação por serviços ambientais, especialmente no contexto local.

O último dos princípios é o da condicionalidade, considerado o critério mais difícil de ser obtido, trata-se da

¹²⁰ No próximo tópico do capítulo as tipologia de PSA serão melhor desenvolvidas.

¹²¹ Acerca do tema cf. SASS, Liz Beatriz; MELO, Melissa Ely. Governança global ambiental: omissões e contradições no regime internacional da proteção da biodiversidade. *In: Revista de Direito Ambiental*, v. 74, p. 337-366, 2014.

garantia de provimento do serviço. As próprias complexidades biofísicas inerentes aos ecossistemas e suas relações são responsáveis por algumas dessas dificuldades. Por esta razão, por exemplo, é desafiador comprovar a lógica de causa e efeito entre os distintos usos da terra, como no reflorestamento e o efeito de proteção da qualidade/quantidade de água. Ou ainda, como o regime de precipitação ou as características geológicas podem trazer consequências (benéficas ou não) às experiências de PSA. São todos fatores que trazem limites para definir, mensurar e monitorar o provimento de serviços ambientais. (SEEHUSEN; PREM, 2011, p. 41)

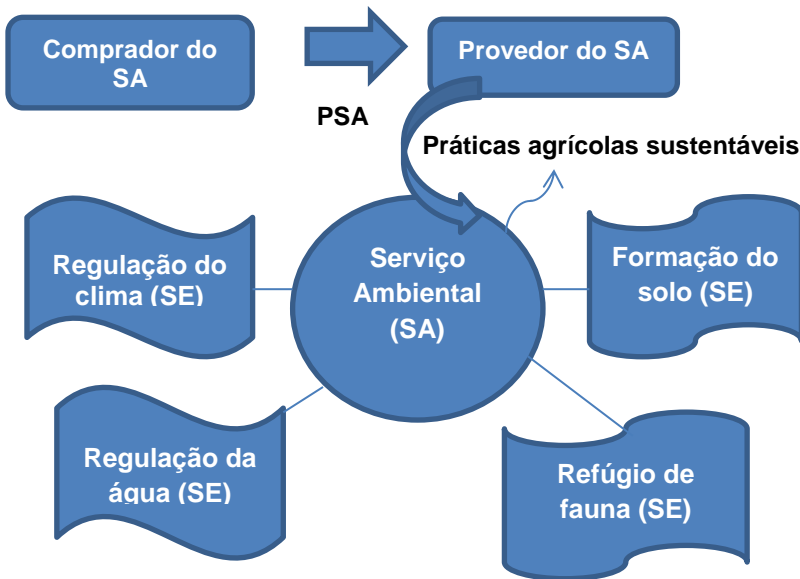
Como resultado, em muitos casos a eficiência do PSA dificilmente pode ser averiguada. Ademais, não raro a sua aplicação nos países em desenvolvimento falha no critério da condicionalidade. Frequentemente o monitoramento se restringe a checar a observância nas mudanças do uso que se faz da terra, ao invés de verificar alterações na provisão dos serviços ambientais almejados. (MURADIAN et al, 2010, p. 1203)

Ainda quanto à questão das interconexões, faz-se um resgate da noção de serviços ecossistêmicos, desenvolvida no terceiro capítulo, para trazer um exemplo de como ela ocorre. Neste sentido, o serviço ambiental de manutenção e aumento da cobertura vegetal em uma área de mata ciliar irá se relacionar com uma série de serviços ecossistêmicos: regulação climática, uma vez que auxilia na evapotranspiração e controle do efeito estufa; regulação do ciclo da água, pelo apoio no arejamento do solo e aumento da capacidade de absorção da água das chuvas, diminuindo a possibilidade de ocorrência de enchentes, secas e erosões; melhor formação dos solos, com a formação de matéria orgânica; criação de refúgio para fauna, com isso incrementando o habitat para diversas espécies animais e, ainda, atraindo sementes para o local,

aumentando também a ocorrência de espécies de flora. (MELO, 2012)

A figura abaixo torna mais evidente o programa de PSA e a relação entre serviços ecossistêmicos e ambientais.

Figura 9. **Formato de um programa de PSA.**



Fonte: JODAS, 2015, p. 100

FARLEY e COSTANZA (2010), por sua vez, listam três razões pelas quais o conceito de Wunder não se mostra aplicável ou apropriado, são elas: a) gerar recursos de maneira adequada ou distribuir os pagamentos de forma justa pode suscitar mecanismos não voluntários, tais como taxas para o uso dos serviços ambientais, o que muitas vezes ocorre com o PSA; b) tendo em vista as dificuldades de se definir os serviços ambientais e, por

outro lado, ser interessante o seu agrupamento, pode-se optar por pagamentos conjuntos (*bundled services*), diminuindo os custos de transação para especificar os serviços, tal qual o próprio Wunder reconhece e c) pagamento rigidamente condicionais podem se mostram adequados ainda que aumentem os custos de transação, por isso o fortalecimento da confiança entre os *stakeholders* e a geração de credibilidade no instrumento são formas de estimular-se seu cumprimento.

Em complemento, evidencia-se que as experiências empíricas de PSA, na maioria das vezes, concretizam apenas parte dos princípios presentes na conceituação de Wunder. Para Andrade e Simões (2013, p. 60) esta parcialidade na concretização dos princípios relacionados ao instrumento ocorre, entre outros fatores, pela simplificação teórica da escola da Economia Neoclássica a partir da qual ele é construído, incapaz de abarcar em sua rede analítica as complexidades da realidade, tais como: a grande importância dos custos de transação; a história de formação e evolução das instituições; as especificidades sociais e ecossistêmicas, cujas respostas para as intervenções antrópicas são variadas.

De acordo com o que esclarece o próprio autor, os cinco princípios de PSA seriam seus mecanismos puros (raros), no entanto o número de programas de PSA que satisfazem a maioria, mas não todos os critérios seria bem mais significativo (WUNDER, 2008)

O resultado dessa incoerência é o comprometimento das políticas em torno dos programas. A análise das publicações literárias acerca do tema demonstram considerar o PSA apenas como *market-driven tool*¹²², deixando de lado aspectos fundamentais como a heterogeneidade de ecossistemas e das instituições. (ANDRADE, SIMÕES, 2013, p. 61)

¹²² Uma ferramenta impulsionada pelo mercado.

Conforme já mencionado ao longo da Tese, a base teórica que dá suporte ao PSA advém da Economia Ambiental Neoclássica. Por esta razão, a preocupação central na sua conceituação está relacionada com a eficiência econômica com a internalização das externalidades positivas (os serviços ambientais) por meio de pagamentos monetários, atribuindo-se valor econômico aos fluxos de serviços ecossistêmicos.

Em outras palavras, o transcurso para gerar adicionalidade ambiental é a alocação de recursos para beneficiar os indivíduos que absorvam os custos de oportunidade advindos da preservação de capital natural, assim promovendo práticas em favor de sua conservação. (WUNDER, 2006) Enquanto externalidades, o PSA é concebido com falha do mercado, corrigida por meio da criação de um mercado que negocie a mercadoria, serviços ambientais. Trata-se da aplicação do “Teorema de Coase”, já estudado anteriormente.

Andrade e Simões (2013, p. 61) explicam que a aplicação do teorema pressupõe a existência de direitos de propriedade pré-determinados sobre a posse e controle do capital natural em análise, além de custos de transação inexistentes, ainda haveria possibilidade de barganhas para satisfazer todos os participantes da negociação, uma vez que os contratos redefiniriam os direitos de propriedade a partir da negociação dos beneficiários de serviços ambientais com os ofertantes, acordando um preço ideal para a externalidade em questão. Então, os “provedores” assumiriam a obrigação de fazer o uso da terra capaz de entregar a mercadoria. E, desta forma, se conseguiria

[...] alcançar níveis socialmente ótimos de externalidade ambientais, maximizando, assim, o bem-estar social (Pareto-eficiente), independentemente de alocação inicial dos direitos de propriedade dos *stakeholders* e da distribuição do

“poder de barganha”. (ANDRADE; SIMÕES, 2013, p. 61)

Desta maneira, com a abordagem coaseana do PSA busca-se obter resultados eficientes, por meio da livre negociação, atingindo-se um preço ideal para todo e qualquer serviço ambiental. Restando clara a preferência pelo critério da eficiência em detrimento da equidade, uma vez que não há menção com a preocupação de como os benefícios serão repartidos ou distribuídos entre os participantes.

Muradian et al (2010, p. 1202), em sentido complementar, explicam que a abordagem coaseana enfatiza os fatores necessários para a criação de um mercado de serviços ambientais, não oferecendo o suporte necessário para a compreensão do papel desempenhado pelas instituições, ainda que elas estejam presentes, promovendo interesses e valores entre os agentes.

Conforme dito acima, outra característica dessa principal corrente acerca da concepção de PSA é a separação distintiva entre as considerações sobre eficiência e equidade, que sugere que o PSA deve ser considerado primariamente como instrumento para melhorar a eficiência da gestão dos recursos naturais e, não necessariamente, para aliviar os efeitos da pobreza. (PAGIOLA et al, 2005, p. 239) No entanto, Muradian et al (2010, p. 1203) evidencia que essa visão de PSA traz efeitos apenas laterais com relação à redução da pobreza. Todavia, ela precisa ser vista como alvo, desde que não comprometa a eficiência. Como exemplo dessa afirmação tem-se que não raro são encontradas muitas dificuldades de participação dos pequenos proprietários nos programas, haja vista a necessidade de que detenham a titulação da terra, o que muitos deles não possuem.

Os autores argumentam que as considerações acerca de eficiência e equidade na prática se encontram entrelaçadas, razão pela qual seus praticantes terão que

enfrentar o desafio de relacionar esquemas de PSA com programas de desenvolvimento rural. Para eles uma abordagem primariamente concebida com objetivos puramente relacionados à eficiência, em que as questões distributivas são vistas como secundárias, possui alcance limitado, bem como não se apresenta como muito útil. (MURADIAN, et al, 2010, p. 1203)

Mais além desta conexão existente entre eficiência e equidade nas aplicações do PSA, alguns questionamento de ordem ética podem ser suscitados quando o critério da competitividade mercadológica é prioritariamente utilizado na escolha das ofertas de serviços ambientais. A primeira delas é se realmente os pobres concordam voluntariamente com os contratos de PSA ou se por trás dessa concordância voluntária há situações em que eles não estão em uma real posição de rejeitar os pagamentos (mesmo que sejam de montante pequeno) em vista de sua condição, transformando a voluntariedade em um esquema de “transação forçada”. (MURADIAN, et al, 2010, p. 1204)

A segunda, tendo em vista a responsabilidade de conservação dos fluxos de serviços ecossistêmicos a longo prazo, o “fardo da proteção ambiental” tende a cair desproporcionalmente sobre os pobres, ainda que tradicionalmente seus impactos sobre eles sejam muito menores. Apesar de haver compensação, o “fardo” pode tomar a forma de uma limitação na liberdade de escolher outras opções mais lucrativas de explorar a terra. Assim, quais são as implicações mais longínquas de que, por exemplo, os possuidores de terra se tornem especializados em sequestrar carbono em detrimento da produção de alimentos? (MURADIAN, et al, 2010, p. 1204-1205)

De acordo com Martínez Alier (2012) se estas questões forem consideradas, a abordagem de mercado do PSA, ainda que pareça favorecer os pobres, em algumas situações implica em problemas éticos, fazendo emergir a ideia de que “os pobres vendem barato”.

E, de fato muito barato, conforme será visto no capítulo seguinte os programas de PSA, no caso brasileiro, têm se apresentado mais no sentido de oferecer uma oportunidade de complementar a renda dos financeiramente mais desfavorecidos do que propriamente representar uma alternativa economicamente viável ao uso da terra, para substituir a monocultura ou a pecuária, por exemplo.

Nesse sentido, não há motivo para acreditar que essa valoração do mercado ecologicamente ampliado se aplique como instrumento eficaz de política ambiental. Para Martínez Alier (1998, p. 172) existe a necessidade lógica de políticas acerca dos conflitos distributivos em si. Ademais, as políticas ambientais com base nos movimentos sociais fazem falta, mais além do mero funcionamento de um mercado ecologicamente ampliado em que o “ambiente” que pertence aos pobres seja vendido a preços baixos.

Para Muradian et (2010, p. 1205) o PSA de abordagem coaseana se caracteriza pela informação incompleta, especialmente no que concerne às relações entre ecossistemas, intervenções humana e a provisão de serviços ambientais. O que torna dificultosa a avaliação da sua performance em eficiência, agravado pela ausência de capacitação técnica e os altos custos de monitoramento. Por tal razão, ao menos nos países em desenvolvimento, os programas de PSA devem fazer parte de um portfólio de programas e projetos de desenvolvimento rural, ao invés de ser compreendido como uma ferramenta econômica usada tão somente para garantir proteção ambiental da forma mais eficiente.

Por todas essas razões levantadas, a abordagem coasena do PSA demonstra-se limitada, necessitando ser complementada. Por outro lado, a partir de uma abordagem alternativa do conceito de PSA advinda da Economia Ecológica, escola da Economia já apresentada ao longo do segundo capítulo da Tese, é possível não

apenas tornar o conceito mais crítico, mas aproximá-lo da realidade no sentido de ser economicamente mais eficaz, socialmente mais justo e ecologicamente mais sustentável.

Considera-se que a abordagem coaseana trabalha com estratégias que reduzem o número e a escala de provedores, simplifica as práticas e as espécies de PSA, além de baixar o custo e a complexidade das transações, ao mesmo tempo em que maximiza os pagamentos para refletir pelo menos os custos de oportunidade do uso alternativo da terra. Por outro lado, existe uma demanda muito grande em desenvolver estruturas institucionais locais e regionais capazes de enfrentar a complexidade e a diversidade, além de conseguir integrar os programas de PSA dentro dos regimes de desenvolvimento rural existentes e de outras políticas de proteção ambiental. (MURADIAN, et al, 2010, p. 1207)

É fundamental ter em conta que, para além de meras transferências, sejam elas monetárias ou não, os programas de PSA estão alicerçados em relações sociais, valores e percepções como fatores decisivos para definir os contornos que esses irão assumir. Nesse sentido, é possível que essas transferências assumam características de mercado ou algo próximo a ele, ou ainda tenham feições de subsídios públicos definidos de forma regulatória. MURADIAN et al (2010, p. 1205)

Construído como “PSA econômico-ecológico”, uma vez que está alicerçado na abordagem da Economia Ecológica, mais próxima das características físicas dos serviços ecossistêmicos, o instrumento estaria mais apto a considerar a complexidade presente nos ecossistemas, oportunizando tanto sustentabilidade ambiental, quanto justiça social em detrimento da eficiência, por meio de uma abordagem mais transdisciplinar. Esta, por sua vez, afasta a noção de “comoditização” de serviços ambientais, tendo em vista a criação de instituições mais cooperativas. Além disso, os “Sistemas de PSA” necessitam estabelecer

prioridades em relação aos serviços ambientais considerados essenciais e para os quais não se pode criar substitutos, em especial para aqueles cuja oferta seja menor do que a demanda ou que estejam ameaçados de se exaurirem. (FARLEY; COSTANZA, 2010)

Em termos de consideração da complexidade dos ecossistemas, um conceito-chave é o de resiliência, tendo em vista que as relações químicas, físicas e biológicas mantidas nos ecossistemas estabelecem padrões não lineares de reações a partir das intervenções antrópicas. Como ainda não é possível saber qual é exatamente a resiliência de cada ecossistema, pelo menos não com o grau de conhecimento que a ciência possui hoje, existe uma incerteza fundante entre os impactos gerados pelas atividades econômicas e a sustentabilidade do capital natural a longo prazo. Razão pela qual é recomendada a observância do Princípio da Precaução no sentido de impedir que o sistema econômico avance de maneira a comprometer irreversivelmente os serviços oferecidos pelos ecossistemas. (ANDRADE; SIMÕES, 2013, p. 68)

O Princípio da Precaução é também um princípio-chave para o Direito Ambiental, demonstrando-se um ponto de convergência fundamental entre as duas áreas do saber. De acordo com o mencionado princípio a incerteza científica não é justificativa para a omissão pública ou privada na tomada de decisões acerca da proteção dos bens ambientais. Assim, havendo ameaças, mesmo que ainda não confirmadas por intermédio de análise científica que conclua acerca de perigo de produto, processo ou ação ou do nexos de causalidade entre essas ameaças e prováveis resultados, medidas necessárias e suficientes devem ser adotadas e em momento adequado para impedi-las. Ou seja, trata-se da promoção de comportamento *in dubio pro ambiente*, que dispensa juízo de procedência absoluta. (LEITE, 2015, p. 97)

Ele está previsto no princípio 15 da Declaração do Rio, de acordo com o qual

Com o fim de proteger o meio ambiente, o princípio da precaução deverá ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaça de danos graves ou irreversíveis, a ausência de certeza científica absoluta não será utilizada como razão para o adiamento de medidas economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental. (ONU, 1992)

No ordenamento jurídico brasileiro, encontra-se expresso no art. 3º, item 3 da Convenção sobre Mudança do Clima e no art. 1º da Lei de Biossegurança (BRASIL, 2005), bem como nos princípios e diretrizes para implementação da Política Nacional da Biodiversidade, art. 12.1.2 do Anexo I do Decreto n. 4.339/2002 (BRASIL, 2002). Além da Política Nacional de Resíduos Sólidos, art. 6º, inciso I. (BRASIL, 2010)

Faz-se oportuna a menção de que no mesmo artigo da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), no inciso II, também são elencados como princípios o PPP e o PPR. Além da visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, considerando as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública (art. 6º, inciso III). E, por fim, a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados no sentido de satisfazer as necessidades humanas e trazer qualidade de vida e reduzir o impacto ambiental e o consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do Planeta.

Por outro lado, retornando à discussão do Princípio da Precaução, o resgate da noção de incerteza traz uma ligação da análise dos programas de PSA com o que foi desenvolvido como ponto preliminar para a Tese, ainda no primeiro tópico do primeiro capítulo. Ou seja, de

que as premissas sobre as quais o pensamento moderno foi construído, a verdade absoluta e a certeza, precisam ser desconstruídas para dar lugar a um conhecimento aberto às incertezas que a contemporaneidade exige, especialmente quando se tem como objeto o “ambiente”, repleto de complexidades.

Nesse sentido, Raffensperger e Tickner (1999, p. 115) afirmam que o Princípio da Precaução pode parecer desnecessário ou mesmo com viés anticientífico, no entanto, oferecem uma abordagem de acordo com a qual a ciência deve se apresentar como “ciência precaucionária”, funcionando como ideal alternativo a ser aspirado pela pesquisa científica, em um esforço de confronto da incerteza e da complexidade.

Mais uma característica distintiva da abordagem econômico-ecológica é o reconhecimento da complementaridade existente entre o capital natural e o artificial (aquele construído pelo homem com as descobertas científicas, incrementado na gestão de processos e inovação tecnológica), em detrimento da noção de substituto perfeito que predomina na abordagem da Economia Ambiental. Parte-se do conhecimento de que existem recursos naturais e, em especial serviços ecossistêmicos, cuja substituição requer altos níveis de investimento e, ainda assim, somente poderão ser parcialmente substituídos. Como exemplos podem ser citados os custos da despoluição da água e de recuperação da fertilidade do solo. E no caso, por exemplo, da regulação climática para o qual não há substituto. (ANDRADE; SIMÕES, 2013, p. 68)

Este caráter complementar entre capital natural e artificial leva a Economia Ecológica a ter uma posição cética em relação ao alcance do critério de sustentabilidade, haja vista a observância da Segunda Lei da Termodinâmica e a tendência de máxima entropia que impõe limites biofísicos ao crescimento econômico, temas já tratados no segundo capítulo da Tese.

Para a Economia Ecológica, o conceito de sustentabilidade deve atender a três critérios básicos: ambiental, social e econômico. Em relação ao ambiental, é preciso delimitar, a partir de noções científicas, qual a escala ambiental sustentável, isto é, qual o grau de resiliência ecossistêmica e a escala do sistema econômico. Pelo social, a determinação dos direitos dos atores e os critérios de justiça devem ser estabelecidos com base em uma construção equitativa, respeitando a pluralidade dos contextos ambientais, sociais e econômicos e com o reconhecimento das decisões públicas pelos *stakeholders*. Por fim, um ambiente institucional e incentivos econômicos devem existir a fim de que os mercados destinem recursos de maneira eficiente a partir de parâmetros predeterminados. (DALY, 2005)

O quadro abaixo traz uma síntese dos principais atributos presentes nas duas abordagens, a coaseana e a da Economia Ecológica dos sistemas de PSA, auxiliando na compreensão de ambas as perspectivas.

Figura 10. Síntese dos principais atributos das abordagens coaseana e econômico-ecológica do PSA.

Continua

Abordagem	Foco de análise	Objetivos de política pública	Características principais
Coaseana	Oportunidades de transações econômicas entre os agentes envolvidos (redução do problema ambiental alocação eficiente de	Geração de resultados Pareto-eficientes (problemas de alocação via internalização das externalidades	- Importância da definição de direitos de propriedade privados; - Primazia dos esquemas de pequena escala no quesito eficiência;

	recursos).	ambientais.	- Centralidade da voluntariedade de participação e condicionalidade dos pagamentos.
Econômico-ecológica	Especificidade do capital natural e limites biofísicos para coevolução dos sistemas sócio-econômico-ecológico.	Delimitação de padrões para a sustentabilidade do capital natural.	- Visão sistêmica da relação economia-ambiente (natureza interdisciplinar); - Princípio da Precaução – incerteza quanto às relações entre uso do solo e oferta de serviços ambientais; - Centralidade das ideias de escala econômica, resiliência ecossistêmica e insubstituibilidade do capital natural.

Fonte: Adaptado de ANDRADE; SIMÕES, 2013, p. 71.

Desta forma, a abordagem da Economia Ecológica permite rever importantes questões em relação aos problemas de concepção do PSA de matriz coaseana.

Com estas considerações encerra-se este primeiro tópico do capítulo, tendo deixado marcada a opção de abordagem conceitual que se entende a partir dos quais os programas de PSA devem ser concebidos, isto é, com o suporte teórico advindo da Economia Ecológica e afastando-se da abordagem coaseana ou da Economia Ambiental, de acordo com toda construção desenvolvida ao longo da Tese.

4.3 Os programas de Pagamento por Serviços Ambientais: breve descrição de suas tipologias

Neste terceiro tópico do quarto capítulo da Tese faz-se oportuna a descrição dos tipos de programas de PSA que têm sido mais implementados. Inicia-se com a menção às modalidades do instrumento que podem ser empregadas para, em um segundo momento, falar-se das distintas tipologias, bem como das categorias existentes em cada uma delas. O intuito aqui presente é o da compreensão mais sistemática do tema.

Tendo em vista as visões que os proponentes de programas de PSA possuem em relação ao fornecimento dos serviços ambientais, é possível agrupá-los em quatro diferentes modalidades. São elas: a) PSA tipo “restrição de uso”; b) PSA tipo “restauração”; c) PSA tipo “valorização de práticas tradicionais”; d) PSA tipo “transição”. (ELOY; COUDEL, 2013, p. 29)

No a) PSA tipo “restrição de uso” o pagamento destina-se a compensação de agricultores pela renúncia ao uso de uma determinada área, em geral, coberta de vegetação nativa. No b) PSA tipo “restauração” o pagamento é destinado à contribuição para os custos na recomposição da vegetação em áreas anteriormente desmatadas. Já no c) PSA tipo “valorização de práticas tradicionais” almeja-se recompensar práticas de gestão ambiental ou agroextrativistas de baixo impacto de domínio das populações locais. Por fim, no d) PSA tipo “transição”

busca-se incentivos à adoção de práticas agrícolas sustentáveis e diversificação da produção. (ELOY; COUDEL, 2013, p. 29)

O quadro abaixo sintetiza os objetivos, o serviço almejado, o pagamento, a adicionalidade e monitoramento, a eficiência ambiental, a equidade e legitimidade e os efeitos de desenvolvimento de cada uma das modalidades descritas de PSA.

Figura 11. Comparação das diferentes modalidades de PSA. Continua

	PSA “restrição de uso”	PSA “restauração”	PSA “valorização de práticas tradicionais”	PSA “transição”
Objetivo	Manter a vegetação nativa.	Recompor a vegetação.	Recompensar práticas que trazem serviços ambientais.	Promover a adoção de sistemas que prestem serviços ambientais.
Serviço almejado	Carbono, Água, Biodiversidade.	Carbono, Água.	Biodiversidade	Agrobiodiversidade, Água, Carbono.
Pagamento	Custo de oportunidade + custo de defesa. Deve ser continuado.	Custo de implementação das técnicas de restauração (pode ser comple-	Complemento de renda + custo de defesa. Deve ser continuado.	Custos de investimento em novos sistemas de produção. Pode ser interrompido depois da transição.

		mentado com PSA “restrição de uso”).		
Adicionalidade e monitoramento	Linha de base e controle a partir de imagem satélites, adicionalidade depende do risco de desmatamento.	Adicionalidade clara. Controle de resultado por satélite.	Adicionalidade depende do risco de desmatamento. Controle social geralmente já existente.	Indicadores de adicionalidade e condicionalidade complexos, mas controlável ao nível local.
Eficiência ambiental	Grandes propriedades permitem escala e baixar custo de transação.	Garante o aumento de estoque e prestação de mais serviços ecossistêmicos.	Eficiente com regras coletivas fortes e custo de transação reduzidos.	A longo prazo, possivelmente mais eficiente porque contra as causas do desmatamento.
Equidade, legitimidade	Pode excluir quem não tem direitos fundiários e quem depende da produção agrícola para se manter.	Incentiva quem já desmatou.	Inclusão social depende dos acordos comunitários. Pode ter um risco de criação de elite.	Inclusão social vai depender da capacidade institucional (apoio técnico, acordos comunitários).

Efeitos de desenvolvimento	Poucos efeitos na economia local e pode manter situações precárias (custos de oportunidade baixo).	Pode ter efeitos de estruturação de cadeias de recomposição (viveiros, técnicos).	Pode permitir uma melhoria de situações de populações tradicionais.	Pode ter efeito de estruturação de cadeias e impacto sobre toda economia local.
-----------------------------------	--	---	---	---

Fonte: Adaptado de ELOY; COUDEL, 2013, p. 30.

Passa-se a expor as tipologias mais observadas nas práticas de PSA, apenas referidas no tópico anterior. Conforme mencionado são quatro: a) conservação da biodiversidade; b) proteção das bacias hidrográficas; c) armazenamento e sequestro de carbono e d) proteção da beleza cênica. Ressalta-se que existem muitos outros serviços ambientais relacionados a outros tantos serviços ecossistêmicos, entretanto, as experiências de implementação de PSA giram mais em torno desses quatro, haja vista a necessidade de existência dos outros fatores associados (compradores, provedores e a transação entre eles).

Partindo-se do primeiro: a) conservação da biodiversidade, considerando-se todo o desenvolvimento teórico traçado no terceiro capítulo da Tese, acerca dos ecossistemas e suas inter-relações, bem como a análise do conceito de biodiversidade, é preciso tecer apenas comentários mais breves acerca de sua conservação.

Informação relevante para contextualizar a pesquisa dentro do cenário brasileiro é a de que o país é considerado um dos dezessete mais megadiversos no mundo, isto é, que possuem as maiores concentrações de espécies do Planeta. O Brasil é constituído por sete

biomas (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Manguezal, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal), todos muito distintos entre si e, por esta razão, heterogêneos, tanto na riqueza de espécies, quanto em formação geomorfológica, social e cultural. Portanto, estima-se a grande probabilidade de conter a maior concentração de biodiversidade do mundo.

Apesar desse potencial para a instituição de programas de PSA tendo como foco a conservação da biodiversidade, seus benefícios dificilmente ficam encerrados nas fronteiras político geográficas de um país, o que acaba por fazer predominar o interesse internacional na disposição em pagar por esses serviços. No ano de 2002 foi elaborada uma pesquisa que apontou que 73% das negociações envolvendo serviços de conservação de biodiversidade ocorrem no âmbito internacional. (LANDELL-MILLS; PORRAS, 2002, p. 29)

A disputa internacional pelo acesso à biodiversidade contida nos países megadiversos como o Brasil não é nenhuma novidade, mas realidade desde o Período Colonial. A Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB (ONU, 1992) trouxe a garantia da soberania dos países sobre seus recursos biológicos, requisitando o consentimento livre, prévio e informado para os acessos dos países desenvolvidos à biodiversidade nacional, bem como a regulamentação acerca da repartição de benefícios advindos desses acessos, de acordo com o art. 15 da CDB.

Somente em 2010 foi firmado o Protocolo de Nagoya sobre Acesso a Recursos Genéticos e a Repartição Justa e Equitativa dos Benefícios Advindos de sua Utilização (ONU, 2010) que, após longos 18 anos, regulamenta o procedimento especial necessário para se ter acesso à biodiversidade e aos conhecimentos tradicionais associados para fins biomoleculares, bem como fixa regras para garantir a repartição dos benefícios gerados pela comercialização e patenteamento pelas empresas de biotecnologia dos produtos elaborados

graças a esse acesso. O Brasil, no entanto, até atualidade não ratificou o Protocolo.

No cenário brasileiro, recentemente, publicou-se a Lei n. 13.123/2015 (BRASIL, 2015) que, dentre outras questões, dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade, revogando a Medida Provisória que regulamentava a matéria.

Todavia, ainda que venha sendo chamada de o “marco regulatório da biodiversidade”, não está voltada à proteção da mesma. Em sentido contrário, atende aos interesses do mercado. Por esta razão, mesmo com a existência de um regime especial que regulamente o acesso, uso, remessa, gozo e alienação do patrimônio genético e dos conhecimentos tradicionais associados o livre acesso e a “biopirataria” dos recursos biológicos não serão impedidos.

Retomando a abordagem do PSA, apesar da existência de inúmeras dúvidas acerca de como os pagamentos envolvendo biodiversidade devem ocorrer, segundo Landell-Mills e Porras (2002, p. 2) governos, ONGs internacionais e companhias privadas estão na prática pagando pela conservação da biodiversidade. Tal constatação se, por um lado, pode parecer um avanço, por outro, é preocupante, haja vista a obscuridade com que o tema é tratado no cenário nacional, sem a existência de um marco normativo federal para regulamentar a matéria, conforme será visto no próximo capítulo.

Associada à conservação da biodiversidade existem pelo menos cinco tipos de projetos de PSA. O quadro abaixo traz a classificação e os respectivos exemplos de cada um deles.

Figura 12. **Tipos de pagamentos para a proteção da biodiversidade.** Continua

CATEGORIAS DE PSA PARA A PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE	EXEMPLOS DE APLICAÇÃO
Compra de habitat de alto valor	<ul style="list-style-type: none"> - Aquisição de terras privadas (feita por compradores privados, poder público ou ONGs para a conservação da biodiversidade). - Aquisição de terras públicas (feita por um órgão governamental explicitamente para a conservação da biodiversidade).
Pagamento de acesso à biodiversidade (espécies ou habitat) e ao conhecimento tradicional relacionado	<ul style="list-style-type: none"> - Direitos de bioprospecção (direitos para coletar, testar e utilizar o material genético das áreas designadas). - Licenças para pesquisa (direitos para coletar espécimes e fazer medições nas áreas designadas). - Autorização para coleta de espécies selvagens. - Uso para ecoturismo (direito para entrar na área, observar a vida selvagem, fazer acompanhamento ou caminhada).
	<ul style="list-style-type: none"> - Servidões de conservação (proprietário é pago para usar e gerenciar pedaço de terra determinado apenas para fins de conservação, as restrições são geralmente perpétuas e transferíveis em caso de venda da terra). - Arrendamento de terras para

Pagamento por práticas de gestão e conservação da biodiversidade
(Trata-se do tipo mais utilizado no Brasil)

conservação (proprietário é pago para usar e gerenciar pedaço de terra determinado para fins de conservação, por um período de tempo definido).

- Concessão para conservação (órgão público é pago pela conservação de uma determinada área).

- Concessão comunitária em áreas públicas protegidas (a indivíduos ou comunidades são atribuídos direitos de utilização de uma determinada área de vegetação nativa, em troca do compromisso de proteger a área de práticas que prejudiquem a biodiversidade).

- Contratos de manejo para a conservação de habitats ou espécies em imóveis rurais particulares (contrato que detalha as atividades de gestão da biodiversidade e os pagamentos ligados à realização dos objetivos especificados).

Comercialização de cotas (de conservação da biodiversidade) sob tetos estabelecidos por regulamentações (*cap and trade*)

- Créditos negociáveis de mitigação em áreas úmidas (créditos de conservação ou de recuperação de áreas úmidas, que podem ser utilizados para compensar as obrigações de agentes de manter uma área mínima de zonas úmidas naturais numa determinada região).

- Direitos negociáveis de desenvolvimento (direitos de

<p>Apoio a negócios de conservação de biodiversidade</p>	<p>exploração de uma determinada área, que, em caso de não uso, podem ser comercializados).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Créditos negociados de biodiversidade (créditos representando áreas de proteção ou manutenção da biodiversidade, que podem ser comprados por empreendedores para garantir que estes cumpram um padrão mínimo de proteção da biodiversidade). - Participação em empresas que investem na conservação da biodiversidade. - Produtos que respeitam a biodiversidade (ecoetiquetado).
---	---

Fonte: GUEDES; SEEHUSEN, 2011, p. 197.

O próximo tipo de PSA a ser descrito é o que envolve a b) proteção das bacias hidrográficas. Relevante a menção de que existe ampla relação entre a conservação das florestas com a manutenção da qualidade/quantidade de recursos hídricos, na mesma lógica antes mencionada de conexão entre os serviços ecossistêmicos. Por esta razão, grande parte das normas ambientais cujo foco é a proteção da vegetação (como as APPs) têm objetivo de manutenção dos recursos hídricos, ainda que existam controvérsias científicas acerca da temática.

No mesmo sentido, a água doce compõe parte essencial de todos os ecossistemas terrestres, por tal razão a Agenda 21 (1995) prevê como um de seus objetivos o manejo integrado dos recursos hídricos, concebendo a água como parte do ecossistema e cuja

utilização é determinada pela quantidade e qualidade da mesma. Também, a legislação brasileira estabeleceu regime de gestão integrada dos recursos hídricos, na qual a área da bacia hidrográfica é a unidade territorial de ação, em conformidade com o art. 3º, VI da Lei 9.433/1997. (BRASIL, 1997)

Bishop e Landell-Mills (2002, p. 18) listam alguns dos serviços relacionados à água, tais como: a) regulação do fluxo de água, que significa tanto a sua oferta nas estações secas, quanto o controle de inundações; b) manutenção da qualidade da água, minimizando a carga de sedimentos, nutrientes (por exemplo fósforo e nitrogênio), químicos e da salinidade; c) controle da erosão do solo e da sedimentação; d) redução da salinização da terra e/ou regulação dos níveis de água dos lençóis freáticos e e) manutenção dos habitats aquáticos (por exemplo reduzindo a temperatura da água).

É no contexto de percepção da constatação da escassez e necessidade de preservação deste recurso vital que iniciativas de programas e projetos cujo objetivo seja o melhoramento da gestão hídrica no país que o PSA surge como iniciativa com crescente aplicação.

O PSA atua remunerando produtores rurais em troca da proteção e restauração de florestas em áreas consideradas estratégicas, tais como nascentes, rios e áreas de capacitação. Assim, a negociação ocorre com a provisão de serviços ambientais vinculados aos recursos hídricos, tais como recuperação de nascentes, cursos d'água hidrográficas, mananciais de abastecimento público e etc. (JODAS, 2015, p. 111)

Nusdeo (2012, p. 34-35) agrupa as transações envolvendo a preservação de bacias hidrográficas em quatro categorias distintas: a) contratos para melhores práticas de gestão a serem adotadas por proprietários e posseiros, cujo objeto contratual envolve práticas de cercamento da mata ciliar, sua restauração e manejo

visando impedir a poluição por resíduos sólidos advindo da pecuária.

Outra transação, semelhante à anterior são ao b) contratos para proteção de mananciais, em que os beneficiários à jusante são contratantes de pagamentos à proprietários ou posseiros à montante com a finalidade de preservar certas áreas florestais. A autora cita que, especialmente em países em desenvolvimento, existem experiências de pagamentos inseridas em programas de iniciativa pública em preservação de áreas de manancial.

A terceira negociação, c) créditos de qualidade de água, envolve a criação de programas de créditos comercializáveis, a partir de uma lógica de mercado, entre atores que usufruem acentuadamente do recurso e outros que propiciam a redução do seu uso, preservando-o. Segundo a autora, trata-se de instrumento muito utilizado pelas políticas ambientais, embora nem sempre na área de recursos hídricos.

A última forma de transação são os d) contratos para a preservação de habitats aquáticos, cujo objeto contratual é a preservação de certos habitats de espécies com potencial comercial. São contratos entre proprietários e posseiros interessados em preservar o habitat dessas espécies. A autora explica que esse tipo de transação pode ocorrer dentro de programas que regulam a geração de créditos pela conservação dos habitats em áreas em que haja prioridade, utilizados em áreas de menor relevância para a conservação. Outra opção é a cobrança de um valor extra nas mercadorias produzidas em conformidade com esses critérios.

Dando continuidade ao estudo das tipologias, o terceiro tipo de PSA é o concernente a c) armazenamento e sequestro de carbono. Antes de se referir os programas, é preciso evidenciar que as mudanças climáticas têm sido apontadas como um dos maiores desafios do século XXI, por esta razão vêm sendo o tema ambiental mais debatido na atualidade. No decorrer de pelo menos 150 anos, tanto

os padrões de consumo quanto de produção “insustentáveis” modificaram a composição dos gases da atmosfera e o principal efeito desta modificação é o aumento de gás carbônico nela, principalmente na forma de dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄), advindos da queima de combustíveis fósseis (em especial carvão mineral e petróleo e seus derivados) e do desflorestamento.

Esses dois são chamados gases de efeito estufa (GEE), pois permitem que a radiação solar de ondas curtas passe pela atmosfera atingindo a superfície, além de absorverem a radiação infravermelha de ondas longas emitidas pela Terra em sentido ao espaço. E, à medida que a concentração de GEE aumenta, maior o aprisionamento de radiação infravermelha terrestre e a temperatura da Terra se torna mais alta. Ademais, ocorre um processo positivo de retroalimentação, em que quanto mais quente a Terra se torna, mais radiação infravermelha emite, deixando a temperatura ainda mais alta. (RODRIGUES, 2012, p. 182)

Embora haja polêmicas em torno do referido problema e de suas causas, 96% dos especialistas na área de clima enfatizam que a temperatura média global vem aumentando e 97,4% acreditam que este aumento é decorrente de atividades humanas. (RODRIGUES, 2012, p. 190) O relatório de número cinco do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas, em recente publicação deixou clara a interferência humana sobre o sistema climático, além de registrar que as emissões antrópicas mais atuais atingiram níveis recordes. Ademais, as taxas de mudanças climáticas fazem supor alto risco de mudanças bruscas e irreversíveis em nível regional na composição, estrutura e função de ecossistemas aquáticos e terrestres ao longo deste século. (IPCC, 2014)

A comunidade internacional a partir da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC), já referida no texto, vem realizando as

Conferências das Partes (COPs) com o intuito de determinar limites para as mudanças climáticas. Nestas Conferências foram sendo desenvolvidas normas e mecanismos no sentido de concretizar os objetivos gerais estipulados na Convenção.

Escolheu-se um regime de combate e distribuição dos ônus que decorrerão das mitigações do problema em tela. É, por sua vez, o Protocolo de Quioto à Convenção, elaborado na III Conferência das Partes (COP-3) que traz as responsabilidades em torno das limitações/reduções de emissão para os países desenvolvidos e os com economia em transição - leste europeu (países do Anexo I da Convenção), baseadas no princípio das responsabilidades comuns, embora diferenciadas. (MCTI, 1997)

A Convenção estabelece obrigações diferenciadas para os países listados no Anexo I e àqueles não listados (países do não-anexo I), no que concerne à mudança do clima, ainda que o objetivo seja o mesmo: buscar um desenvolvimento baseado em baixo consumo de carbono. Enquanto os países do Anexo I se comprometeram na redução das emissões totais de GEE em, no mínimo 5% abaixo dos níveis de 1990, durante o período de 2008 a 2012¹²³, os países do não-anexo I, dentre eles o Brasil, acordaram em adotar medidas para controlar o crescimento de emissões de GEE, fazendo uso de tecnologia e recursos financeiros. (MCTI, 1997)

Três mecanismos de flexibilização foram previstos pelo Protocolo para que os países consigam atingir as metas assumidas: Implementação Conjunta; Comércio das Emissões e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), sendo que os dois primeiros são de uso exclusivo dos países do Anexo I e o terceiro permite que sejam negociados créditos de carbono por países que não constem dele. Os créditos podem ser obtidos tanto por

¹²³ A validade do Protocolo de Quioto foi estendida para 2020, durante a COP-18 que ocorreu em Doha, no Qatar em 2012.

meio da redução de emissões, quanto por projetos que girem em torno de sequestro de carbono. (NUSDEO, 2012, p. 40)

Além das transações no âmbito do Protocolo de Quioto, também podem ser feitas negociações nos mercados voluntários, isto é, que envolvam compradores que não possuam o dever legal de redução de emissão de GEE. Nusdeo (2012, p. 42) explica que podem ser empresas com sede em países não obrigados à redução de emissões do Protocolo ou por não serem signatários ou por não constarem do Anexo 1. Podem ser empresas que em razão do setor de atuação ou de sua dimensão não tenham o dever de redução. Também existe demanda por organizações não governamentais; governos; organizadores de eventos de grande porte e mesmo indivíduos.

Diferentemente dos projetos no âmbito do Protocolo, os créditos do mercado voluntário não são resultantes de processos de validação e certificação mandatários. Os padrões são desenvolvidos pelos próprios fornecedores, variando muito quanto à rigidez. Para dar maior credibilidade aos projetos, existem critérios de verificação independentes do fornecedor, tais como os desenvolvidos pela *voluntary golden standard*, de iniciativa da WWF e do *voluntary carbon standard*, dos grupos não governamentais *Climate Change* e *International Emissions Trading Association*. (NUSDEO, 2012, p. 44)

Entretanto, muitas são as críticas tecidas ao MDL, principalmente no que diz respeito à transformação do problema das emissões em um mercado de oportunidades. Demonstrando-se, assim, a apropriação de uma questão ambiental pela lógica econômica e deslocando o âmbito de tomada de decisões para a esfera privada. (CAVEDON et al, 2008, p. 748) Inúmeras iniciativas internacionais ainda necessitam ser tomadas a fim de que as medidas de flexibilização deixem de ser apenas compensação e

possam de fato significar a redução das emissões dos GEE. (CAPELLI, 2009, p. 287)

A recente aprovação do Acordo de Paris, documento da COP-21¹²⁴, pelos 195 países-signatários, está sendo considerado o primeiro marco jurídico universal de luta contra o aquecimento global, uma vez que possui caráter legalmente vinculante e válido para todas as nações, responsáveis pela organização de estratégias para a limitação do aumento médio da temperatura terrestre a 1,5°C até o ano de 2100. Compreendido como o mais amplo entendimento na área desde o Protocolo de Quioto que, por sua vez, não alcançou a efetividade esperada.

Nos países desenvolvidos as emissões de gás carbônico advindas da queima de combustíveis fósseis significam a maior parte das emissões de GEE. Diversamente, no Brasil cerca de 90% das emissões estão relacionadas à conversão de florestas para usos distintos, especialmente agropecuários. Em torno de 70% do território brasileiro é coberto pelos biomas Amazônia e Cerrado, também grandes responsáveis pelas emissões nacionais dos GEE, tendo em vista às mudanças de uso da terra. (MCT, 2008)

Por intermédio da implantação do Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia pelo governo federal brasileiro, nos anos de 2004 a 2007 houve um significativo avanço na redução das emissões dos GEE para a atmosfera. Principalmente com

¹²⁴ Realizada em Paris no ano de 2015. Neste mesmo ano foi adotada a Agenda 2030, lançada oficialmente a partir de janeiro de 2016 e que traz 17 objetivos, abordando as três dimensões (social, econômica e ambiental) de desenvolvimento sustentável para os próximos 15 anos. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/nova-agenda-da-onu-orienta-acoes-para-o-desenvolvimento-sustentavel-nos-proximos-15-anos/>> Acesso em 04. Jan. 2016.

a aplicação de instrumentos de comando e controle no sentido de coibir o desmatamento ilegal. Muito embora seja considerada insuficiente para manter o uso legal da terra a longo prazo, pois a demanda por produtos agropecuários pelo mercado interno e externo segue trazendo drásticas consequências para a floresta. (MCT, 2008)

Nesse sentido, a segunda etapa do referido Plano vem sendo construída, no intuito de estruturar ações de curto prazo para reverter os dados sobre o desflorestamento. Um dos pilares de sustentação desta nova fase do Plano diz respeito ao incentivo direto de atividades de reflorestamento e de exploração sustentável de florestas. (MCT, 2008)

O art. 6º do Protocolo de Quioto permite o uso de sumidouros¹²⁵ para que os países cumpram suas metas, por meio de preservação de florestas (estocagem de carbono); plantio de florestas e manejo e gestão de florestas. Além da definição de grande parte das regras acerca da emissão de créditos referentes ao sequestro de carbono tanto no âmbito da implementação conjunta quanto do MDL, no que concerne aos termos relativos ao plantio de florestas¹²⁶ a Decisão 11 na COP-7/2011 é de muita relevância. (MCT, 2011a)

¹²⁵ Cf. Glossário.

¹²⁶ Nesse sentido, “reflorestamento é a conversão, induzida diretamente pelo homem, de terra não-florestada em terra florestada por meio de plantio, sementeira e/ou a promoção induzida pelo homem de fontes naturais de sementes, em área que foi florestada mas convertida em terra não-florestada. Para o primeiro período de compromisso, as atividades de reflorestamento estarão limitadas ao reflorestamento que ocorra nas terras que não continham florestas em 31 de dezembro de 1989. Já “florestamento é a conversão induzida diretamente pelo homem de terra que não foi florestada por um período de pelo menos 50 anos em terra florestada por meio de plantio, sementeira e/ou a promoção induzida pelo homem de fontes naturais de sementes”. Por fim, o “manejo florestal é um sistema

Nusdeo (2012, p. 41) explica que a aceitação de projetos está restrita às práticas de florestamento e reflorestamento e existem limitações quanto à quantidade de créditos advindos dessas atividades, relacionados a não permanência da estocagem de carbono¹²⁷ e ao risco de “vazamento”¹²⁸ das emissões.

De acordo com a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, coordenada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, até o final do ano de 2014 o Brasil possuía um total de 416 atividades de projeto aprovadas pela CIMGC, sendo 333 já registradas pelo Conselho Executivo do MDL, quantidade equivalente a 4,4% do total global, ocupando a 3ª posição no ranking mundial em número de atividades de projeto registradas.¹²⁹ Todavia, apenas três são de florestamento e reflorestamento¹³⁰. (CIMGC, 2014)

Para Capelli a razão para a utilização incipiente do MDL em projetos de florestamento e reflorestamento estaria relacionada à ausência do requisito essencial da adicionalidade na recuperação de APPs e RLs. Isto porque a recuperação de tais áreas já constitui obrigação legal.

Quando relacionada às florestas a adicionalidade é evidenciada quando o país (ou pessoa física ou jurídica)

de práticas para manejo e uso de terra florestal visando o atendimento de funções ecológicas (incluindo a diversidade biológica), econômicas e sociais relevantes da floresta, de maneira sustentável)”. (MCT, 2011)

¹²⁷ “[...] tem a ver com o risco de destruição da área que foi protegida pelo projeto após seu término”. (NUSDEO, 2012, p. 41)

¹²⁸ “[...] ocorre quando um projeto de serviço ambiental desenvolvido numa área acarreta pressões pelo desmatamento em áreas próximas, para o desenvolvimento das atividades antrópicas que deixaram de ocorrer em função do projeto”. (NUSDEO, 2012, p. 41)

¹²⁹ Estando atrás apenas da China, com 3.763 projetos e da Índia, com 1.542 projetos.

¹³⁰ Dois na Região Sudeste e um na Região Norte do país.

preserva maior percentual de cobertura florestal do que é determinado em lei (o que seria a meta nacional legal). De acordo com Packer (2015, p. 124) depois de muitas negociações, a decisão mais recente acerca da adicionalidade para florestas¹³¹ atribuiu à legislação nacional o papel de estabelecer critérios. No caso brasileiro, o Itamatary se posicionou no sentido de eliminar o conceito de adicionalidade aplicado às florestas, o que permite ao Brasil negociar projetos florestais de REDD+ ou MDL em todo território brasileiro, incluindo Unidades de Conservação, APPs e RL.

É de acordo com este posicionamento que o Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a) em seu art. 41, § 4º¹³² permite que as atividades de manutenção das APPs, RL e de uso restrito sejam objeto de PSA, tornando possível a existência de incentivos para o cumprimento de lei. O dispositivo extrapola ainda mais ao regulamentar a inserção destas áreas com floresta nativa obrigatória por lei nos mercados nacionais e internacionais de reduções de emissões certificadas de GEE, como se constituísse adicionalidade.

Assim, fica autorizado que áreas de APP, RL e de uso restrito integrem contratos de prestação de PSA-carbono, gerando “créditos” ou “reduções certificadas de carbono equivalente evitado” a serem transacionadas no mercado nacional ou entre países que não tenham atingido as metas de redução. Todavia, a “não utilização” e a recomposição de APP em conformidade com o art. 7º¹³³

¹³¹ A COP-9 que ocorreu em Milão em 2003.

¹³² § 4º As atividades de manutenção das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito são elegíveis para quaisquer pagamentos ou incentivos por serviços ambientais, configurando adicionalidade para fins de mercados nacionais e internacionais de reduções de emissões certificadas de gases de efeito estufa. (BRASIL, 2012)

¹³³ Art. 7º A vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área,

também do Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a) trata-se de dever do proprietário, possuidor ou ocupante do imóvel, configurando obrigação *propter rem*, tanto em imóveis rurais quanto urbanos.

Sabe-se que o mínimo exigido legalmente não poderia integrar os mercados nacionais e internacionais de carbono e outros serviços ambientais, uma vez que não configuram adicionalidade. Neste caso não seria uma recomposição voluntária realizada por projeto de conservação, mas o simples cumprimento da legislação nacional. Lembrando-se que a voluntariedade (e não o cumprimento de lei) é um dos requisitos para a configuração do PSA, em conformidade com o que foi visto quando de sua conceituação.

Obviamente que muitos proprietários, possuidores e ocupantes de APPs terão interesse em receber esse tipo de incentivo, no entanto, como a oferta é maior do que a demanda, em que situação ficarão aqueles que não conseguirem receber para cumprir a norma? Deixarão de cumpri-la? Entende-se que esta regulamentação traz uma ameaça ao cumprimento da legislação ambiental brasileira.

Segundo Nusdeo (2012, p. 45) foi tão somente com a evidente necessidade de alterar o cenário de desmatamento de florestas tropicais, atrelada a sua relação com a questão das mudanças climáticas que o debate acerca da adoção, dentro do Sistema de Quioto, de mecanismos de redução de emissões decorrentes de desmatamento e degradação (REDD) foi considerado. Isto

possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado. § 1º Tendo ocorrido supressão de vegetação situada em Área de Preservação Permanente, o proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título é obrigado a promover a recomposição da vegetação, ressalvados os usos autorizados previstos nesta Lei. § 2º A obrigação prevista no § 1º tem natureza real e é transmitida ao sucessor no caso de transferência de domínio ou posse do imóvel rural.

já levando em conta a sua segunda versão, pois a primeira não incluía a degradação (RED).

Essa é a justificativa oficial ou a mais aceita, pois, por outro lado, também se evidencia a existência de crise econômica que assola EUA, União Europeia e Japão o que faz com que os países não queiram financiar as mudanças imprescindíveis à modificação dos padrões de produção e consumo e, ainda, almejem o crescimento econômico para reduzir o desemprego e, conseqüentemente, para que a população retome seu patamar de consumo. E, por esta razão, juntamente com os limites às emissões e à degradação dos ecossistemas, as nações-parte aprovaram tanto na Convenção Quadro de Mudanças do Clima (Protocolo de Quioto), como na Convenção sobre Diversidade Biológica, mecanismos financeiros e de mercado para contribuir e financiar o cumprimento das metas, assim como criar novos mercados com os “novos ativos ambientais negociáveis”. (PACKER, 2015, p. 80)

O REDD+ é considerado uma espécie do gênero PSA, trazendo possibilidades de aproximação entre as práticas de conservação e as de florestamento e reflorestamento não incluídas no primeiro modelo de Quioto. (UN, 2009) A partir da COP-15 que ocorreu em Copenhagen em 2009, um sinal de positivo foi agregado à sigla que passou a ser formalmente um dos instrumentos de mitigação da polícia climática da Convenção.

Na atualidade, ocupa lugar chave para a definição de novo regime climático internacional, mesmo não havendo definições precisas quanto a sua natureza e meios de financiamento que alberga: o pagamento por ações de conservação dos estoques de carbono florestal, o “desmatamento evitado” diante de uma linha base de desmatamento (isto é quanto seria desmatado inexistindo o incentivo positivo de REDD), o incremento dos estoques de carbono e o Manejo Florestal Sustentável. (PACKER, 2015, p. 124-125)

Segundo a autora, hodiernamente as discussões nas negociações estão em torno das metodologias para Medir, Informar e Verificar (MRV) as reduções de emissões evitadas e do financiamento do mecanismo (se fundo público, mercados ou sistemas híbridos). No entanto, o Brasil se apressou em regulamentar a matéria, adaptando o Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a) aos mecanismos de mercado, além dos projetos de lei que tratam do PSA, conforme será visto no próximo capítulo. (PACKER, 2015, p. 125)

Em sentido complementar e crítico do próprio objetivo dos contratos de PSA, para além da questão ambiental, sua finalidade é também a realização de compensações internacionais em massa, por longos períodos de tempo e da forma mais rápida e barata possível, viabilizando os projetos de redução das emissões de carbono. Por esta razão existe uma crescente demanda dos países, com metas de emissões para cumprir, por vastas áreas e com baixo valor, longe das fronteiras agrícolas (pois estas são indutoras de especulação imobiliária) e, de preferência que pertençam a somente uma pessoa ou a poucos titulares (fornecedores-recebedores). (PACKER, 2015, p. 128)

É com esse pano de fundo que, principalmente no caso do PSA-carbono que ocorre uma pressão sobre as terras públicas, como Unidades de Conservação, assentamentos de reforma agrária, assim como terras indígenas em países megadiversos que, por outro lado, não estão obrigados ao cumprimento de metas. Para a autora, esses contratos servem como “janela de acesso, uso e ocupação facilitada de terras nacionais por pessoas físicas e jurídicas estrangeiras, especialmente as terras públicas, podendo inclusive levar à maior concentração fundiária e à estrangeirização das terras. (PACKER, 2015, p. 128-129)

Com estas observações se parte para breve estudo do último dos tipos de PSA, o de d) proteção da

beleza cênica. Por primeiro, no entanto, é necessário conceituar este serviço ambiental. O cenário de belas paisagens, compostas pela mistura de florestas, rios em diversos tamanhos, cachoeiras, montanhas e praias, bem como as comunidades e suas respectivas culturas tornam ambientes altamente atrativos, a exemplo das florestas tropicais. Aliados ao cenário, lazer, recreação e mesmo a inspiração associados a esses ecossistemas trazem um série de benefícios à própria população que nele reside e, também, àqueles que se interessam por conhecê-los. (SEEHUSEN; PREM, 2011, p. 19)

A procura por lugares “paradisíacos” é cada vez mais frequente, principalmente no contexto do turismo internacional, mas também no doméstico. Fenômeno atrelado à crescente degradação dos ambientes urbanos, além do processo de urbanização das cidades. Por outro lado, a beleza cênica é conhecida como o valor estético de uma determinada paisagem e quanto mais variada ou diversa ela for, maior o seu potencial.

Apesar de ser considerado o serviço ambiental historicamente mais antigo, seu mercado está muito longe de ser o mais avançado. É bastante comum a confusão entre o serviço de acesso à beleza cênica e outras categorias como o de ecoturismo e serviços associados, tais como guias, transporte e etc. Assim, a delimitação específica do pagamento por beleza cênica é considerada um desafio. Na atualidade, o “turismo florestal” tem se mostrado uma categoria chave para o ecoturismo, um dos setores da economia que possuem crescimento mais rápido. (LANDELL-MILLS; PORRAS, 2002, p. 153-155)

Entretanto, não existe um conceito universal para ecoturismo. Uma definição muito aceita é o da Sociedade Internacional de Ecoturismo (*The International Ecotourism Society*), de acordo com a qual ecoturismo é a “[...] viagem responsável para áreas naturais que conservam o ambiente e sustentam o bem-estar da população local”. (TIES, 2015)

Essa conotação de responsabilidade mostra-se relevante, uma vez que, apesar do incremento na quantidade de turistas interessados no ecoturismo, esse aumento ocorreu concomitantemente com a diminuição do investimento na proteção dos habitats naturais ao redor do mundo, pois tradicionalmente são os governos os principais tutores da proteção da beleza cênica. Razão pela qual o acesso a ela têm sido frequentemente gratuito ao longo dos tempos. (LANDELL-MILLS; PORRAS, 2002, p. 154; 155)

Os autores revelam a existência de um *gap* entre o pagamento dos produtos turísticos e o pagamento pelo serviço de beleza cênica. Ou seja, mesmo que os turistas paguem por esses serviços ambientais, os operadores de turismo intermediários que possibilitam o acesso a eles, frequentemente têm se absterido de passar esses valores para os administradores locais. (LANDELL-MILLS; PORRAS, 2002, p. 167)

As formas mais comuns pelas quais o PSA visa proteger a beleza cênica são: a) as taxas de cobrança de acesso a parques ou unidades de conservação; b) as chamadas “negociações diretas”; c) a integração vertical e d) os contratos de gestão e preservação.

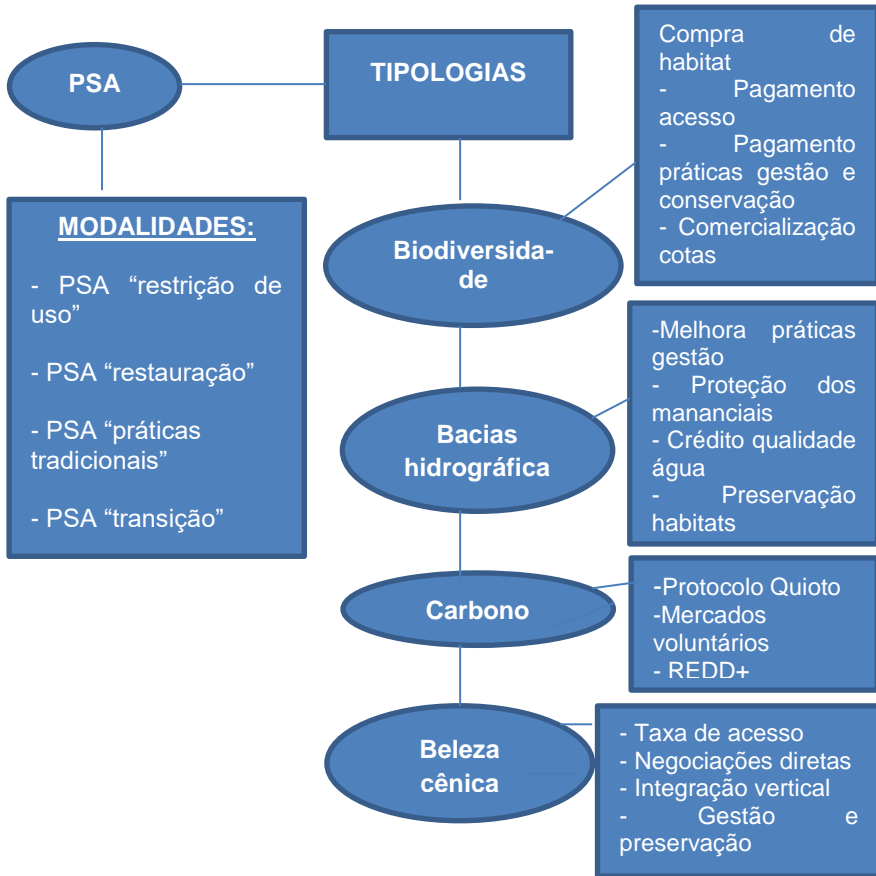
Quanto à primeira delas, sabe-se que existe ineficiência de seu uso para proteção a beleza cênica e os serviços ecossistêmicos dela derivados, pois pouco se faz uso desses valores para a proteção da paisagem. Dessa forma, são relevantes as iniciativas de atrelar essa cobrança a um uso específico.

A outra categoria, de b) “negociação direta”, ocorrem entre as operadoras de ecoturismo e as populações locais ou as entidades governamentais responsáveis pelas áreas. Uma parcela dos valores arrecadados na venda de pacotes turísticos é destinada a estes, podendo ser feito o pagamento direto ou atrelado a projetos de conservação local. (LANDELL-MILLS; PORRAS, 2002, p. 169)

A categoria de c) “integração vertical” vem se tornando conhecida como “turismo comunitário”¹³⁴, em que a promoção do turismo é organizada e oferecida pela própria comunidade (comumente apoiadas por ONGs voltadas para esses interesses). A última das categorias listadas, d) os contratos de gestão de paisagem, se relacionam especificamente com o pagamento para a conservação de certos locais enquanto paisagem, isto é, não ao seu acesso físico como ocorre na cobrança da taxa.

O esquema abaixo foi elaborado no intuito de facilitar a compreensão das tipologias de PSA e suas respectivas categorias, estudadas no decorrer deste último tópico do quarto capítulo.

¹³⁴ “[...] toda forma de organização empresarial sustentada na propriedade e na autogestão sustentável dos recursos patrimoniais comunitários, de acordo com as práticas de cooperação e equidade no trabalho e na distribuição dos benefícios gerados pela prestação dos serviços turísticos [...] A empresa comunitária é parte da economia social, mobiliza recursos próprios e valoriza o patrimônio comum com a finalidade de gerar ocupação e meios de vida para seus membros”. Os roteiros são todos organizados por Estado nas distintas regiões brasileiras. (ECOHOSPEDAGEM, 2015)

Figura 13. **PSA**: modalidade e tipologias.

Fonte: Autora.

Observa-se que essas categorias de PSA associadas à beleza cênica podem aparecer atreladas umas às outras, os pagamentos não se excluem mutuamente e, não raro, podem ser combinados. No mesmo sentido, as tipologias de PSA analisadas ao longo

deste tópico do capítulo, apesar de que para fins didáticos seja relevante o olhar individualizado sobre cada uma delas, para fins de manutenção dos serviços ecossistêmicos a elas relacionados, a conjugação dos serviços ambientais é importante, haja vista a imbricada relação existente entre os mesmos.

É, partindo desta concepção de olhar sistêmico sobre os serviços ecossistêmico e crítico em relação à adequação do PSA para a proteção desses, tendo deixado delimitada a relevância da discussão acerca das distintas perspectivas que norteiam o debate em torno do instrumento é que se segue para o último do capítulo da Tese.

Síntese do capítulo

Iniciou-se o capítulo partindo da breve descrição das três categorias de instrumentos que compõem a política ambiental, a saber: instrumentos de comunicação, instrumentos de comando e controle e instrumentos econômicos. Como fundamento jurídico para estes últimos observou-se o desenvolvimento de um novo princípio na dogmática jurídico ambiental, o PPR.

Por sua vez, o referido princípio traz à baila as noções de “protetor-que-deve-receber” ou “protetor-recebedor” e “usuário-pagador”, como base para uma relação de valorização e pagamento para os serviços ambientais. Por tal razão foi tomado como norma e alicerce para o PSA.

Em seguida, foi feita a abordagem do PSA em distintas perspectivas conceituais, a partir da Economia Ambiental e da Economia Ecológica, concluindo-se pela melhor adequação das noções formuladas pela última em detrimento da primeira. Por fim, se estudou as diferentes modalidades e tipologias de PSA.

5 DAS EXPERIÊNCIAS DE IMPLEMENTAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS: PROTEÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS?

Neste quinto e último capítulo da Tese ter-se-á a oportunidade de conhecer alguns elementos da experiência de implementação dos programas de PSA no contexto da Costa Rica e do Brasil. Não é intuito da pesquisa tecer comparações entre as duas, mas fortalecer um necessário diálogo entre países latino-americanos que enfrentam o mesmo problema: como proteger seus serviços ecossistêmicos.

No caso do Brasil, também serão traçadas algumas perspectivas em relação ao futuro deste instrumento econômico em um cenário marcado pela flexibilização das normas ambientais, em especial, pela publicação do Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a) que, entre outras questões, internaliza a matéria para o contexto jurídico brasileiro. Ademais, reflexões acerca dos principais traços dos Projetos de Lei que visam regulamentar o tema serão elaboradas. Por fim, almejando um resgate de todo o conteúdo desenvolvido ao longo da tese, a pergunta que deu origem à pesquisa será respondida no sentido de problematizar a proteção dos serviços ecossistêmicos com o PSA.

5.1 A Costa Rica e seu programa de Pagamento por Serviços Ambientais: aspectos gerais

Neste primeiro tópico do capítulo será discutida a implementação dos programas de Pagamento por Serviços Ambientais na Costa Rica. A opção de abordagem tem como escolha metodológica o estudo dessas práticas neste país por contar com o acúmulo de mais de três décadas de experimentos na área de controle de desmatamento. Além disso, o aprofundamento da pesquisa

tornou-se possível tendo em vista o Projeto de Pesquisa “Perspectivas e desafios para proteção da Biodiversidade no Brasil e na Costa Rica: Serviços Ecossistêmicos, Serviços de Proteção de Áreas Naturais, Patrimônio Genético e Biossegurança” conduzido por meio de parceria entre o Curso de Mestrado em Direito Ambiental da *Universidad de Costa Rica* e o Grupo de Pesquisa em Direito Ambiental na Sociedade de Risco do Centro de Ciências Jurídicas da Universidade Federal da Santa Catarina, do qual a autora é membro.

Faz-se relevante mencionar, que o diálogo entre os países latino-americanos, apesar de incipiente, tem se intensificado, trazendo contribuições significativas para a compreensão dos problemas comuns que os assolam. A discussão entre os pares, assim como o Brasil e a Costa Rica, detentores de grande potencial em termos de biodiversidade, pode trazer subsídios importantes para o incremento de normas e políticas públicas mais eficientes na proteção ambiental e na promoção de justiça social e ambiental em ambos os países. Assim, o intercâmbio de informações entre ambos, ressalvadas as distinções entre os dois países¹³⁵, é percebido como importante para o presente estudo.

Principalmente a partir do final da década de 1990, o PSA vem se destacando como instrumento de mercado para viabilizar a proteção ambiental, inclusive sendo aos poucos incorporado às políticas públicas de diversos países, especialmente na América Latina. Engel et al (2008) avaliam que ele surge no contexto da liberalização econômica, no intuito de suprir os déficits dos estados e apontar para novas fontes de financiamento tanto para a conservação, quanto para o desenvolvimento.

¹³⁵ Como significativa distinção entre eles pode ser referido que a área total da Costa Rica corresponde a 0,6% do território brasileiro. (CDB, 2013)

A América Latina juntamente com o Caribe muito embora representem apenas 16% da superfície continental do Planeta, possuem mais de 40% de toda a sua biodiversidade, contendo sete dos países considerados mais ricos em termos dela. (UNEP, 2010) Todavia, há uma tendência geral de decrescimento desta biodiversidade, representada por uma série de fatores a seguir descritos: a) modelo de desenvolvimento extrativista; b) ampliação descontrolada das fronteiras agropecuárias; c) perda, fragmentação e degradação de habitats naturais; d) introdução de espécies exóticas invasoras; e) exploração excessiva de espécies animais e vegetais, agravada pelo tráfico de flora e fauna silvestres; f) caça e pesca sem respeito a critérios de sustentabilidade; g) poluição atmosférica, do solo e dos recursos hídricos; h) grande impacto sobre as mudanças climáticas e i) acelerado crescimento urbano (cerca de 80% da população vive nas cidades). (PERALTA, 2014, p. 165)

Por outro lado, pode-se dizer que as experiências piloto de PSA mais mencionadas na literatura especializada foram desenvolvidas por governos, apoiados por organizações internacionais e ONGs, como é o caso da Costa Rica, cujos primeiros experimentos ocorreram em 1996, com financiamento de instituições internacionais (principalmente o Banco Mundial) e a finalidade de promoção de instrumentos de mercado independentes do Estado. (ELOY, COUDEL, 2013, p. 22) Surgem como uma iniciativa a partir dos compromissos assumidos na Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. (ONU, 1992)

O PSA na Costa Rica foi antecedido de outro programa de ação para controle do desmatamento chamado *Certificado de Abono Forestal* (CAF), criado pela *Ley Forestal n. 7032 de 1986* e implementado entre 1986 e 1996. (COSTA RICA, 2010, p. 13) Esses certificados possuíam natureza jurídica de títulos representativos de investimentos em projetos de reflorestamento, que podiam

ser negociados e usados para fins de pagamento de impostos. Houve a ampliação do sistema em 1995, por meio da criação de certificados representativos de conservação florestal (Certificados de Proteção Florestal ou *Certificados de Abono Forestal por Adelantado* - CAFA), passando a outras espécies de ações conservacionistas: reflorestamento, manejo e proteção de florestas. (PAGIOLA, 2002)

Essas experiências anteriores na implantação de instrumentos econômicos de proteção ambiental e na captação de recursos de fundos internacionais garantiram a estrutura administrativa que serviu de base para a aplicação de programas de PSA. Na atualidade, a estratégia REDD+, já mencionada no texto, constitui a terceira geração de ações na Costa Rica. O PSA continua sendo a base desta, implementado pelo *Fondo Nacional de Financiamiento Forestal* (FONAFIFO), criando um mercado local de serviços ambientais baseados em água, biodiversidade, beleza cênica e carbono, produzidos a partir do “desmatamento evitado”, manejo florestal sustentável das florestas e manutenção e aumento das reservas de carbono. (COSTA RICA, 2010, p. 13)

A base legal a partir da qual esses programas foram criados encontra-se na *Ley Forestal n. 7.575/1996*. Ela traz uma série de definições relevantes, dentre elas a de serviços ambientais (art. 3º, “k”), como sendo aqueles oferecidos pelas florestas e plantações florestais e que atuam diretamente na proteção e no melhoramento do ambiente. São considerados como tal: a) mitigação de GEE (fixação, redução, sequestro, armazenamento e absorção); b) proteção da água para uso urbano, rural e hidrelétrico; c) proteção da biodiversidade para conservação e uso sustentável, científico e farmacêutico, investigação e melhoramento genético, proteção de ecossistemas e formas de vida e d) beleza cênica natural para fins turísticos e científicos. O dispositivo também cria o FONAFIFO e determina suas competências, inclusive a

de captação de recursos para o PSA e sua gestão (art. 46 e 49). (COSTA RICA, 1996)

O programa fica a cargo do *Ministerio de Ambiente, Energía e Telecomunicaciones* (MINAET), intermediado pelo *Sistema Nacional de Áreas de Conservación* – SINAC e pelo FONAFIFO. O MINAET possui competência para definição, planejamento, execução e avaliação das políticas de conservação do país, bem como dos critérios para a definição das áreas com prioridade para aplicação dos programas de PSA, também, para o monitoramento de cumprimento estratégico dos respectivos projetos. Já o SINAC possui competência para captar e alocar os recursos financeiros nos mesmos, assim como liderar as operações relacionadas ao seu controle e monitoramento¹³⁶. (CGR, 2011, p. 4)

O PSA foi desenhado como mecanismo financeiro para promover a conservação dos recursos florestais do país e não como instrumento para combater a pobreza nos meios rurais. (MALAVASI, 2004, p. 2) Entretanto, percebe-se que as políticas públicas de PSA na Costa Rica foram se transformando no sentido de incorporar prerrogativas governamentais no que concerne à soberania e a luta contra a pobreza, bem como reivindicações de organizações agrícolas e movimentos sociais. A partir das quais, os sistemas de PSA passaram a incluir a conservação ambiental em paisagens produtivas, admitindo novas modalidades para dar incentivo aos sistemas agroflorestais, para além da proteção dos ecossistemas “naturais”. (ELOY et al, 2013, p. 25)

Assim, o PSA na Costa Rica acabou sendo estruturado como mecanismo de distribuição de riqueza, no sentido de fortalecer a economia familiar nos meios rurais, bem como melhorar a qualidade de vida dos

¹³⁶ Até o ano de 2010 havia 7501 projetos, abrangendo uma área total de 601.264 ha.

proprietários de florestas em zonas rurais. (MALAVASI, 2004, p. 2)

São três as modalidades de PSA aplicados: PSA-Proteção; PSA-Reflorestamento e PSA-Sistemas Agroflorestais. Por meio dos quais são valorados os serviços ambientais produzidos por manter as terras com cobertura florestal, sob a condição de que esses pagamentos modifiquem a conduta ou padrão tradicional de uso da terra no país. Ou seja, ao estabelecer-se o programa, busca-se valorar os benefícios ambientais advindos da floresta, influenciando as decisões dos proprietários, por ser economicamente viável e mais rentável em relação às atividades tradicionais de uso da terra que requerem a eliminação total da floresta, como a pecuária extensiva. (MALAVASI, 2004, p. 2-3)

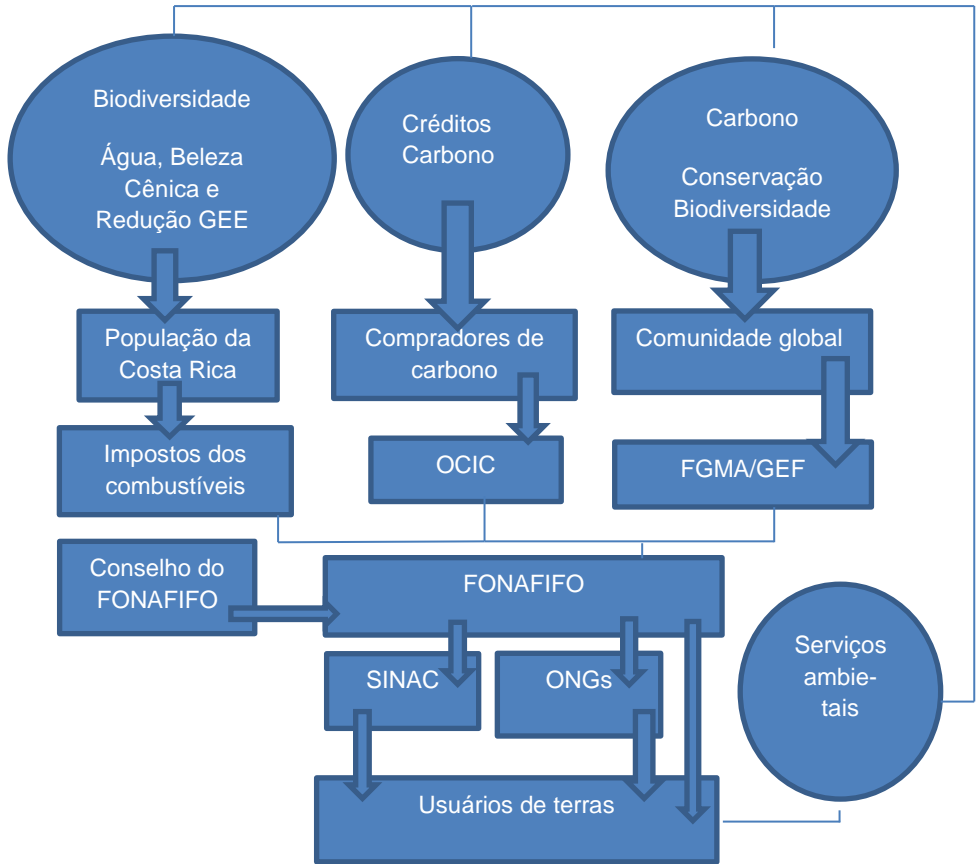
Para participar dos programas de PSA é preciso apresentar um plano de gestão florestal sustentável certificado por um agente florestal licenciado. Além de haver um propósito específico para o uso da terra, o plano de gestão inclui informações acerca da posse e domínio da terra; descrição topográfica, de solo, clima, drenagem, uso atual da terra e sua capacidade de suporte; planos de prevenção contra incêndio, caça e extração ilegais e programas de monitoramento. Depois que o plano é aprovado, os usuários da terra começam a adotar práticas específicas e recebem pagamento por um período de cinco anos. Em alguns contratos há o comprometimento de manter o contrato por dez a quinze anos, compromisso averbado ao registro do imóvel, submetendo também eventuais compradores ao contrato. Por fim, os direitos advindos da redução das emissões de GEE são cedidos ao FONAFIFO. (PAGIOLA, 2002, p. 41)

O sistema de PSA na Costa Rica depende de três funções institucionais básicas: 1) Um mecanismo para coletar e gerenciar os pagamentos dos beneficiários, o que é feito pelo FONAFIFO com a assistência de outras instituições, como a *Oficina Costarricense de*

Implementación Conjunta – OCIC; 2) Um mecanismo para contratar serviços de provedores, pagá-los e monitorar as suas participações. Estas interações são parcialmente empreendidas pelo *Sistema Nacional de Áreas de Conservación* – SINAC, aliado por agentes florestais privados (engenheiros florestais) que recebem uma taxa pelo serviço; 3) Uma estrutura governamental. O programa é supervisionado por um Conselho governamental composto por três representantes do setor público (um do Ministério do Ambiente, Energia e Telecomunicações - MINAET, um do Ministério da Agricultura e outro do Sistema Bancário Nacional), dois representantes do setor privado (indicados pelo Conselho de Diretores do OCIC). (PAGIOLA, 2002, p. 41)

O quadro esquemático abaixo representa o Sistema de Pagamento por Serviços Ambientais na Costa Rica.

Figura 14. O programa de Pagamento por Serviços Ambientais da Costa Rica.



Fonte: Adaptado de Pagiola, 2002, p. 42.

Os programas são financiados de diversas formas. Houve a estipulação de que parte do financiamento seria obtido por meio da alocação de um

terço da receita advinda dos impostos das vendas de combustíveis fósseis ao FONAFIFO. Entretanto, uma série de conflitos foi originada em razão desta destinação, culminando na sua minimização. Quando o programa iniciou acreditou-se no grande potencial da venda dos créditos de redução das emissões de carbono, muito embora os resultados não tenham sido conforme o esperado. Assim, desde 2000 o Banco Mundial e o Fundo Global para o Meio Ambiente - FGMA (*Global Environmental Facility* - GEF) financiam o programa, o que acaba sendo considerado como pagamento da comunidade global para os serviços da biodiversidade providos pela biodiversidade da Costa Rica¹³⁷. (PAGIOLA, 2002, p. 42)

Eles têm sido muito populares entre os detentores de terra, até a metade dos anos 2000 havia mais de 200.000 ha de floresta incorporados aos programas, com o custo de aproximadamente 47 milhões de dólares americanos. No entanto, outros 800.000 ha não puderam ser agregados pela insuficiência de financiamento. Dentre os vários tipos de contratos oferecidos pelo PSA, a conservação de florestas é o mais popular, com cerca de 82,5% de todos os contratos. A gestão sustentável das florestas perfaz 10,2% e o reflorestamento 7% dos contratos. Ademais, o impacto do programa acabou contribuindo mais com a prevenção do desmatamento do que aumentando a cobertura florestal. (PAGIOLA, 2002, p. 53)

No que concerne à equidade, cerca de 60% dos participantes do programa são proprietários de pequeno e médio porte. Em geral, os proprietários com alta

¹³⁷ Até o ano de 2010 o FONAFIO havia firmado 80 convênios com diferentes entidades, tanto públicas, quanto privadas, nacionais e estrangeiras, que funcionam como financiadoras, investindo em serviços ambientais de acordo com seus interesses (proteção da água, biodiversidade, carbono ou beleza cênica). (CGR, 2011, p. 5)

produtividade da terra optam por não participar do programa, pois os pagamentos são relativamente baixos. Os proprietários com produtividade baixa são mais pobres do que aqueles cujas terras possuem alta produtividade. (PAGIOLA, 2002, p. 55)

Ballar (2013) descreve como fatores limitantes tanto a atual estrutura de manejo florestal sustentável, quanto a de PSA, pois não conseguem competir com os preços dos imóveis disponíveis no mercado, tampouco com a elevada demanda e acumulação de terras destinadas para cultivos mais rentáveis.

Os programas de PSA possuem um alcance em todo o país em termos de oportunidade e busca agregar uma boa variedade de serviços ambientais. Em muitos casos, trata-se de um sistema grande demais, o que dificulta a sua administração. (PAGIOLA, 2002, p. 56) Um exemplo desta dificuldade é a falta de planejamento estratégico integral para o SINAC e o FONAFIFO e para a gestão dos programas, o que pode ser percebido pela desconsideração das fontes de recarga hídrica ou das zonas com potencial hídrico ou com potencial ecológico na escolha dos locais para implantação dos programas. (BALLAR, 2013)

Relevante a menção de que a Costa Rica vivenciou um dos piores níveis de desmatamento do mundo. Entre as décadas de 1970 e 1990 estima-se que o país perdeu entre 35 a 40% de sua cobertura florestal, atribuída, principalmente, pela conversão da terra para agricultura e pastagem. Tal grau de desmatamento afetou drasticamente seus serviços de abastecimento de água. (PAGIOLA, 2002, p. 38) Em contraste, tem conseguido proteger os seus recursos naturais por meio de um Sistema de Parques Nacionais e Reservas Biológicas criado durante a década de 1970. Possui mais de 11% do território em terras de domínio público, com proteção integral. Todavia, uma parcela das terras desapropriadas para o Sistema ainda não foram compensadas, pois o

financiamento do mesmo não é adequado, além de sofrer pressões de pecuaristas, madeireiros ilegais, caçadores e mineradores. (COSTA RICA, 2010, p. 50)

Além disso, 14% do território são de áreas com algum tipo de proteção, principalmente reservas florestais e refúgios da vida silvestre. A maior parte delas está situada em terras de domínio privado. A titulação da terra é bastante problemática nestas áreas, pois se trata de um processo burocratizado e custoso. Para o estabelecimento das reservas, é exigida a comprovação da posse da terra por mais de dez anos. (COSTA RICA, 2010, p. 52)

A estrutura do Sistema ainda não é suficientemente grande para garantir a preservação de algumas espécies, incluindo as mais valoradas pela sociedade costarriquenha. Por esta razão, a conservação da biodiversidade depende também da conservação das zonas de amortecimento que, em sua maioria, se encontram em terras de domínio privado. Por outro lado, o Sistema tem sido a base para o ecoturismo no país, uma das principais atividades econômicas da Costa Rica. Questão relevante é a constatação de que estratégias de mercado como o PSA implementadas nestas zonas trariam como benefício colateral a manutenção da integralidade dos parques nacionais, impedindo o avanço da fronteira agrícola. (COSTA RICA, 2010, p. 50-51; 52)

O governo da Costa Rica, no ano de 2010, organizou uma proposta para preparação à implantação, dentro das políticas de reflorestamento e manejo das florestas, a estratégia REDD+, também sob a coordenação do FONAFIFO. Com a finalidade de fortalecer o mercado florestal e o uso responsável do recurso madeireiro, bem como aumentar a cobertura florestal no país, um amplo estudo acerca dos avanços e entraves aos programas de PSA foi elaborado. A seguir se passa a expor as questões diagnósticas e consideradas mais relevantes para este estudo.

Inicia-se com a observação de que apesar de ter havido um aumento da cobertura vegetal nas últimas décadas na Costa Rica, ainda existe o desmatamento. A mencionada avaliação do uso da terra, política florestal e governança que examinou o período compreendido entre os anos de 1980 e 2005, a fim de melhor compreender o fenômeno do desmatamento, dividiu a abordagem da pesquisa em diferentes partes do território, bem como analisou a regeneração para distintas idades de cobertura florestal (regeneração inicial, média, avançada e florestas de crescimento maduro). A opção por este enfoque foi feita tendo em vista uma melhor descrição da estrutura da cobertura florestal (idade da floresta), além de permitir conhecer o balanço entre desmatamento e regeneração. (COSTA RICA, 2010, p. 44-45)

A análise foi feita a partir de quatro estratos de dinâmica de uso do solo, com suas distintas realidades socioeconômicas e legais: a) Parques nacionais e Reservas biológicas (de domínio público); b) Áreas silvestres protegidas (de domínio privado); c) Reservas indígenas; d) Florestas de propriedade privada. A divisão em estratos permite ir além das simples taxas de desmatamento negativa que indicam apenas a recuperação da cobertura.¹³⁸ (COSTA RICA, 2010, p. 45)

Com base nas análises feitas, foi possível afirmar que a percepção de que na Costa Rica não há desmatamento é equivocada. Muito embora se esteja recuperando a cobertura arbórea (o desmatamento líquido¹³⁹ é negativo), segue-se desmatando a floresta (desmatamento bruto¹⁴⁰). Ao longo do período de 2000 a

¹³⁸ O estudo faz a ressalva de que o seu alcance não contempla a análise da degradação das florestas. Até o momento em que foi realizado, não haviam sido identificados estudos que dimensionassem a degradação antropogênica da biomassa nas florestas da Costa Rica. (COSTA RICA, 2010, p. 45)

¹³⁹ Cf. Glossário.

¹⁴⁰ Cf. Glossário.

2005 se perderam entre 144.398 a 224.406 ha, ao mesmo tempo em que se regeneraram entre 207.983 e 288.886 ha de floresta. Houve, portanto, um balanço positivo de recuperação florestal (entre 63.585 e 64.479 ha). Das florestas desmatadas cerca de 42% eram de regeneração inicial, cerca de 32% regeneração média e o restante, cerca de 27%, florestas de crescimento maduro.¹⁴¹ (COSTA RICA, 2010, p. 48)

Com relação ao serviço ambiental de sequestro de carbono, estima-se que durante o período avaliado foi de 55.808 Gg de CO₂, distribuindo-se de maneira distinta nos quatro substratos de dinâmica de uso do solo. Assim como a ocorrência de desmatamento, que nos Parques nacionais e Áreas silvestres protegidas é menor, tendo em vista que a renda pela exploração de suas terras é menor em relação às florestas privadas. Acerca da perspectiva da motivação para o desmatamento, constatou-se que os agentes são submetidos a estímulos legais e econômicos que fomentam a remoção da cobertura regenerada, principalmente a inicial. (COSTA RICA, 2010, p. 48; 50)

Além disso, o baixo nível de desmatamento observado nas florestas de regeneração avançada e de florestas com crescimento maduro (em todos os estratos) indica a preferência pela sua preservação em relação às florestas regeneradas. Outra característica é a ausência de população vivendo nos Parques e Reservas, o que indica que o desmatamento que neles ocorre é resultado de eventos naturais: deslizamentos, terremotos ou incêndios florestais. (COSTA RICA, 2010, p. 49; 51)

Nas terras em Áreas silvestres protegidas de domínio privado, assim como nos Parques nacionais, a renda da terra é baixa, razão pela qual o desmatamento também é baixo, trata-se de um estrato estável (menos de 4% se desmatou e mais de 7% se regenerou durante o

¹⁴¹ Os resultados são referentes a 71% de todo o território do país.

período de 2000-2005). No “regime de tenência” (público-privado), o baixo índice de renda da terra¹⁴² faz com que a cobertura florestal seja relativamente mais competitiva e, conseqüentemente, o impacto relativo do PSA e o manejo da floresta seja muito maior. (COSTA RICA, 2010, p. 52)

O montante de terras envolvidas em programas de PSA chegou a 504.000 ha em 2010 e até 2005 os programas evitaram o desmatamento de 108.000 ha em zonas de alto valor de conservação de biodiversidade e água. Em 2005, 64% do total de PSA estavam localizados em florestas de alto índice de renda da terra. Assim, a produção de serviços ambientais ficou definida em uma lógica de distribuição espacial concentrada em florestas de alto índice de renda (e onde é maior o risco de desmatamento), além de alto valor de conservação de biodiversidade. (COSTA RICA, 2010, p. 55; 56)

Comparando-se um cenário com os programas de PSA e sem eles, o aumento da proteção de serviços ambientais das florestas foram distribuídos em 10% para carbono, 11% para biodiversidade, 13% para água de consumo humano e 12% para água de uso hidrelétrico. Entretanto, nas áreas de floresta de propriedade privada estão concentradas 80% das terras com conflito de uso e estima-se que mais de 650.000 ha de terras são de uso agropecuário, embora possuam capacidade de uso florestal. (COSTA RICA, 2010, p. 56)

Nessas áreas a capacidade do PSA é limitada e não pode competir com usos do solo com rentabilidade muito elevada, assim como o cultivo do abacaxi e da banana. Há uma incapacidade do Estado em fazer cumprir a legislação ambiental e as políticas que tornem a atividade florestal competitiva, fomentando o uso florestal sobre o agropecuário. (COSTA RICA, 2010, p. 56)

Acerca das terras em Reservas indígenas, em 2005, 10% da cobertura florestal do país se encontrava

¹⁴² Cf. Glossário.

nestas áreas, onde o índice de renda da terra não é tão baixo quanto nos Parques nacionais e Áreas silvestres protegidas, além disso a taxa de desmatamento é intermediária e o conflito de uso da terra é baixo. Muito embora haja problemas com invasores e grilagem de terras. (COSTA RICA, 2010, p. 57)

Em síntese, podem-se relacionar quatro questões-chave para compreender o fenômeno do desmatamento e sua relação com o PSA na Costa Rica: a) nas Áreas silvestres protegidas: restrição do acesso ao PSA aos possuidores de florestas com problemas de formalização de direitos de propriedade; b) em Florestas de propriedade privada: proibição de alteração de uso do solo (art. 2º da Lei Florestal n. 7575); excesso de regulação e vedação administrativa do manejo florestal sustentável da florestal natural primária e secundária; restrição de acesso ao PSA a proprietários e possuidores de florestas naturais para o manejo florestal; falta de competitividade do uso florestal diante do uso alternativo e debilidade do Estado em implementar mecanismos de controle de extração ilegal. (COSTA RICA, 2010, p. 59)

Dando continuidade, c) nas Reservas indígenas: baixa rentabilidade da floresta para seus habitantes e debilidade do Estado para impedir que invasores titulem irregularmente as terras; d) Parques nacionais e reservas biológicas: debilidade do Estado na vigilância do patrimônio natural diante da ameaça de pecuaristas, madeireiros ilegais, caçadores e mineradores. (COSTA RICA, 2010, p. 59)

Outra fonte importante de informações é o Informe da Controladoria Geral da Costa Rica, Departamento de fiscalização operativa e avaliativa, da área de serviços ambientais e energia, divulgado em 2011, acerca dos efeitos do programa de PSA implementado pelo Estado da Costa Rica. Foi possível fazer um amplo diagnóstico com relação aos efeitos do mesmo nos

âmbitos ambiental, econômico e social, a serem sinteticamente expostos a seguir¹⁴³. (CGR, 2011)

No que diz respeito à esfera ambiental, o estado de conservação da biodiversidade foi avaliado por meio de uma série de indicadores que permitem conhecer a efetividade do programa de PSA sobre os ecossistemas existentes nas florestas e plantações florestais. Também nas esferas econômicas e sociais, foi considerada uma série de indicadores que coletam de forma indireta as implicações do programa nestes âmbitos. (CGR, 2011, p. 69)

O estado da conservação da biodiversidade é referente à capacidade dos processos ecossistêmicos em garantir sua continuidade e funcionalidade. Trata-se de um indicador no qual se avalia a distância do estado de conservação em que o ecossistema tem sua capacidade máxima de realizar suas funções ecológicas e oferecer os serviços ambientais que beneficiam a sociedade. Ele toma um valor entre 0 a 100%, se o estado de conservação tem um valor de 100% o local está com a capacidade máxima no cumprimento das funções ambientais. Se for de 75% é

¹⁴³ Como metodologias foram aplicadas as técnicas de observação, entrevista, confirmação, análise e inspeção. Como procedimento de trabalho foram utilizados os sistemas de informação geográfica. Foi selecionada uma amostra de 100 contratos de PSA, localizados em 4 zonas de estudo, dos quais 60 receberam visita de campo, dentre estes 17 beneficiários, donos de propriedades foram entrevistados. A equipe fiscalizadora foi acompanhada de funcionários do SINAC, do FONAFIFO e de organizações privadas (COOPEAGRI, FUNDECONGO e CODEFORSA). Os pesos para as diferentes áreas foram distribuídos da seguinte maneira: 40% ambiental, 32% econômico e 28% social. A questão dos indicadores foi definida por especialistas em distintas áreas: engenheiros florestais, economistas agrícolas, engenheiros agrônomos, economistas, sociólogos, biólogos, geógrafos, hidrogeólogos, administradores.

porque houve um comprometimento de 25% devido a eventos passados. Para medir o estado de conservação é preciso identificar um conjunto de indicadores que permitam estabelecer uma valoração da condição em que se encontra a biodiversidade em um dado momento. (CGR, 2011, p. 70)

Houve a seleção e ponderação prévia dos indicadores, relacionados com o valor global atribuído à biodiversidade. O objetivo foi estabelecer um nível de mudança no estado de conservação da biodiversidade em dois momentos específicos (1997 e 2010), o que estaria representando a efetividade obtida pelo programa de PSA no resguardo da biodiversidade e, em alguns casos, na sua recuperação. (CGR, 2011, p. 70)

Para avaliar as contribuições econômicas do programa se estabeleceram indicadores ponderados e valorados de tal forma que permitiram construir um indicador global para analisar a importância econômica que teve o PSA em dois momentos (1997 e 2010). Já para avaliar as contribuições no âmbito social construiu-se um indicador global para analisar a importância econômica da biodiversidade nos dois momentos. (CGR, 2011, p. 71)

A avaliação dos efeitos de programa de PSA, em que foram combinados os resultados das análises dos indicadores ambientais, econômicos e sociais aponta uma melhora de 16,63%, comparando-se a situação de 1997 e 2010.

O efeito integral pode ser interpretado como as contribuições alcançadas pelo Estado por meio da aplicação do mecanismo conservação (PSA). De uma maneira geral, são entendidos como positivos para a conservação, uma vez que áreas desmatadas foram recuperadas, o manejo sustentável da floresta foi fomentado e florestas naturais foram protegidas, medidas de conservação em áreas de ecossistemas de valor em áreas privadas (sem proteção estatal) foram motivadas.

Ainda, indiretamente, foram gerados empregos e pessoas favorecidas com o programa. (CGR, 2011, p. 7)

Entretanto, a melhora obtida nas três esferas foi considerada pela Controladoria como moderada, diante dos investimentos e esforços realizados pelo país. Razão pela qual será necessário aprofundar a análise da gestão institucional relacionada ao programa, determinando as causas e permitindo melhoras, potencializando, assim, benefícios nas três áreas. (CGR, 2011, p. 7)

Foram também avaliados os resultados dos efeitos obtidos em cada uma das áreas. Com relação à esfera ambiental, avaliou-se se o PSA tem representado uma mudança significativa nos processos de conservação no país e se esta é positiva ou negativa. A fim de medir esses efeitos, nove indicadores foram escolhidos, como se pode depreender do quadro abaixo.

Figura 15. **Mudança na condição de conservação produto do Programa de PSA – Período 1997-2010.**

Indicadores ¹⁴⁴	Ponderação	1997	2010	Mudança Percentual
A1. Nível de fragmentação da floresta	8,88%	3,20	3,70	15,63%
A2. Qualidade da água	10,77%	6,40	6,10	-4,69%
A3. Nível de regulação do fluxo hídrico	12,17%	6,30	7,10	12,70%
A4. Nível de proteção da água	11,61%	5,50	5,50	0,00%
A5. Grau de conectividade	10,29%	4,30	5,50	27,91%
A6. Nível de proteção da biodiversidade	12,65%	5,30	6,20	16,98%
A7. Nível de fixação de carbono (GEE)	12,38%	4,20	5,70	35,71%
A8. Aporte incremental líquido em cobertura florestal que gerou o PPSA (aumento em cobertura menos a diminuição da floresta que esteve submetida ao PSA)	11,19%	4,90	5,40	10,20%
A9. Nível de proteção fora de áreas silvestres protegidas	10,06%	5,90	6,50	10,17%
Condição de mudança com o PSA		5,14	5,80	12,84%

Fonte: CGR, 2011, p. 8.

O estudo considerou que a mudança positiva obtida (12,84%) era esperada, tendo em vista que o programa está direcionado fundamentalmente para o conceito de floresta e sua disponibilidade favorece processos de

¹⁴⁴ Para cada indicador se consideraram os seguintes passos no procedimento metodológico: selecionar e definir critérios de avaliação; ponderar ditos indicadores na avaliação dos efeitos do programa PSA como um todo; valorar cada um dos indicadores em uma escala de 1 a 10; avaliar a mudança na condição das zonas onde se implementou o PSA.

conservação de outros recursos, tais como: água, solo, flora, fauna, em qualquer das modalidades de proteção, regeneração, reflorestamento ou de plantações florestais. Considera-se, todavia, uma mudança moderada, diante dos investimentos financeiros, institucionais e humanos realizados. (CGR, 2011, p. 8)

Já no âmbito econômico, cinco indicadores foram combinados para medir o aporte econômico indireto produto da conservação da floresta pelo programa de PSA. Obteve-se uma mudança positiva de 21,17% em relação a posição inicial e trazendo variações positivas em cada um dos indicadores, ainda que moderados, conforme se depreende do quadro abaixo. (CGR, 2011, p. 14-15)

Figura 16. **Resultado dos indicadores de âmbito econômico.**

Indicadores	Ponderação	1997	2010	Mudança percentual
E1. Nível de segurança da disponibilidade hídrica	20,00%	6,00	7,00	16,67%
E2. Aporte do PIB	22,00%	5,10	5,60	9,80%
E3. Nível de empregos por setor	20,00%	4,30	5,6	30,23%
E4. Empregos diretos do PSA	21,00%	3,70	4,70	27,03%
E5. Poupança em custos de inversões do sistema	17,00%	4,00	5,10	27,50
Mudança na economia com o PSA	100%	4,63	5,61	21,17%

Fonte: CGR, 2011, p. 15.

Por último, no âmbito social foram observados os efeitos indiretos em termos de desenvolvimento humano sustentável e melhora na qualidade de vida da população, vinculados ao programa PSA, a partir do resultado dos seis indicadores referidos no quadro abaixo. Apesar de ter havido melhoras, os resultados também foram considerados moderados. (CGR, 2011, p. 18)

Figura 17. Mudança na condição social produto do PSA.

Indicadores	Ponderação	1997	2010	Mudança percentual
S1. Nível de segurança na disponibilidade de água à população	19,00%	5,90	6,40	8,47%
S2. Quantidade de organizações no marco do PSA	19,00%	4,70	4,80	2,13%
S3. Quantidade de pessoas que participam dessas organizações sociais	19,00%	5,00	5,40	8,00%
S4. Classificação do PSA por tamanho de propriedade	16,00%	4,70	6,30	34,04%
S5. Nível sociocultural	13,00%	4,80	5,70	18,75%
S6. Quantidades de estudos e investigações em PSA	14,00%	4,30	6,80	58,14%
Mudanças na condição social com o PSA	100%	4,95	5,83	17,78%

Fonte: CGR, 2011, p. 18.

Algumas questões críticas suscitadas pelos diferentes atores sociais a partir de entrevistas realizadas nas visitas de campo, acerca de aspectos a serem modificados em termos da gestão do programa foram: a) o baixo valor do montante pago; b) duração e complexidade dos processos administrativos; c) critérios para o manejo do programa que deveriam incorporar a valoração ambiental integral e diferenciada por região ou localidade, incluindo o aspecto agroflorestal e agroturístico diversificado, bem como a qualidade de vida dos pequenos produtores. (CGR, 2011, p. 37)

Percebe-se que o estado de conservação ambiental, social e econômico relativos à aplicação do programa foi positivo (16,63%). Entretanto, destaca-se que a melhora geral se deve mais pelas contribuições econômicas (21,17%) e sociais (17,78%) do que propriamente ambientais (12,84%). (CGR, 2011, p. 37)

Em complemento à análise dos três âmbitos, ambiental, econômico e social, a gestão institucional do PSA também foi avaliada. De onde se depreendeu que o programa carece de um instrumento de planejamento estratégico integral para sua administração. Suas ações estão baseadas principalmente nos Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND), no Plano Nacional de Desenvolvimento Florestal (PNDF) 2001-2010 e na Estratégia de Fomento e Seguimento do PSA período de 2005-2007. Esta ausência impede que sejam realizados planejamentos de médio e longo prazo em relação ao programa. (CGR, 2011, p. 28)

A ausência de um instrumento de planejamento específico para o PSA cria um *gap* na questão da conservação, para além do incentivo à proteção em termos de cobertura florestal. Não pode ser considerado como suficiente assinalar-se que as florestas foram protegidas, mas é preciso perceber a forma pela qual o programa contribui para a conservação. Muito embora se tenham obtido resultados positivos, sobretudo na diminuição do desmatamento e no aumento do reflorestamento, é necessário saber se existe possibilidade de melhorar os resultados futuros. (CGR, 2011, p. 36)

Além disso, os instrumentos de planejamento utilizados se referem à quantidade de hectares reflorestados e protegidos, critério insuficiente para determinar a funcionalidade ambiental, econômica e social das florestas, potencializando os efeitos da conservação. Da maneira como é concebido, trata-se de um simples pagamento aos proprietários, apesar de ser possível

fortalecer a visão do PSA como ferramenta de conservação. (CGR, 2011, p. 37)

Por fim, o informe detectou que é importante diferenciar o uso que se faz da floresta, seu estoque (madeira, energia) dos serviços que esta oferece (proteção hídrica, beleza cênica, biodiversidade, fixação de carbono). No que diz respeito às plantações, é relevante o seu papel em termos de recuperação de coberturas de áreas antes destinadas à agropecuária (principalmente pecuária), adquirindo um papel de corredor ecológico entre florestas de proteção natural. A percepção dos proprietários, no entanto, é de que o programa incentiva mais o reflorestamento do que a proteção, o que representa uma distorção à luz de seus objetivos. (CGR, 2011, p. 37)

Em sentido complementar, tanto ao estudo elaborado pelo governo da Costa Rica, quanto ao Informe da Controladoria, Ballar (2014, p. 410) lista algumas recomendações derivadas do processo de PSA na Costa Rica. Dentre elas salienta-se: a) a necessidade de haver clareza na estratégia para o PSA e a nível institucional de que sejam contempladas as dimensões sociais, políticas e culturais, além de supridas as carências em termos de pesquisa em sustentabilidade ecológica; b) é preciso evitar os efeitos discriminatórios e excludentes no programa, para pequenos produtores, grupos indígenas e afrocaribenhos, que não possuem titularidade da terra. A falta de clareza, segundo o autor, beneficia os grandes produtores e os profissionais florestais.

Aliados a estes fatores, também é preciso: c) evitar que os madeireiros, donos de serralherias e grandes proprietários de terra exerçam influências por meio de alianças produtivas, técnicas e econômicas com repercussões em esferas políticas e de participação. (BALLAR, 2014, p. 411)

Como aprofundamento das recomendações, o autor reprisa que como critério de manejo do programa é necessário incorporar a valoração ambiental integral

(ecossistêmica) e diferenciada por região ou localidade, fazendo-se incluir o aspecto agroflorestal e turístico diferenciado. (BALLAR, 2014, p. 411)

Com respeito a esta última observação, chama-se a atenção para o que foi desenvolvido no terceiro capítulo da Tese em relação à valoração ecossistêmica, estabelecendo-se uma estrita relação da análise. Lá foram traçados os passos necessários ao delineamento de uma valoração que pode ser designada (como prefere Ballar) de integral, isto é, que una as três abordagens de valoração: a utilitarista, a ecológica e a sociocultural, construindo-se uma abordagem dinâmico-integrada da valoração, partindo de modelos econômico-ecológicos.

Ao longo deste primeiro tópico do capítulo descreveu-se a experiência da Costa Rica na implementação de um programa pioneiro de PSA. Foi possível, além da descrição histórica do processo, tendo em vista detectar o que o motivou, também, compreender seus mecanismos de funcionamento. Relevante, ademais, foi entender as suas limitações.

Pôde-se observar, ainda que de maneira bastante sintética, desde uma apreciação crítica, em que pontos o programa ficou restrito, ao menos em relação ao que se esperava dele. Trata-se de olhar importante sob o ponto de vista de quem está em vias de criação de uma Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais, como é o caso brasileiro.

É com este viés que se segue para o segundo tópico do capítulo, no qual será analisada a experiência brasileira na implementação do instrumento, bem como as suas perspectivas futuras.

5.2 A experiência acumulada e as expectativas para o futuro do Pagamento por Serviços Ambientais no contexto brasileiro

Este segundo tópico do quinto capítulo será dedicado à compreensão da experiência brasileira na implementação dos programas de PSA, além de tecer algumas considerações acerca das expectativas futuras do instrumento neste contexto. Em razão da limitação da pesquisa, a análise será sintética, sem o condão de esgotar a temática, tendo vista a extensão do território brasileiro e as várias iniciativas de PSA. No entanto, esta restrição não impede de manter um olhar crítico sobre o tema.

Principalmente na segunda metade da última década houve a criação de muitos programas e projetos de implantação de PSA no país. O que leva a Muradian (ELOY; COUDEL, 2013b, p. 178) a designar o fenômeno de *boom*¹⁴⁵. Entretanto, segundo o autor, muito pouco se conhece sobre os seus efeitos e implicações. E, para ele, a aplicação de políticas sem essa evidência pode ser uma estratégia muito perigosa, por esta razão é preciso investir na geração de conhecimento sobre o tema. Esta constatação não é válida apenas para o Brasil, de um modo geral a evidência acerca da efetividade do PSA é bastante escassa, não apenas porque sua aplicação é relativamente recente, mas tão somente algumas avaliações acerca de seus impactos mais significativos foram elaboradas, concentradas especialmente no México e na Costa Rica.

No caso brasileiro, é possível observar uma preponderância dos programas de PSA no contexto da Mata Atlântica. Considera-se que o motivo seja o grande crescimento das metrópoles do Sul e do Sudeste do país,

¹⁴⁵ A tradução considerada mais aproximada da expressão para o português é: "crescimento acelerado".

demandando cada vez mais serviços ecossistêmicos, especialmente do que concerne à conservação da água. Em 2010, um estudo elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente identificou 78 projetos sendo realizados neste bioma¹⁴⁶. (GUEDES; SEEHUSEN, 2011)

No bioma amazônico o Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural (Proambiente), lançado em 2000, é considerada uma experiência pioneira. Como peculiaridade apresentou uma origem social, uma vez que teve seu delineamento elaborado pelos movimentos sociais da Amazônia, no intuito de superar a dicotomia existente entre a produção rural e a conservação ambiental. Objetivou a compatibilização da preservação com as práticas agrícolas, atribuindo-lhes viés sustentável. Tratou-se de iniciativa de caráter federal, coordenado pela Secretaria de Políticas Públicas para o Desenvolvimento Sustentável (SDS) ligada ao Ministério do Meio Ambiente. (LITTLE, 2005)

O Proambiente funcionou efetivamente entre 2004 e 2005, almejando valorizar a diversidade da produção econômica local (extrativista, agroflorestal, artesanal, pesqueira) que faz uso sustentável dos recursos naturais. Com a criação do Fundo de Remuneração de Custos e Serviços Ambientais (FRCSA) para custear a manutenção dos sistemas sustentáveis e dos serviços ambientais ofertados à sociedade, oferecia-se um apoio econômico aos agricultores familiares que aderissem ao programa.

Desde a década de 1990, com a criação dos Comitês de Bacia Hidrográfica e a cobrança pelo uso da água na agricultura estimulou-se o desenvolvimento dos primeiros projetos de PSA (PSA-água). Eloy e Coudel (2013a, p. 25) denotam que o Brasil difere dos demais países da América Latina, como Costa Rica e México, pois

¹⁴⁶ 33 na modalidade carbono, 40 na modalidade água e 5 na modalidade biodiversidade, todos em distintos estágios de desenvolvimento e implementação.

os recursos que são arrecadados com a cobrança pelo uso da água são gerenciados não pelo governo central, mas pelos Comitês.

Ademais, neste país, alguns comitês vêm criando projetos de PSA. Como é o caso do programa “Produtor de Água”, existente desde 2001, instituído pela Agência Nacional de Águas (ANA) em nível federal, que prevê a remuneração para os agricultores cujas ações protejam e recuperem as matas ciliares, garantindo o abastecimento de água e combatendo a erosão. Conta com financiamento do Banco Mundial e participação da ONG *The Nature Conservancy* (TNC).

A partir de 2006 vêm surgindo muitas experiências de PSA-água tanto no Sudeste quanto no Sul do país e suas estruturas organizacionais envolvem a ANA, as secretarias estaduais e/ou municipais ambientais e ONGs. Uma das experiências mais mencionadas é a do município de Extrema em Minas Gerais, com o Projeto Conservador das Águas (integrante do Projeto Produtor de Águas da ANA e criado pela Lei 2.100/05). (EXTREMA, 2005)

A base dos pagamentos, desenvolvida pela TNC em Extrema encontra-se no custo de oportunidade local, sendo pago o valor de 100 (cem) unidades fiscais de Extrema por hectare/ano que na atualidade significa R\$ 159,00 ha/ano (efetuados mensalmente). É considerada toda a extensão da área da propriedade.

Em pesquisa de campo que analisou a experiência no município, Jodas (2015, p. 206) evidenciou que, apesar de serem previstos instrumentos de monitoramento das ações do mesmo, ponto muito positivo em relação a outras realidades de implementação do PSA no Brasil, ainda não há posicionamentos acerca da eficácia dos programas em face da biodiversidade ou, pelo menos, não foram divulgadas à população. Ressalta-se que no mês de março de 2015 a ANA promoveu encontro para debater as “ações e resultados dos projetos em andamento

no âmbito do Programa Produtor de Água” que, todavia, até o momento não foram publicados.

Enquanto na Costa Rica foram estruturadas instituições nacionais para gerenciar os programas de PSA, com o apoio de instituições internacionais (como o Banco Mundial), além de Universidades dos EUA, no Brasil os Estados membros são incentivados a construir diretamente seus próprios sistemas de PSA, a exemplo do Paraná, Santa Catarina, São Paulo, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Amazonas e Acre.

A referida distinção entre a iniciativa central no caso da Costa Rica e iniciativas mais regionais no caso brasileiro pode ser considerada como uma importante diferença entre as duas experiências. Considera-se que uma das razões seja a imensa discrepância na abrangência territorial dos dois países. Assim, o tamanho diminuto da Costa Rica em relação ao Brasil facilita a administração de um sistema central de PSA. A criação de uma Política Nacional de Serviços Ambientais no âmbito brasileiro pode vir a sanar a demanda por uma orientação mais geral e homogênea em relação aos programas.

Com relação às fontes de recursos, pelo menos três importantes iniciativas podem ser mencionadas, são elas: O a) “Fundo Amazonas” criado em 2008 com intuito de captar recursos internacionais e fomentar projetos de conservação; b) a Lei “Fundo Clima” (BRASIL, 2009; 2010) e a c) lei do programa “Bolsa Verde” (BRASIL, 2011a; 2011b). As duas últimas tratam da criação de modelos para a administração pública decorrentes de programas de PSA, com fontes de recursos principalmente nacionais, ainda que no caso do “Fundo Clima” seja prevista a possibilidade de doações ou empréstimos de instituições internacionais. Para este fim, a estratégia adotada pelo governo federal enfocou no combate ao desmatamento no intuito de atingir as metas definidas internacionalmente nos tratados acerca das mudanças climáticas. Trata-se de modelos de administração pública de PSA.

Acredita-se que a previsão de que os pagamentos possam ser feitos com base em empréstimos de instituições internacionais necessita de maiores esclarecimentos à sociedade brasileira. A sugestão é, no mínimo, a realização de audiências públicas para debater o tema.

As iniciativas “Fundo Clima” e “Bolsa Floresta” englobam diversos tipos de serviços ambientais. Enquanto a primeira possui maior abrangência em relação aos beneficiários, a segunda inclui produtores rurais familiares, comunidades tradicionais e assentadas de reforma agrária, além de indicar categorias fundiárias elegíveis para o incentivo.

No caso do “Fundo Clima” é prevista a concessão de serviços reembolsáveis, obedecendo critérios de empréstimos do Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES), além de não reembolsáveis, obedecendo critérios do edital de chamada dos projetos. Esse atua como agente financeiro do fundo, podendo habilitar o Banco do Brasil, a Caixa Econômica Federal e outros agentes financeiros públicos na atuação de operações de financiamento com recursos do fundo.¹⁴⁷

O programa “Bolsa Verde” foi criado para dar suporte às famílias em situação de extrema pobreza que desenvolvam atividades de conservação ambiental. Em um primeiro momento é dirigido aos estados da Amazônia legal, com a posterior expansão para outras regiões do Brasil. Sua única fonte de recursos é o orçamento da União. O valor de remuneração é de R\$ 300,00 a cada três meses para cada família, sem previsão legal de ajuste.

¹⁴⁷ Em 2011 o fundo possuía um orçamento de R\$ 230 milhões, sendo R\$ 30 milhões para projetos não reembolsáveis e R\$200 milhões reembolsáveis. (IMAZON, 2012, p. 28). As regras de empréstimos são definidas pela Resolução 4.008/2011 do Conselho Monetário Nacional (CMN).

O principal objetivo do programa é o controle do desmatamento, para além da assistência social. O que significa que há condicionantes sobre as formas de uso e manejo das florestas, implicando na renúncia de determinadas atividades de supressão da vegetação, podendo gerar graves consequências para as comunidades que sobrevivem da floresta, bem como para seus modos de vida. (PACKER, 2015, p. 150)

De acordo com Eloy e Coudel (2013a, p. 29) as políticas de PSA brasileiras foram sendo estruturadas para implementar e reforçar o sistema de controle do desmatamento, o que resulta em importantes implicações na forma como o PSA é concebido. Observa-se uma convergência dos projetos na promoção da restrição do uso do solo e reflorestamento, relacionada à aposta do governo federal nas medidas de controle do desmatamento, às expectativas de financiamentos por REDD+ e às perspectivas de incluir o PSA no Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a). O que acabou sendo inserido, conforme será comentado ao longo do tópico.

Mesmo sem um marco normativo federal, diversos estados e municípios brasileiros publicaram leis para a criação deste instrumento. Este processo ocorreu sem a existência de conhecimento acerca de como vinha sendo aplicada esta política no contexto desses Estados. No sentido de sanar esta lacuna, o Instituto O Direito por um Planeta Verde, valendo-se de recursos do Fundo de Direitos Difusos (FDD), elaborou um amplo estudo no âmbito dos Estados brasileiros delimitados a partir do requisito de que já tivessem leis específicas acerca de PSA aprovadas desde 2010 e que o viessem implementando a partir desta data. Os Estados cujas legislações preencheram esses requisitos foram: Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo, Acre e Amazonas. (LAVRATTI, 2014) Também o Imazon em conjunto com o Centro de Estudos em Sustentabilidade (GVces) da Escola de Administração de Empresa da Fundação Getúlio Vargas

(FGV-EAESP) conduziram um estudo com objetivo de mapear e analisar leis sobre PSA em âmbito federal e estadual no Brasil, enfocando em serviços ambientais ligados a florestas. Àqueles Estados mencionados foram acrescentados Rio de Janeiro e Santa Catarina. (SANTOS et al, 2012) É, principalmente, com suporte nestas pesquisas que as próximas considerações serão feitas.

Considerando a heterogeneidade brasileira, é possível definir os desafios na aplicação do instrumento entre as regiões Sul, Sudeste e Norte. Assim, na Região Sul e Sudeste almeja-se a proteção dos recursos hídricos e dos fragmentos florestais, diante da diminuição da quantidade e qualidade da água, intensa ocupação do solo e a expansão da agricultura e da pecuária (a exemplo do que vem ocorrendo principalmente no Estado de São Paulo). Já na Região Norte, o controle do desmatamento e a proteção da biodiversidade oferecem as maiores dificuldades no sentido de garantir condições para o sustento dos pequenos produtores e das comunidades tradicionais que lá se encontram.

Essas distinções são evidenciadas na aplicação dos programas de PSA nos diferentes Estados. Assim, no Estado do Paraná sinaliza-se o programa “Estrada com Araucárias”, anterior à Política Estadual de Mudanças Climáticas (PARANÁ, 2012b) e à Lei que instituiu o PSA neste Estado (PARANÁ, 2012c), ainda que mantenha uma articulação com elas, pois foram incorporados ao “Programa Bioclima” (PARANÁ, 2012a). A base de atuação do programa encontra-se na oferta de incentivos monetários e não monetários aos proprietários rurais que plantem araucárias nas divisas de suas terras com as margens das estradas. A especificidade deste programa está no seu financiamento por particulares que desejam compensar suas emissões de CO₂. Ademais, o pagamento é feito diretamente, sem o intermédio do governo. Possui um arranjo interinstitucional que inclui a Secretaria de Meio

Ambiente, a participação de entidades públicas e privadas, de forma semelhante aos demais programas estudados.

O “Bioclima” objetiva estabelecer estratégias, incentivos e mecanismos para a conservação, restauração, recuperação e melhoria da qualidade da biodiversidade. Possui gestão pública e compartilhada. Chama a atenção o fato de que não apenas proprietários, mas também posseiros de terras possam participar do programa. A remuneração obedece a critérios qualitativos e quantitativos, com base em: a) tamanho do imóvel e da área de cobertura vegetal nativa conservada; b) qualidade biótica do remanescente preservado; c) região fitogeográfica onde estiver inserido. Além disso, o enriquecimento da floresta com araucária poderá ser objeto de determinação do valor do PSA, haja vista sua relevância ecológica para o Estado.

Por sua vez, o Estado de Santa Catarina possui o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PEPSA) que implementa o pagamento das atividades humanas de preservação, conservação, manutenção, proteção, restabelecimento, recuperação e melhoria dos ecossistemas que geram serviços ambientais por meio dos subprogramas: a) Unidades de Conservação; b) Formações Vegetais e c) Água. (SANTA CATARINA, 2010) Trata-se de programa com gestão pública.

Cada subprograma possui uma classe de beneficiários. O “Unidades de Conservação” abrange os residentes no interior das Unidades de Conservação de Uso Sustentável e de Proteção Integral; pessoas físicas ou jurídicas proprietárias de Reservas Particulares do Patrimônio Natural e proprietários rurais residentes na zona de amortecimento de Unidades de Conservação e Corredores Ecológicos.

O subprograma “Formações Vegetais” tem previsão de concessão do benefício aos agricultores familiares, comunidades tradicionais e assentados de reforma agrária que atendam às suas diretrizes. Por fim, o

subprograma “Água” estabelece que fazem jus ao benefício os ocupantes de áreas situadas em bacias ou sub-bacias hidrográficas (de preferência em áreas de recarga de aquíferos e mananciais de baixa disponibilidade e qualidade hídrica), atendidas as suas diretrizes e prioridades.

A remuneração irá depender do enquadramento dos serviços em três classes: a) 100% do Valor da Unidade de Referência¹⁴⁸; b) 50% e c) 20%. Para as classes “a” e “b” é dada a prioridade para os proprietários rurais que atendam as diretrizes da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.

No Estado de São Paulo o projeto “Mina D’Água” está inserido no programa “Reflorestar” que foi criado pela Lei de Mudança Climática do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2009). Seu intuito é o de proteger as nascentes e mananciais de abastecimento público, oferecendo incentivos monetários diferenciados de acordo com o “custo de oportunidade” e o grau de proteção da nascente para produtores rurais que adotem práticas de conservação nas APPs.

Em Minas Gerais o Programa “Bolsa Verde” (MINAS GERAIS, 2008; 2009) de gestão pública e que abrange todos os biomas do estado, incluindo o cerrado, prevê a oferta de incentivos monetários e não monetários para aqueles que protejam e ampliem a cobertura vegetal nativa em áreas relacionadas à proteção das formações ciliares e à recarga de aquíferos e à proteção da biodiversidade. O pagamento em espécie é realizado com um valor fixo por hectare, com a existência de prioridade em face das propriedades que mantenham suas APPs e Reservas Legais (RLs) além do limite previsto em lei, bem

¹⁴⁸ Cada Unidade de Referência possui o valor equivalente a 30 sacas de milho para cada hectare por ano da propriedade, fixado conforme avaliação de preço mínimo estabelecido pela Política de Garantia de Preços Mínimos, do governo federal.

como utilizem práticas de conservação e de produção agroecológicas. Os pagamentos terão duração de 5 anos seguidos e podem ter seus valores majorados no caso de obterem balanço ambiental adequado.

No Estado do Espírito Santo foi implantado o programa “ProdutorES de Água” em 2008 (ESPÍRITO SANTO, 2010), com o objetivo de conservar e melhorar a quantidade e qualidade dos recursos hídricos nesta localidade, por meio do incentivo econômico aos proprietários rurais, de acordo com as características da propriedade. No entanto, em 2012 houve grande alteração no foco e na estrutura do programa com a revogação da lei que lhe servia de base normativa. Passou a vigorar o programa “Reflorestar” que, embora respeite os contratos já firmados, não manteve o objetivo de proteção hídrica.

No âmbito do Estado do Rio de Janeiro existe o Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO) que estabelece o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA), com previsões para florestas. (RIO DE JANEIRO, 2011) Apesar de ter sido criado em 1999, apenas foi regulamentado em 2011. Trata-se de programa com gestão pública e cujos beneficiários são possuidores, a qualquer título de área rural situada no Estado e que favoreçam a conservação, manutenção, ampliação ou a restauração de benefícios propiciados aos ecossistemas, priorizando mananciais de abastecimento público. A remuneração não é especificada.

Por sua vez, no Estado do Acre foi criado em 2008 o Programa de Certificação de Unidades Produtivas Familiares (ACRE, 2008), como parte da macropolítica de Valorização do Ativo Ambiental desenvolvida pelo Estado. Com incentivos monetários e não monetários são estimuladas práticas de produção sustentável, objetivando modificar o sistema de produção itinerante que utiliza a queimada, tradicional na região, minimizando assim a

pressão sobre a floresta e incrementando a produção em áreas degradadas.

No final de 2010 foi instituído o Sistema Estadual de Incentivos aos Serviços Ambientais (SISA) (ACRE, 2010), criando-se um detalhado sistema jurisdicional de PSA neste Estado e, que pretende incorporar as práticas do Programa de Certificação. O SISA abrange sete programas: a) Incentivos a serviços ambientais - carbono; b) Conservação da sociobiodiversidade; c) Conservação das águas e dos recursos hídricos; d) Conservação da beleza cênica natural; e) Regulação do clima; f) Valorização do conhecimento tradicional ecossistêmico; g) Conservação e melhoramento do solo.

Trata-se de sistema híbrido (público-privado) de PSA em que o Estado realiza contratos de PSA com os fornecedores de serviços ambientais, delegando sua execução à iniciativa privada ou autorizando o Estado a realizar atividades empresariais no mercado financeiro. A referida lei (conhecida como Lei SISA do Acre) é o primeiro marco legal a internalizar os mecanismos de mercado de forma expressa no país, elencando componentes da biodiversidade e suas funções ecológicas como serviços ecossistêmicos comercializáveis, autorizando a emissão de títulos ou certificados representativos destes, negociáveis no mercado financeiro pelo Estado.

Esta lei foi referência para a elaboração do Capítulo X do Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a)¹⁴⁹. A

¹⁴⁹ Art. 41. É o Poder Executivo federal autorizado a instituir, sem prejuízo do cumprimento da legislação ambiental, programa de apoio e incentivo à conservação do meio ambiente, bem como para adoção de tecnologias e boas práticas que conciliem a produtividade agropecuária e florestal, com redução dos impactos ambientais, como forma de promoção do desenvolvimento ecologicamente sustentável, observados sempre os critérios de progressividade, abrangendo as seguintes categorias e linhas de ação: (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012). I - pagamento ou incentivo a serviços ambientais como retribuição, monetária

Lei cria uma Agência de Serviços Ambientais sob o regime de sociedade anônima de economia mista, que recebe recursos privados e públicos para gerenciar e comercializar os créditos emitidos sobre os serviços ambientais do Estado (art. 15 da Lei n. 2.308/2010). (ACRE, 2010)

As famílias beneficiadas com os pagamentos, por outro lado, cedem ao Estado do Acre, por meio de contratos públicos, os direitos sobre os títulos ou certificados representativos dos serviços ambientais para comercializá-los em Bolsa de Valores, Mercadorias e de Futuros e entidades administradoras de mercados de balcão organizado (art. 39, §1º). É também criado um Instituto de Regulação, Controle e Registro, autarquia especial com autonomia econômico-financeira e administrativa, com atribuição de certificar e emitir os referidos títulos em conformidade com os serviços ambientais catalogados.¹⁵⁰

Para Packer (2015, p. 154) a Lei SISA do Acre gera uma mudança de paradigma no trato da matéria ambiental no Brasil. Isto ocorre, pois até a publicação da lei em 2010 o que havia eram algumas experiências de

ou não, às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem serviços ambientais, tais como, isolada ou cumulativamente: a) o sequestro, a conservação, a manutenção e o aumento do estoque e a diminuição do fluxo de carbono; b) a conservação da beleza cênica natural; c) a conservação da biodiversidade; d) a conservação das águas e dos serviços hídricos; e) a regulação do clima; f) a valorização cultural e do conhecimento tradicional ecossistêmico; g) a conservação e o melhoramento do solo; h) a manutenção de Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito;

¹⁵⁰ Chama à atenção a previsão de que os recursos humanos do Instituto serão composto em cargos e funções de confiança com remuneração de até R\$ 20 mil reais mensais, excluídos os encargos sociais e previdenciários correspondentes. (art. 10º, parágrafo único da Lei n. 2.308/2010). (ACRE, 2010)

incentivos econômicos dos Estados para com suas populações que gerenciavam de maneira sustentável seus territórios ou conservavam suas áreas florestais, entretanto, sem autorizar a emissão e negociação de títulos financeiros. O que significa que a relação direta entre os componentes e funções ecossistêmicas com os mercados financeiros nacionais e internacionais é internalizada para o sistema jurídico brasileiro por legislação estadual, em desacordo com a legislação ambiental federal e com a Constituição Federal de 1988.

Por último, o programa “Bolsa Floresta”, no contexto do Estado do Amazonas, criado em 2007 e inserido na Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Sustentável do Amazonas (AMAZONAS, 2007a; 2007b), tem objetivo de conservar a cobertura florestal e a biodiversidade na localidade, com a oferta de incentivos monetários e não monetários àqueles que residam nas Unidades de Conservação Estaduais. Trata-se também de sistema de gestão público-privada (híbrido), com a concessão de gerenciamento da Fundação Amazonas Sustentável (FAS), instituição público-privada não governamental, sem fins lucrativos e sem vínculos político-partidários.

A estruturação do programa é dividida em quatro subprogramas: Bolsa Floresta Renda¹⁵¹, Bolsa Floresta Social¹⁵², Bolsa Floresta Associação¹⁵³ e Bolsa Floresta

¹⁵¹ Destinado ao apoio do desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis pelas comunidades residentes nas Unidades de Conservação, a exemplo da comercialização de peixe, óleos vegetais, frutas, mel e etc.

¹⁵² Relacionado ao investimento em Unidades de Conservação cujos moradores participem do programa. Ligado a melhorias na educação, saúde, transporte e comunicação na Unidade. Exemplos a serem citados são: a construção de escolas e a compra de rádios para comunicações de emergência, bem como ambulâncias para transporte de pacientes até os hospitais.

Familiar¹⁵⁴. As transferências de valores mensais são traduzidas em melhorias das condições econômicas e sociais das comunidades.

Existem cerca de 8 mil famílias beneficiadas, o que de acordo com a FAS o torna o maior programa de PSA do mundo, com mais de 35 mil pessoas envolvidas em 15 Unidades de Conservação do Estado, totalizando uma área de 10 milhões de hectares. A remuneração irá depender do tipo de bolsa floresta concedida. Na “renda” o valor é em média R\$ 155,4 mil por Unidade de Conservação por ano. Na “social” a média é de R\$ 158,4 mil por Unidade de Conservação por ano. Na “associação” a média é de R\$ 60,5 mil por Unidade de Conservação por ano. Por último, no “família” o benefício é de R\$ 600,00 por família por ano. (FAS, 2010)

No entanto, conforme observa Packer (2015, p, 155) o foco para o cumprimento da redução das emissões em 80% na Amazônia não se encontra sobre as grandes áreas foco do desmatamento, mas na realização de contratos de PSA com as comunidades locais que vivem em áreas de proteção legal e que assumem obrigação de não fazer, passando a ser impedidas de manejar e de exercer as demais formas comunitárias que as caracterizam, em face de equivalentes desproporcionais, como pagamentos irrisórios de cinquenta reais mensais.

¹⁵³ Destinado ao pagamento das associações de moradores de Unidades de Conservação, exigindo-se assembleia da comunidade para deliberação em relação aos gastos.

¹⁵⁴ Trata-se de pagamento em espécie para as mães de família que residam em Unidades de Conservação de uso sustentável que integrem voluntariamente ao programa, firmando termo de compromisso de conservação ambiental. Exige-se a residência há pelo menos dois anos, restrição do aumento do tamanho das roças, filhos matriculados e com frequência escolar e participação na associação dos moradores da comunidade e criação dos Planos de Uso e Gestão da Unidade de Conservação.

No intuito de facilitar a visualização, o quadro abaixo traz a síntese das iniciativas abordadas, com sua respectiva legislação.

Figura 18. **Programas e projetos de PSA no Brasil.** Continua

PROGRAMA	INCIATIVA	LEGISLAÇÃO
Fundo Clima	Federal	Lei n. 12.114 de 2009; Decreto Federal n. 7.343/2010.
Bolsa Verde	Federal	Lei n. 12.512 de 2011; Decreto Federal n. 7.572/2011.
Bioclima	Estado do Paraná	Decreto Estadual n. 4.381/2012
Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PEPSA)	Estado de Santa Catarina	Lei Estadual n. 15.133/2010
Mina D'Água	Estado de São Paulo	Lei n. 13.798/2009; Resolução SMA n. 123/ 2010
Bolsa Verde	Estado de Minas Gerais	Lei Estadual n. 17.727/2008; Decreto Estadual n. 45.113/2009
ProdutorES de Água	Estado Espírito Santo	Lei Estadual n. 8.995/2008, alterada pela Lei Estadual n. 9.607/2008, revogada pela Lei n. 9.864/2012
Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA)	Estado do Rio de Janeiro	Decreto Estadual n. 42.029/2011

Programa de Certificação de Unidades Produtivas Familiares	Estado do Acre	Lei Estadual n. 2.025/2008
Sistema Estadual de Incentivos aos Serviços Ambientais (SEISA)	Estado do Acre	Lei Estadual n. 2.308/2010
Bolsa Floresta	Estado do Amazo-nas	Lei n. 3.135/2007; Lei n. 3.184/2007; Lei Complementar n. 53/2007; Decreto Estadual n. 26.958/2007

Fonte: Autora.

A partir da sistematização desses programas estaduais de PSA, ainda que tenha sido evidenciado o enquadramento em um dos tipos de PSA identificados no capítulo anterior (carbono, água, biodiversidade e beleza cênica), denotou-se a ausência de foco no serviço ecossistêmico que se objetiva proteger ou recuperar. Essa característica compromete diretamente a qualidade dos programas. (LAVRATTI, 2014, p. 11)

Chama-se a atenção para os programas “Bioclima” do Paraná e “PRO-PSA” do Rio de Janeiro, pois em ambos os Estados é admitida a participação de posseiros¹⁵⁵ de terras e não apenas proprietários, o que

¹⁵⁵ Faz-se relevante a menção de que posseiro é o trabalhador rural que tem a posse da terra, trabalhando nela e dele retirando o seu sustento há mais de 10 anos, ainda que não possua a titulação de propriedade desta. Distinta é a situação dos grileiros, que se apropriam da mesma de maneira ilegal, por meio da falsificação do título de propriedade da terra.

amplia a gama de beneficiários, em uma perspectiva de atores mais necessitados de incentivos.

Muito embora tenha sido constatado que o PSA seja capaz de incentivar mudanças de comportamento por parte dos beneficiários pela conservação ou que tenha possibilitado a manutenção de práticas existentes, diminuindo assim a pressão para que existam usos alternativos do solo, inúmeras limitações foram também constatadas nos programas. De um lado a complexidade das interações ecossistêmicas e, de outro, a falta de foco e de indicadores de análise de desempenho dos projetos e programas não permitem a compreensão de sua eficiência e do requisito da condicionalidade. (LAVRATTI, 2014, p. 11-12)

Quando os programas estão sendo delineados e seus contratos ajustados, os custos de transação são elevados. Além de demandarem numerosa equipe técnica especializada, insuficiente para atender à demanda atual. Também, os instrumentos de monitoramento quando existentes são deficientes, não apenas pela inexistência de indicadores, quanto pelo parco número de técnicos. E, finalmente, a maioria dos projetos e programas estudados estão na fase piloto o que, embora não possa ser considerada uma fragilidade, são suscetíveis a uma série de alterações, comprometendo a credibilidade não apenas da política, mas das instituições envolvidas diante dos beneficiários. (LAVRATTI, 2014, p. 12)

Existem também programas desenvolvidos pela iniciativa privada, nos quais fundações e ONGs fazem a mediação da realização de contratos entre agricultores (provedores-recebedores) e empresas, grande parte com sedes em países desenvolvidos, com limites máximos de emissão de GEE, de acordo com o Protocolo de Quioto (usuários-pagadores). São encontrados exemplos deste tipo de PSA na APA de Guaraqueçaba (litoral do Paraná). Neste local a Fundação Sociedade de Pesquisa em Vida

Selvagem e Educação Ambiental (SPVS) adquiriu 19 mil ha, onde residem comunidades caiçaras e agricultoras.

Por meio de parceria com a TNC foi realizado contrato de venda de créditos de carbono para compensar emissões acima dos limites fixados das empresas *American Electric Power, Chevron e General Motors*. No entanto, existem diversas denúncias de moradores da APA acerca da “criminalização” do manejo por eles realizado, proibidas de caçar ou desenvolver seus sistemas tradicionais de cultivo agrícola no local, que agora presta “serviço ambiental internacional de carbono”. (PACKER, 2015, p. 150)

Outro exemplo de programa com sistema privado é o Projeto Oásis da Fundação Boticário, com financiamento da *Mitsubishi Corporation Foundation for the Americas* que realiza pagamentos no valor médio de R\$ 320,00/ha/ano.¹⁵⁶ Neste formato privado de PSA a legislação nacional sequer é considerada e, segundo Packer (2015, p. 150), ainda que apoiem à conservação das florestas, os contratos estão muito mais voltados às necessidades do usuário-pagador e do mercado de carbono já existente, do que aos direitos das famílias contratantes.

A autora ainda relata que a valorização econômica das florestas pelo mercado internacional de

¹⁵⁶ “A fórmula para fixação do preço neste caso mensura o quanto a área contribui para os “serviços ecossistêmicos” (como por exemplo quanto o reflorestamento é revertido na qualidade e vazão de água; na diminuição da erosão do solo etc.), considerando a extensão da área, do rio, o número de nascentes, o estágio sucessional da vegetação e as ameaças existentes (despejos de esgoto, desmatamento etc.), chegando ao IVM (índice de Valoração dos Mananciais). Este IVM é multiplicado pelo **valor máximo pago pela exploração econômica na região**, o que resulta no valor dos pagamentos. Considera-se apenas a área com vegetação e não toda a propriedade). (PACKER, 2015, p. 150, grifo no original)

carbono e pelo mercado nacional de compensação da RL (CRA) vem ocasionando uma série de conflitos pela posse de terras no país. Um exemplo bastante emblemático é o do Vale do Ribeira, uma das áreas mais pobres do Estado de São Paulo e com maior percentual remanescente de Mata Atlântica e cujos municípios vêm sofrendo forte pressão da indústria canavieira (desmatadora de grande parte da mata ciliar e outras APPs, bem como a RL dos imóveis rurais, haja vista o avanço do cultivo de cana) para regularizar as suas áreas em conformidade com o Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a), por meio da compensação da RL. Boa parte dos municípios vislumbram nos pagamentos e nos mercados de direitos uma importante fonte de recursos, criando Unidades de Conservação de Proteção Integral no intuito de introduzir áreas florestais nestes mercados. Todavia, está havendo uma intensificação dos conflitos com as comunidades que tradicionalmente ocupam o território da região.¹⁵⁷ (PACKER, 2015, p. 151)

O último exemplo a ser mencionado acerca de conflitos territoriais que esses contratos podem gerar é o PSA internacional firmado entre os índios Munduruku no Pará e a empresa irlandesa *Celestial Green*, garantindo à esta última o livre acesso sobre a extensão de 2,3 milhões de hectares do território indígena, bem como conferindo direitos de propriedade sobre todo e qualquer certificado e benefício obtido por meio da biodiversidade do local, ao longo dos trinta anos de duração do contrato. Por meio do qual os Munduruku se obrigam a renunciar seus direitos de livremente usar, fruir e dispor das terras que tradicionalmente ocupam, necessitando de autorização

¹⁵⁷ Há precedente judicial (MS 279/21012) na Comarca de Iporanga-SP anulando o Decreto Municipal 663/2012 que criou o Parque Nacional de Proteção Integral em terras tradicionalmente ocupadas por quilombolas e caiçaras, sem que as comunidades fossem previamente consultadas.

prévia da empresa compradora de serviços ambientais. (PACKER, 2015, p. 151)

Muito embora o contrato tenha “roupagem de PSA”, seu objeto acaba sendo, de acordo com Packer (2015, p. 151) de compra do direito real de usufruto de terra indígena. Hipótese esta que afronta a Constituição Federal brasileira, que garante usufruto exclusivo aos indígenas de seu território. E, este não é o único caso, a Fundação Nacional do índio (FUNAI) informa que existem pelo menos três contratos como deste tipo, para quem eles são ilegais antes de que o país regulamente a matéria.¹⁵⁸ (DW, 2012)

Contratos de PSA como estes se configuram como ameaça às conquistas legislativas e constitucionais brasileiras. Por outro lado, em uma perspectiva mais geral da experiência brasileira em PSA, retoma-se a afirmativa antes tecida de que existe no país uma tendência a focá-lo na conservação das florestas. Tal fenômeno é relacionado ao uso de satélites para monitorar os projetos, o que cria um “sistema binário de representação da paisagem”, isto é, criando duas categorias de vegetação: desmatada ou não desmatada. Aliado a este fator, a visão dogmática do PSA acaba afastando a noção de valor que os atores locais possuem acerca de seus recursos, justificando modelos mais convencionais de intensificação da agricultura ou proteção integral da natureza, não considerando a riqueza das prévias atividades agrícolas e pecuárias, tradicionalmente provedores de serviços ambientais. (ELOY; COUDEL, 2013a, p. 32)

¹⁵⁸ O Procurador Federal da Procuradoria Federal Especializada junto à Fundação Nacional do índio, Flávio Chiarelli informa que trinta etnias já foram abordadas por empresas interessadas em fechar contrato de REDD+. Além disso, ele denuncia que as taxas de intermediação dos contratos por empresas internacionais chegam a 50% do valor pago aos indígenas. (DW, 2012)

Melhor explicando, pode ser identificada uma tendência no decorrer dos últimos anos em considerar a manutenção da vegetação natural como serviços prestados, impondo modelos técnicos de intensificação da agricultura e proteção integral da vegetação “natural”. Esta abordagem ignora a diversidade dos sistemas de produção, não existindo interesse em melhor avaliar seus impactos ambientais. (ELOY; COUDEL, 2013a, p. 32)

Raramente existe o atrelamento dos pagamentos à mensuração dos serviços ecossistêmicos, persistindo inúmeras incertezas acerca da relação entre as práticas agrícolas e a provisão de serviços, além da ausência de indicadores simplificados para monitorar essas relações, o que limita a demanda por PSA ligados à gestão de agrossistemas. O resultado é a escolha da floresta (preferencialmente “nativa”) como responsável pelo cumprimento dos serviços desejados. A opção exclusiva pela manutenção da floresta simplifica os projetos por agregar distintos serviços ecossistêmicos em apenas uma política de conservação: manutenção dos recursos hídricos, sequestro de carbono e conservação da biodiversidade. (ELOY; COUDEL, 2013a, p. 32)

A razão desta escolha está atrelada à relevância atribuída ao Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a), bem como aos conceitos de APP e RL, além do desenvolvimento dos sistemas de monitoramento por satélite. Comparando-se o monitoramento por satélites das florestas com os agrossistemas cultivados, as primeiras são facilmente avaliadas, enquanto os últimos requerem sistemas de monitoramento mais complexos e existência de maior grau de coordenação entre os atores, aumentando o custo das transações. (ELOY; COUDEL, 2013a, p. 32)

O sistema binário de representação da paisagem antes mencionado faz com que as práticas dos agricultores familiares e tradicionais sejam imperceptíveis. O que é classificado como “não desmatada” esconde múltiplos usos

da paisagem, a exemplo do extrativismo, da caça e da extração da madeira, sendo promovida uma prática de “naturalização da paisagem”. (ELOY; COUDEL, 2013a, p. 33)

Por outro lado, a classe “desmatada” não deixa transparecer a complexidade do manejo da paisagem por agricultores familiares que podem preservar a biodiversidade, mantendo manchas da floresta e árvores isoladas para garantir a absorção da água e a evapotranspiração. (ELOY; COUDEL, 2013a, p. 33) Ou seja, o mapeamento e a proteção integral da vegetação nativa que vêm se tornando pré-requisito do PSA nos diferentes biomas pode significar a exclusão de práticas que tradicionalmente são provedoras de serviços ecossistêmicos.

Embora o PSA tenha sido apresentado teoricamente no plano internacional por autores como Wunder (2007) como um procedimento simples e individualizado, funcionando com um mínimo de instituições, garantindo o funcionamento de mercados de direitos de propriedade assegurados, na prática, como designam Eloy e Coudel (2013a, p. 33), vêm se tornando um “processo técnico-burocrático que traz riscos de exclusão”.

Existem também outros fatores sócio-políticos que condicionam a inserção dos agricultores nos programas de PSA. No intuito de não privilegiar grandes proprietários em muitos dos programas e projetos os agricultores familiares são priorizados pelas regras de acesso ou por sua localização (zoneamento). Entretanto, apenas priorizá-los não significa que eles serão beneficiados, tendo em vista a necessidade de que tenham acesso às redes técnico-científicas responsáveis pela estruturação dos arranjos institucionais locais. (OLIVEIRA et al, 2013; ALARCON et al, 2013)

O domínio de novas técnicas e conhecimentos, tais como: geoprocessamento, cartografia e direito dos

contratos são exigências para o cumprimento dos princípios envolvidos nos programas, a exemplo da condicionalidade, das sanções e transferências de recursos. Todas questões que demandam esforços em planejamento e articulação política muitas vezes além das possibilidades desses agricultores familiares. A consequência é a seletividade de regiões, territórios e comunidades a depender dos agentes intermediários em cada uma delas. (ELOY; COUDEL, 2013a, p. 34)

Em síntese, são encontradas dissonâncias entre o que interessa aos *policy makers* e o que é relevante para esses atores locais. No sentido de contornar essa questão uma sugestão dos autores e que pode ser útil é a de transformar o PSA em um instrumento de conservação e apoio a eles para desenvolverem as atividades que já sejam de seu conhecimento e ofereçam circunstâncias favoráveis aos serviços ecossistêmicos (ELOY; COUDEL, 2013a, p. 34)

Ponto de fundamental relevância na concepção do PSA e que vem ao encontro da abordagem proposta nesta Tese é o da forma como os valores dos pagamentos são estipulados. O mecanismo geralmente adotado nos programas de serviços ambientais, tanto em outros países quanto no Brasil é no sentido de compensar a mudança no sistema de produção em detrimento de métodos que avaliem proporcionalmente o nível de serviços ambientais fornecidos. (COSTA et al, 2013, p. 109)

Existem inúmeras dificuldades e custos em se determinar o valor dos serviços ambientais produzidos em cada unidade familiar. Por tal razão, de um modo geral é pago o mesmo valor às famílias que se propõem a cumprir os programas. Segundo a FAO (2007) a utilização de pagamentos fixos e baixos traz uma tendência de serem igualitários em situações em que a equidade é almejada, a exemplo dos casos em que os programas têm por objeto suporte de renda, para além do foco ambiental. Além

disso, a determinação de taxas específicas torna os programas mais custosos e de difícil administração.

Todavia, Costa et al (2013, p. 111) salientam que é importante avaliar o nível de incentivo suficiente a tornar viável a promoção de mudanças de uso da terra no sentido de aumentar o nível de oferta de serviços ambientais. O que os autores denotam é que pagamentos inferiores às rendas obtidas por agricultores em suas práticas tradicionais (como por exemplo as queimadas para o plantio) não serão eficientes para fazer com que eles as abandonem em face dos programas, tornando-os impraticáveis à médio e longo prazos.

Além dos pagamentos diretos, outras formas de suporte no processo de adoção de usos alternativos do solo, tais como: assistência técnica; políticas agrícolas que assegurem o acesso a mercados e preços mínimos; vias de escoamento da produção, dentre outras imprescindíveis para tornar viável e sustentável a agricultura familiar. (COSTA et al 2013, p. 111)

A compreensão da relação entre o uso da terra e o fornecimento de serviços ecossistêmicos é crucial para a avaliação do grau de pertinência da compensação dos esforços dispendidos pelos agricultores em adotar usos suficientes para o fornecimento de maiores níveis de serviços, não se olvidando do tema da equidade e da prevenção contra o reforço das inequidades já presentes com a obtenção dos pagamentos. Assim, é preciso existir garantias de que os usos da terra desincentivados sejam de fato abandonados, não persistindo como práticas completares a usos da terra alternativos, nem que para isso existam compromissos e controles adicionais. (COSTA et al 2013, p. 111)

Muradian (ELOY; COUDEL, 2013b p. 180), em complemento, identifica um *gap* entre o conhecimento acerca do tema e as agendas políticas. As últimas avançam rápido demais “surfando a onda” da abordagem dos serviços ecossistêmicos. De outro lado, a agenda do

conhecimento é lenta por definição, levando muito mais tempo para gerar conhecimento significativo. O que quer dizer que a grande maioria das políticas é desenhada sem considerar evidências científicas, até porque nem sempre elas existem.

Questionado acerca da capacidade dos ecossistemas em fazer a diferença na indução das mudanças necessárias a evitar a destruição ou restaurar ecossistemas relevantes, o autor afirma que ainda não se pode afirmar com certeza, mas é bem provável que sozinhos os pagamentos não serão uma panaceia para acabar com os problemas ambientais. Para ele é preciso entender o que faz com que os usuários da terra modifiquem sua relação com os ecossistemas naturais, adotando práticas ambientalmente mais amigáveis. Induzir mudanças para comportamentos mais sustentáveis requer uma combinação de mecanismos em diferentes níveis políticos. A simplicidade dos pagamentos para resolver os problemas ambientais é muito sedutora, todavia, já se aprendeu que não se pode usar soluções simples para resolver problemas complexos. (ELOY; COUDEL, 2013b, p. 180)

A posição defendida na Tese é no mesmo sentido, isto é, apesar de entender-se que o PSA pode ser um instrumento útil para conter as práticas de degradação ambiental, somente se for empregue de maneira adequada, superando-se todas as limitações que foram sinalizadas ao longo do trabalho e, em especial, deste último capítulo. E, ainda assim, não pode ser vislumbrado de maneira isolada, mas inserido em um contexto de políticas públicas voltadas à proteção ambiental, tanto no campo, quanto nas áreas urbanas. Para este objetivo, é preciso que a agenda política caminhe “de mãos dadas” com o conhecimento científico. Do contrário, o instrumento corre o risco de representar tão somente uma oportunidade de ganho econômico de alguns e “migalhas” para outros, não promovendo sequer adequado efeito distributivo e

representando a mercantilização desses peculiares serviços.

Acredita-se que o maior exemplo de que a agenda política avança mais rapidamente do que o conhecimento acerca do tema é a regulamentação do PSA pelo Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a) conforme será detalhado. Apesar de ainda não existir um marco normativo federal que regule especificamente a matéria, existe na atualidade um Projeto de Lei federal relacionado especificamente ao PSA. O PL 792/97 e seus 10 Projetos de Lei apensados, que institui a “Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais”.

A Política Nacional de PSA prevista pelo PL n. 792/2007 (BRASIL, 2007) passou por diversas alterações, principalmente com esse apensamento de outros 10 Projetos de Lei existentes e encontra-se aguardando o parecer na Comissão de Finanças e Tributação. Ele propõe a criação de quatro componentes relacionados ao PSA: a) Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA); b) Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PROPSA); c) O Fundo Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (FUNPSA) e d) O Cadastro Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais.

O PL 792/2007 e seus apensos que têm ganho destaque no cenário nacional no sentido de regulamentar os incentivos positivos já previstos no Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a). Com a instituição das referidas: Política, Programa, Fundo e Cadastro Nacional de PSA, concebe-se o formato dos contratos (sejam eles públicos ou privados) de negociação de serviços ambientais.

Os principais debates que este Projeto de Lei tem suscitado giram em torno do objeto do contrato, em razão da natureza dos bens ambientais. Sendo assim, uma série de indagações ainda permanece sem respostas. Packer (2015, p. 138) lista algumas delas: a) os contratos de PSA recaem sobre serviços, obrigações ou frutos, isto é, sobre as qualidades e funções ofertadas pelo bem ambiental

principal, com ou sem intervenção humana?; b) Aplicam-se as regras dos contratos de prestação de serviços do Direito Civil (arts. 593 a 609, CC/2002) (BRASIL, 2002c) aos serviços ambientais?; c) São contratadas ações e/ou omissões humanas para beneficiar o ambiente e, conseqüentemente, são obrigações de fazer (plantio de mudas nativas em APP ou RL) e/ou não fazer (desmatamento evitado, renúncia dos direitos de supressão e manejo da vegetação, etc.)?; d) E quando for o caso da contratação da entrega de determinada quantidade e qualidade ambiental, como no caso das toneladas de CO₂ equivalentes evitadas, da qualidade e vazão da água ou, ainda, hectares de floresta nativa (CRA) – são contratados os frutos gerados a partir do bem principal (art. 95 do CC/02), produzidos com ou sem a intervenção humana?

Para tornar a matéria ainda mais complexa, também existem dois Projetos de Lei no Congresso Nacional que tratam de REDD+. Os PL n. 212/2011 (Senado) (BRASIL, 2011b) e PL n. 195/2011 (Câmara) (BRASIL, 2011a) que, com conteúdo idêntico, trazem a proposta de criação de um Sistema Nacional de REDD+, com a definição de conceitos, princípios e instrumentos para a sua implementação. Além de estipularem regras gerais para estabelecimento de projetos e programas de REDD+, divididos por categoria fundiária, destacando-se as Unidades de Conservação, terras indígenas, propriedades privadas, territórios quilombolas e assentamentos de reforma agrária.

Esses PLs trazem duas inovações para captação e distribuição de recursos: a) Unidades de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (URED) e b) Certificados de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação (CREDD). A geração de UREDDs seria feita a partir das reduções efetivas de emissões florestais observadas no território nacional, bem como poderiam ser usadas para a obtenção de recursos de forma não

compensatória, isto é, sem a geração de direitos para outros países compensarem suas emissões de GEE^{159,160}

Por seu turno os CREDDs, seriam instituídos por um percentual sobre as UREDDs, definido pela Comissão Nacional para REDD+ (que seria criada). Com fins compensatórios em duas circunstâncias distintas: a) desde que fosse regulamentado o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (previsto na Lei n. 12.187/2009) (BRASIL, 2009) ou b) pela presença de acordos internacionais dos quais o Brasil seja signatário e que prevejam a possibilidade de utilização de REDD+ como mecanismo de compensação de emissões entre países.

Assim, esses PLs tratam dos Certificados de Redução de Emissões evitadas por Desmatamento e Degradação que são emitidos a partir do serviço ecossistêmico do sequestro de carbono como um título de direito sobre bem intangível e incorpóreo transacionável. Exatamente a mesma definição presente no art. 3º, XXVII do Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a) que internalizou para o ordenamento jurídico brasileiro o conceito de crédito de carbono.

Conforme analisa Packer (2015, p. 182) o legislador pretendeu atribuir direitos (não deixando claro se reais ou pessoais) sobre bem intangível e incorpóreo (já que não representam mercadoria física, impedindo a sua caracterização como *commodity*, derivativo ou crédito, pois não conversível em prestação futura), transacionável (passível de cessão a terceiros). Portanto, esta

¹⁵⁹ As ações contemplam: I- a redução das emissões de gases de efeito estufa provenientes do desmatamento e da degradação florestal; II- a manutenção e aumento dos estoques de carbono das florestas nativas; III- o manejo e desenvolvimento florestal sustentável; IV- a valoração de produtos e serviços ambientais relacionados ao carbono florestal; V- o reconhecimento e a repartição dos benefícios decorrentes da implementação do Sistema. (Art. 3º de ambos os Projetos de Lei)

¹⁶⁰ Art. 2º dos PLS.

característica dos créditos de carbono de modo geral, e da espécie de crédito de carbono emitido sobre sumidouros florestais (CREDD) permite a estruturação de um mercado transacionável de direitos e de compensações, pois torna livre a circulação destes “novos papéis”.

Não há, no entanto, a regulamentação de questões imprescindíveis como quem serão os titulares dos direitos sobre o crédito de carbono, ou aqueles que estão habilitados para comercializá-los e a maneira como irão circular, delegadas à Comissão Nacional de REDD+. Outra questão que chama a atenção são as áreas elegíveis para os programas e projetos de REDD+, pois são elencadas: terras indígenas; unidades de conservação; áreas legitimamente ocupadas por populações tradicionais, dentro e fora de unidades de conservação e outras áreas públicas, territórios quilombolas, assentamentos rurais de reforma agrária, propriedades privadas, incluindo RL, APP e servidão florestal e outros imóveis de domínio da União, Estados e Municípios. (Art. 11 dos PLs)

Dentre outras questões, há como visto a inserção de áreas legitimamente ocupadas (e não legalizadas) por comunidades tradicionais, no interior ou fora de UCs e outras áreas públicas como elegíveis para o Sistema Nacional de REDD+ e geração de créditos de carbono. Para Packer (2015, p. 184) a criação deste mercado depende da regularização da oferta das unidades de emissão evitadas por meio dos projetos de REDD+, no sentido de se identificar os fornecedores, os compradores e a formação do preço, do valor da tonelada de carbono evitado. E com a finalidade de criar este nascente mercado, admite-se a habilitação de áreas florestais como lastro das UREDD e CREDD de maneira independente de regularização fundiária para facilitar a sua oferta, em um contexto de baixos preços da tonelada de CO₂ equivalente evitada.

Assim, até que haja o amadurecimento deste mercado e se consiga manter preços competitivos da

tonelada de carbono diante das *comodities* agrícolas e ativos no mercado financeiro, habilitam-se as populações de baixa renda inseridas em áreas biodiversas como fornecedoras de serviços ambientais. No entanto, se a regularização fundiária fosse indispensável para se habilitar os projetos, seria oportunizada a resolução da questão fundiária e da reforma agrária no país como requisito da estruturação do mercado de carbono, por meio do Sistema Nacional de REDD+. (PACKER, 2015, p. 184) Muito embora do ponto de vista dos indivíduos possa ser uma oportunidade interessante, apresenta-se inadequado enquanto política pública.

Outro ponto a ser salientado, desta feita no Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a) é a inovação trazida pela Cota de Reserva Ambiental (CRA) antes apenas mencionada ao longo da Tese. Trata-se, de acordo com o art. 44 da lei, de título nominativo representativo de área com vegetação nativa, existente ou em processo de recuperação.¹⁶¹ O intuito do instituto é regulamentar a

¹⁶¹ 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 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

compensação de áreas de RL desmatadas, além de ser título representativo de floresta nativa a ser transacionado no mercado financeiro como novo ativo ambiental, além dos títulos sobre o carbono evitado.

Este novo título criado representa toda e qualquer área com vegetação nativa, independentemente do estágio de regeneração, não se limitando a florestas nativas. Incluem-se áreas degradadas e não cultivadas que estejam em processo natural de regeneração. Com a previsão, mesmo latifúndios improdutivos ou imóveis cujos proprietários tenham descumprido com a legislação ambiental por desmatar a RL passam a ser legais e consideradas áreas prestadoras de serviços ambientais. E, ainda, conforme Packer (2015, p. 188) agregam sobrevalor econômico à terra, colocando-a nas dinâmicas dos novos mercados de biodiversidade, pagamentos por serviços ambientais e de carbono.

A autora avalia que grandes extensões de terras improdutivas e que não cumpriram com a sua função socioambiental (art. 186 da CF/1988) (BRASIL, 1988) que deveriam ser destinadas à desapropriação por interesse social para fins de reforma agrária, passam a ser consideradas como áreas de compensação ambiental de terceiros e/ou prestadoras de serviços ambientais e/ou climáticos. Para ela a CRA poderá levar a mais desmatamentos em áreas de maior valor econômico, compensando-se estas áreas desmatadas com a compra de CRA a um menor custo de mercado. (PAKER, 2015, p. 188-189)

Desta forma, a utilização de institutos do Direito Privado sobre a tutela jurídica dos bens ambientais

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.

estabelece uma dinâmica econômica em face deles, passando a expressar valor em termos de capital, tendo em vista as suas condições de escassez. Conforme já visto ao longo da Tese e, salientado por Packer (2015, p. 191) a todo o fenômeno de escassez é correspondente uma demanda ou procura dos que possuem disposição a pagar pelo acesso ao bem específico (o usuário pagador), gerando a determinação de seu valor de troca (principalmente monetária) e a conseqüente formação do preço como nova mercadoria.¹⁶²

Conforme já foi evidenciado, trata-se de exemplo típico do modelo *cap and trade*, de acordo com o qual o ordenamento jurídico impõe os limites necessários e delega ao mercado o gerenciamento e o cumprimento da lei. “Mecanismo que coloca em curso uma acelerada modificação do paradigma de tutela ambiental no país, emergindo como principal instrumento normativo deste sistema o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)”. (PACKER, 2015, p. 192) Em termos de perspectivas para o futuro do instrumento no Brasil,

Ao conectar a floresta e a vegetação nativa a um título financeiro, abrem-se amplas possibilidades especulativas sobre o fato do desmatamento e degradação dos biomas, e das mudanças climáticas, já que a vegetação nativa é também “sumidouro de carbono”. Quanto **maior o desmatamento e a degradação**, provocados com a

¹⁶² Segundo Barbosa (2012), o Ministério do Meio Ambiente (MMA) estimou que com a adoção deste marco normativo entre 25 a 30 milhões de hectares de áreas degradadas serão recompostos, sendo que 80% delas são áreas de pastagens, a maior parte nas Regiões Centro-Sul e Nordeste. Considerando o custo da restauração ambiental, não surpreende a permissão da criação de PSA para o auxílio na recomposição de APP e RL (arts 41 e 58 da lei).

ampliação da fronteira agropecuária, **menor a quantidade de vegetação nativa, de serviços ambientais e de ar puro (GEE evitado)**, portanto, **maior o valor agregado ao título financeiro** que representa uma “mercadoria” em condições de escassez, como a CRA, o CREDD [...]. (PACKER, 2015, p. 193, grifos no original)

Nesse sentido, no mesmo viés do mercado de carbono, o mercado de Pagamento por Serviços Ambientais está formando uma estrutura sob um “mecanismo perverso”: à medida que a degradação e a poluição aumentam, aumenta o valor de Cota de Reserva Ambiental e dos créditos de carbono. Os lucros com o processo de produção de mercadorias e geradores de externalidades negativas são traduzidos na valorização dos ativos ambientais. Ou, como designa Packer (2015, p. 194) o lucro de uma é o lucro da outra (*win win*), uma fórmula economicista que não implica em nenhuma forma de conservação ou sustentabilidade.¹⁶³

Ao longo do estudo das experiências acumuladas, tanto no âmbito da Costa Rica, quanto do Brasil, seja nos projetos e programas estaduais, seja nos federais, observou-se que a questão da remuneração dos beneficiários é um ponto crucial para a determinação da eficiência dos mesmos, haja vista que somente aqueles beneficiários que obtiverem vantagens financeiras com a participação no PSA em detrimento de suas atividades

¹⁶³ No sentido de complementar a análise, considera-se “instrutivo” a visualização do vídeo “O Mercado de Cotas de Reserva Ambiental da BVRio” desenvolvido pela BVRio (Bolsa Verde do Rio de Janeiro) com objetivo de comercializar esses novos ativos ambientais. Disponível em < <http://bvrio.org/setores/florestal/cotas-de-reserva-ambiental/> > Acesso em 02. Fev. 2016.

originárias é que irão abandoná-las ou modificá-las para atender os requisitos do mesmo.

Todavia, não se encontra informação suficiente ou os métodos de cálculo das remunerações são muito simplificados, resumindo-se, nos casos em que foram especificados, os valores são fixos seja pelas áreas abrangidas, seja por família, por exemplo. Não foi possível evidenciar a existência de uma preocupação em relacionar os serviços ambientais oferecidos com o valor dos benefícios, isto é, a busca pela sua adequada valoração.

Além disso, quando os valores são informados, eles são relativamente baixos, podendo comprometer a viabilidade dos projetos e programas e denotando uma desvalorização dos serviços ecossistêmicos. Estas constatações, de forma alguma, surpreendem a pesquisadora, uma vez que a não valorização desses serviços tem sido uma constante dentro da lógica capitalista que norteia as relações sociais na atualidade. Por outro lado, a inadequação das metodologias de valoração dos serviços ecossistêmicos já havia sido objeto de análise do terceiro capítulo da Tese.

No sentido de aprofundar essa discussão acerca de como valorá-los, relevante se faz retomar o ponto de vista alicerçado na análise de Sandel (2015) acerca da necessidade de saber quais os valores que irão governar as distintas áreas da vida, estabelecendo-se ao mesmo tempo os limites morais do mercado. O autor denota uma tendência corrosiva dos mercados em estabelecer preço para as “coisas boas da vida”, no entanto, algumas delas podem ser corrompidas ou degradadas ao serem transformadas em mercadoria. Assim, para saber em quais circunstâncias o mercado faz sentido e em quais ele deveria ser afastado, é necessário delimitar o valor a ser atribuído a tais bens. O autor menciona não apenas a natureza, mas saúde, educação, vida familiar, arte, deveres cívicos e etc. Enfim, questões de ordem moral e

política e não meramente econômicas cujo significado moral precisa ser debatido para sua adequada valorização.

Constata-se que se transformou de uma situação de “ter uma economia de mercado” para “ser uma sociedade de mercado”. A distinção entre uma e outra é que uma economia de mercado é uma ferramenta importante e eficaz no intuito de organização de determinada atividade produtiva. No entanto, uma sociedade de mercado é um modo de vida no qual os valores de mercado fazem parte de todos os aspectos da atividade humana. Ou seja, as relações sociais são desenvolvidas à imagem do mercado. (SANDEL, 2015, p. 16)

Acredita-se que é este o pano de fundo que se encontra por traz da discussão acerca da valoração dos serviços ecossistêmicos, ou seja, apesar de ser imprescindível valorá-los para desta forma valorizá-los, a partir de qual ponto essa valoração significa a sua transformação em mercadoria, corrompendo assim a sua essência? Obviamente que esta é uma provocação e não se tem o condão de respondê-la. Todavia, serve de “norte” para a discussão.

Assim, não é possível prever com precisão o efeito dos incentivos monetários sobre as normas, uma vez que irão variar conforme o caso. Por esta razão, a decisão de mercantilizar determinado bem deve ser tomada não apenas a partir das noções de eficiência e justiça distributiva, mas em concordância com o que descreve Sandel (2015, p. 79), é imprescindível questionar se as normas de mercado não implicarão no descarte das normas alheias a ele e se isso representa alguma perda significativa.

A pergunta lançada pelo autor parece “servir como uma luva” para a discussão que vem sendo travada ao longo destas páginas: “O que devemos fazer quando a promessa de crescimento econômico ou de eficiência econômica significa estabelecer um preço para bens que

consideramos sem preço?" Em resposta ele sinaliza para o fato de que em certas circunstâncias se irá enfrentar o dilema do movimento em mercados moralmente questionáveis com a expectativa de obtenção de fins meritórios. (SANDEL, 2015, p. 80)

Os serviços ecossistêmicos podem perfeitamente se enquadrar como exemplo, pois existe uma justificativa bastante plausível para se estabelecer determinado preço para os mesmos, com objetivo de servir de incentivo para a sua proteção. Afinal, pagar para a sua proteção parece uma opção melhor do que aceitar a sua destruição, para tornar mais clara a assertiva: para fins de preservação ambiental, pagar para que proprietários de terras protejam a vegetação que se encontra ao longo das matas ciliares dentro de suas propriedades é mais defensável do que deixar que estes mesmos proprietários desmatem essas áreas para cultivar soja ou criar gado.

No entanto, por traz dessa discussão existem inúmeras questões, conforme visto ao longo da Tese. A começar com os pressupostos teóricos a partir dos quais o instrumento de remuneração estudado – PSA - foi concebido. Um dos grandes problemas desta compensação é justamente a transformação destes serviços em mercadoria.

Neste ponto, parece convir a distinção já tecida entre serviços ecossistêmicos e serviços ambientais, para sinalizar que o que será pago não são os próprios serviços ecossistêmicos ofertados de maneira gratuita pela natureza, mas as ações humanas em prol de sua proteção.

Desta forma, a aplicação de um instrumento de remuneração pode ser justificada, em nome da proteção ambiental e afastando-se da mercantilização dos serviços ecossistêmicos. E aqui é preciso deixar claro a posição de que não se é contra a aplicação desse instrumento econômico de remuneração pela oferta de serviços ambientais.

A grande questão que se apresenta é que muito embora exista a demanda pela valoração desses, os contornos que o instrumento econômico, PSA, vem assumindo no cenário brasileiro permitem perceber que ele se inclina mais pela mercantilização dos serviços ecossistêmicos do que pela sua proteção.

É, no sentido de justificar e embasar essa afirmação, partindo de todo o aparato teórico que se desenvolveu ao longo dos cinco capítulos que se ruma para o último tópico do capítulo e da Tese, em que a problemática que deu origem à pesquisa será enfrentada e todos os pontos tratados ao longo do trabalho serão expostos de forma sintética e articulada.

5.3 Serviços Ecossistêmicos e Pagamento por Serviços Ambientais: valorar para proteger?

É chegado o momento de rever a pergunta fundante desta pesquisa: “O Pagamento por Serviços Ambientais é um instrumento adequado à proteção dos serviços ecossistêmicos?” Como hipótese de trabalho partiu-se da percepção da existência de um cenário marcado pela crise ambiental, entendida como uma crise do próprio conhecimento. Assim, as respostas oferecidas pela ciência moderna para enfrentar os problemas ambientais contemporâneos não são aptas para superá-los, haja vista a sua compreensão limitada da complexidade destes.

Em resposta hipotética ao problema formulado, entendeu-se que o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), é inadequado à proteção dos serviços ecossistêmicos, enquanto instrumento econômico concebido pela Economia Ambiental, diante da insuficiência de sua abordagem. Para confirmar ou rechaçar a referida hipótese foi, no entanto, necessário um longo percurso. Parte-se agora para a revisão deste

caminho traçado no decorrer do estudo, no sentido de concatenar as ideias desenvolvidas.

Em um primeiro momento procurou-se situar a pesquisa no contexto no qual ela encontra-se que, para a autora, bem como para aqueles estudiosos que compuseram o referencial teórico utilizado para alicerçar essa discussão, o cenário é marcado pela crise ambiental, compreendida enquanto uma crise social e, não, ecológica. Isto, pois a origem dos problemas ambientais é encontrada nas ações humanas e nas suas relações com seu meio físico.

Para abranger de maneira mais adequada esse meio físico em que o ser humano estabelece suas relações, bem como a partir do qual ele sobrevive, por meio dos serviços ecossistêmicos que esse lhe oferece, procurou-se percebê-lo enquanto um objeto complexo, que contempla múltiplos fenômenos, muitos dos quais ainda são desconhecidos.

No intuito de melhor compreender a problemática, foi construída a percepção de que a questão está relacionada com um tema maior, a crise do próprio conhecimento, baseado nas premissas construídas ao longo da modernidade e que, por sua vez, tem servido de fundamento do saber e das práticas contemporâneas. Conhecimento este que, considerando essas limitações, uma vez que baseado em saberes disciplinares, noções especializadas e pensamento individualista, não é capaz de compreender este objeto complexo, o ambiente.

Como um entre os muitos exemplos desta limitação do conhecimento foi escolhido o estudo da Economia Ambiental. Este ramo da Economia que tem como foco estabelecer necessária relação entre o “econômico” e o “ambiental”, tendo em vista a importância que este último tem para o processo de produção de mercadorias, tão caro à Economia. Esta constatação não ocorre ao acaso, mas em um contexto de “crise ambiental”,

isto é, de escassez dos recursos naturais que até então são considerados por ela como abundantes e sem valor.

Todavia, averiguou-se que a Economia se propõe a englobar o estudo do ambiente sem abandonar o “paradigma neoclássico” sobre o qual ela foi alicerçada que, por seu turno foi concebido “de costas” para a natureza, marginalizando a relevância dos recursos para a esta oferece para que o processo econômico se desenvolva.

Como opção de recorte da temática, para melhor constatar essa marginalização da natureza pela Economia, foi elaborada a análise das transformações sofridas pelo conceito de “riqueza” dentro do pensamento econômico, à medida que se consolidava enquanto “ciência econômica”, ao mesmo tempo em que se produzia um distanciamento epistemológico do processo produtivo de seu meio físico-natural, entendendo-se este processo como a origem da problemática ambiental atual.

Tomou-se, assim, a noção de “riqueza” como a chave para a compreensão desse processo. A análise teve como objetivo averiguar como a natureza, ao longo deste desdobramento histórico, perdeu seu lugar dentro do processo de produção de mercadorias, à medida que a noção de riqueza foi sendo substituída pela de “valor de troca”.

O entorno físico-natural que possuía lugar relevante ainda dentro do pensamento fisiocrático, à medida que o pensamento econômico clássico e com ele o conceito de riqueza se consolidavam, foi relegado a um papel de menor relevância.

Uma vez analisada a noção clássica de riqueza, buscou-se compreender como tomou seu posto o “valor de troca”. Ademais, estudou-se a emergência do pensamento neoclássico dentro da Economia e a conseqüente marginalização sofrida pela natureza dentro do processo de produção.

Portanto, a concepção da ciência econômica, muito antes de prever a formação da corrente doutrinária Economia Ambiental, não consegue superar um problema epistemológico basilar: a conceituação da riqueza como valor de troca e a conseqüente exclusão da variável ambiental ou dos componentes biofísicos de dentro do processo de produção.

A partir desta alienação é que se aceita, durante toda a modernidade, buscar-se o progresso de maneira desenfreada, com o ideal do crescimento econômico, supondo ser possível a internalização das externalidades ambientais e o uso racional dos recursos naturais. Para este estudo tal questão está umbilicalmente ligada à baixa eficácia das normas e políticas ambientais.

Abordando-se o estudo do Princípio do Poluidor Pagador, avaliou-se como ocorreu a incorporação desses temas econômicos relacionados ao ambiente, isto é, da monetarização do uso/proteção dos recursos e serviços ambientais pelo Direito, por meio do Direito Ambiental. Trata-se da norma que faz esta ponte com o universo jurídico, dentro do qual se encontra a linha de pesquisa da Tese. Em seguida, foram definidas, com o apoio da lei da entropia, as limitações impostas para que o sistema econômico cresça de maneira infinita.

Iniciou-se a abordagem do PPP, por meio da discussão em face das externalidades, tema relevante tanto para a Economia Ambiental quanto para os demais capítulos da Tese. Por seu turno, a estrutura fundamental dessa se caracteriza por estender a racionalidade econômica tradicional, originada no pensamento neoclássico para as relações entre economia e natureza. Trata-se, entretanto, de uma estratégia muito problemática, pois ela irá almejar abarcar em sua teia analítica elementos que foram sendo excluídos desde a sua concepção, de acordo com o que foi desenvolvido ao longo do primeiro capítulo.

Assim, o novo objeto de análise da ciência econômica, o “ambiente”, elemento-chave para os estudos da Economia Ambiental, é incorporado a ela sem a necessária reformulação da própria Economia, que teve seus pilares construídos durante os séculos XVII, XVIII e XIX, justamente com a desconsideração do meio físico em seu entorno, como já enfatizado.

Com os desenvolvimentos contemporâneos, a natureza deixou de ser considerada bem livre, origem de riqueza inesgotável, passando a ser agregada à reflexão econômica por meio de sua degradação e escassez crescente. Desta forma, à medida que a Economia se identifica com o mercado, qualquer tipo de manifestação fora desta relação é considerada como “externalidade”, criando uma lacuna para os desdobramentos da disciplina.

Por sua vez, o estudo do segundo princípio da termodinâmica, a lei da entropia, demonstrou a impossibilidade de internalização das externalidades, sob o ponto de vista da física, haja vista as limitações do próprio modelo econômico da forma como foi concebido.

A partir da lei da entropia, percebeu-se que matéria e energia entram no processo econômico em um estado de baixa entropia e saem no estado de alta entropia. Por esta razão, para a fabricação de bens de consumo é necessária a extração e transformação da natureza de uma maneira irreversível. E esta modificação, mesmo sendo governada pelas leis do mercado, tem seu caminho definido pelas leis da termodinâmica.

Portanto, no decorrer do processo econômico ocorre a transformação dos recursos naturais de valor (baixa entropia) em resíduos (alta entropia). Havendo, assim, a limitação do crescimento do subsistema econômico pelo tamanho fixo do ecossistema no qual ele está inserido, manifestando a sua dependência deste sistema ecológico como fonte de baixa entropia (*inputs*) e como depósito de resíduos de alta entropia.

Para além do processo físico, vislumbrou-se que essa regra, do ponto de vista da política do desenvolvimento, traz como consequência o fato de que os recursos naturais materiais e energéticos uma vez utilizados por uma determinada sociedade, não estarão mais disponíveis em uma segunda oportunidade, época ou local para fazerem parte de estratégias de desenvolvimento de outras nações.

No decorrer do segundo capítulo da Tese, demarcou-se a questão das externalidades do processo econômico, constatando-se os limites impostos pela lei da entropia ao crescimento infinito do sistema econômico. Bem como, a partir da ciência política, se descreveu as consequências desse processo no plano global das relações desiguais estabelecidas entre os Estados, evidenciando a improbabilidade de internalização das externalidades negativas neste contexto.

Tendo traçado metade do caminho, para conhecer os fundamentos da Economia Ambiental e, principalmente, os seus limites é que se partiu para a compreensão do tema central da Tese, os serviços ecossistêmicos. Todavia, haja vista a abordagem transdisciplinar que esses peculiares serviços e sua valoração suscitam, foi necessária a conceituação de algumas expressões e a consequente busca de subsídios junto à Ecologia, além da já presente Economia.

Ademais, os serviços ecossistêmicos foram contextualizados com os desafios que a sua valoração requer na contemporaneidade, pois além da problemática envolvida na própria atribuição de valor a estes serviços, também, a sua relação com as questões socioambientais são bastante imbricadas.

Partiu-se da noção de que toda e qualquer produção de bens tem por base os recursos fornecidos pela natureza. Esta que, gratuitamente, fornece serviços que são fundamentais para a existência da vida e de todo o processo produtivo. Os serviços ecossistêmicos

desempenham, portanto, papel essencial para o bem-estar humano. E, ainda que, o valor da natureza possa ser percebido como incalculável, gerando grandes divergências em sua determinação, irrenunciável a evidência de que para qualquer iniciativa cuja meta seja o incremento da qualidade de vida das populações humanas é imprescindível o reconhecimento da importância desses serviços.

Ainda que a valoração dos serviços ambientais represente enormes dificuldades, provocando até mesmo debates éticos e morais, não atribuir preço aos mesmos jamais será a solução para o problema de sua desvalorização. Implicando, por outro lado, na manutenção de sua exploração sem nenhum ou com muito pouco retorno e, com uma consequência mais cruel sob a perspectiva da preservação do recurso, em relação à atribuição de um valor monetário, mesmo que ele seja considerado arbitrário.

Isto é, entendeu-se que a valoração dos serviços ecossistêmicos pode ser relevante tanto para a proteção ambiental, quanto para o reconhecimento da dependência humana no que concerne aos fluxos de serviços ecossistêmicos e sua manutenção. A valoração destes serviços, muito embora não represente a resolução da questão de sua proteção, pode auxiliar na condução de um processo de tomada de decisões que gere efeitos positivos nesta gestão.

Desde o primeiro capítulo da Tese, deixou-se clara a noção de que a questão do valor tem sido uma preocupação marcante dentro da ciência econômica. Entretanto, a sua expressão mais corriqueira é feita em termos de preço, muitas vezes não refletindo a relevância dos bens objeto de valoração e, sim, a questão da escassez.

Além destes temas, ponderou-se a evidência da conexão existente entre a conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos e a exclusão social. Muito

embora, durante o processo histórico de consolidação da defesa da natureza ela tenha sido considerada como uma luta elitizada demarcou-se o ponto de vista de que a degradação ambiental acarreta o agravamento dos processos que geram injustiças sociais. Ou seja, o aumento dos custos para a geração artificial de produtos e serviços implica na exclusão da parcela da população que não possua condições de arcar com esta diferença.

Por outro lado, retomando o tema da valoração econômica dos serviços ecossistêmicos, observou-se que sua prática tem sido feita, de forma preponderante, com base nas técnicas desenvolvidas a partir de pressupostos da Economia Ambiental que, conforme visto, trouxe consigo profundos problemas de fundamento em relação à natureza. O que resulta na desconsideração de critérios relacionados à sustentabilidade e ao reconhecimento da complexidade presente nos sistemas ecológicos.

O processo envolvido na valoração é marcado por incertezas e considerável grau de subjetividade nas avaliações elaboradas pelos responsáveis pela definição da problemática. Muito embora não se possa confundir preços de mercado com valores, pois o sentido ultrapassa a esfera econômica, a valoração está principalmente relacionada com preços de mercado. Essa relação evidencia a conotação parcial, antropocêntrica e utilitarista da mesma, privilegiando-se a dimensão econômica dos valores relacionados aos sistemas ecológicos.

Constatou-se, também, que apenas o viés da eficiência econômica, entretanto, não é suficiente para valorar serviços ecossistêmicos, sendo necessário abranger um conjunto amplo de objetivos, representados pela sustentabilidade ecológica e justiça social. Assim, considerando a complexidade dos processos ecossistêmicos e suas inúmeras interações com as questões humanas.

Por esta razão, definiu-se não ser possível separar a valoração das decisões em relação aos

ecossistemas. Muito embora a valoração ecossistêmica seja muito complexa, não é plausível fazer a escolha entre valorar ou não valorar, pois as opções sociais, de qualquer forma, envolvem a sua valoração. Elas são tão somente o peso que se atribui aos diversos aspectos do problema a ser resolvido.

De acordo com o que foi estudado, trata-se de um “problema-chave” dentro da temática ambiental e, em especial, para esta Tese, ou seja, não há como refutar a necessidade de valoração dos serviços ecossistêmicos, uma vez que enquanto a eles não for atribuído um respectivo valor, também não haverá a sua valorização e consideração dentro do processo econômico de produção de mercadorias. Por outro lado, esta valoração precisa ser adequada às complexidades e dinâmicas presentes nos ecossistemas, trazendo à tona grande desafio.

Neste sentido, direcionou-se a outro tema muito ressaltado ao longo da Tese, a demanda pelo delineamento de nova abordagem dentro da Economia no intuito de travar diálogo com a Ecologia, transformando-a em uma ciência mais heterodoxa, menos simplista e mais complexa, menos linear e mais dinâmica e abandonando o paradigma individualista sob o qual foi construída. A Economia Ecológica, assim, foi tomada como mais adequada.

Os estudos desenvolvidos a partir da Economia Ecológica vêm suscitando a necessidade de erigir-se nova abordagem em termos de valoração dos serviços ecossistêmicos, construindo pensamento dirigido à compreensão das imbricadas relações presentes no ambiente, bem como nos reflexos ecológicos e sociais que as limitações do saber implicam na contemporaneidade, assinalada pela grande pressão exercida sobre os bens e serviços ecossistêmicos. Relacionando a temática como o primeiro tópico do primeiro capítulo da Tese, essas questões emergem como crise do conhecimento.

A construção de um processo de valoração dos serviços ecossistêmicos a partir do desenvolvimento de estratégias que permitam a superação desses limites, considerando outras fontes de valor, em um processo mais abrangente em que sejam levantadas questões de ordem econômica, ecológica e social foram pressupostos para dar continuidade à elaboração da Tese. Partiu-se, assim, para o quarto capítulo, cujo objeto foi o instrumento econômico Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

Iniciou-se o capítulo com o estudo do Princípio do Protetor Receptor, alicerce teórico para os instrumentos econômicos, tais como o PSA que, conforme visto, apresentados como via alternativa à proteção ambiental, diante da alegada falência dos mecanismos de comando e controle.

Em verdade, em um cenário de crise econômica como a atual, os instrumentos econômicos podem representar uma opção de barateamento de custos com a proteção ambiental tanto para seus destinatários, quanto para a Administração Pública. A partir do marco teórico da Economia Ambiental, seus propositores alegam a insuficiência dos mecanismos de “comando e controle” e do Estado como um todo na tarefa de proteção ambiental, oferecendo em contrapartida a regulação pelo mercado. Por seu turno, esses instrumentos induziriam comportamentos ambientalmente corretos, por meio de incentivos econômicos.

Em especial, aqueles instrumentos econômicos que criam “mercados de direitos”, atuam por meio da estruturação de um sistema conhecido como *cap-and-trade* ou limites e comércio. Isto é, mercados de direitos transacionáveis, regulamentados por lei nacional e internacional, que funcionam por meio da estipulação de metas obrigatórias pela lei e a autorização de compra de parcela desta meta ou toda ela no mercado de direitos transacionáveis, criando, assim, a demanda (*cap*) e construindo os mercados (*trade*).

Considerou-se, no entanto, que em países onde a tradição tem por base a *civil law*, como é o caso do Brasil, o deslocamento da tutela ambiental da legislação para a autorregulação do mercado representa uma mudança radical no sistema jurídico como um todo e, de forma mais preocupante, para a área ambiental.

Enquanto instrumento econômico, o PSA atua com base na criação de um mercado de serviços ambientais. Sua introdução no ordenamento jurídico brasileiro foi feita de maneira incipiente pela previsão geral feita pelo Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a). Além de constar em muitas legislações estaduais, bem como estar presente em projetos de leis específicos em âmbito federal, conforme foi estudado no último capítulo da Tese.

Assim, sinalizou-se que a instituição do PSA e outros mecanismos de mercado significa a modificação da tutela dos bens ambientais de uso comum, além de afrontar princípios e regras constitucionais, a exemplo da função socioambiental da propriedade e a forma como o Estado se relaciona com a ordem econômico-ambiental. No entanto, tradicionalmente, no contexto de países em desenvolvimento, o ente estatal possui papel fundamental na gestão do bem ambiental.

Ademais, evidenciou-se que o país tem vivenciado fortes pressões desempenhadas pelos representantes do setor do agronegócio no sentido de flexibilizar as consolidadas leis ambientais. O grande exemplo de que estas têm sucumbido foi, justamente, a publicação do Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a), representando retrocesso ecológico em diversos aspectos da proteção ambiental.

Por outro lado, de acordo com o PPR, os atores capazes de praticarem ações responsáveis por gerar externalidades positivas deverão receber uma retribuição para internalizá-las. Este fornecedor de serviços ambientais, todavia, é também um novo sujeito de direitos, titular do bem econômico, podendo exercer os direitos

inerentes aos de propriedade sobre determinados recursos e funções ambientais, como o de dispor do bem, mantendo, assim, os traços essenciais de uma mercadoria.

Trata-se de relevante transição na classificação dos bens públicos de uso comum do povo para as classificações relativas aos bens dentro do comércio, passando a ser possível a contratação da entrega de serviços ecossistêmicos beneficiados ou não pela ação humana entre o protetor-recebedor e o usuário-pagador. Além disso, este último passa a ter direitos de uso e gozo sobre esses bens e/ou direitos representados pelos títulos ou certificados, de acordo com o analisado em face dos créditos de carbono e da Cota de Reserva Ambiental (CRA). O que não pode ser justificável do ponto de vista constitucional.

Por seu turno, o cálculo empregue para definição do preço do serviço ambiental tem por base a compensação por perda de receitas ao deixar de se realizar determinada atividade em benefício do serviço ambiental, sendo baseada no custo de oportunidade regional. Não se pode deixar de considerar, no entanto, que ainda não existe uma estruturação adequada dos mercados de PSA conformando “*commodities* ambientais” suficientes a competir com as *commodities* agrícolas e, assim, cobrir os custos de oportunidade. Pelo contrário, a grande maioria dos pagamentos realizados na atualidade são premiações ou remunerações pelas externalidades positivas geradas diante de ações ou omissões humanas em prol dos ecossistemas.

Como consequência, tem-se que os valores pagos pelos serviços ambientais são meramente simbólicos. Portanto, a grande maioria dos provedores de PSA são as populações rurais de baixa renda, principalmente agricultores familiares, comunidades quilombolas e povos indígenas. E, assim, esses programas são considerados com viés social, para além do ambiental, como o programa federal Bolsa Verde e o Bolsa Floresta

do governo do Amazonas, descritos ao longo do quinto capítulo.

Conforme evidenciado, é por causa desta ficção jurídica que os serviços ambientais podem ser transmitidos e sua negociação autônoma juridicamente possível dentro do mercado. Imprescindível, no entanto, para pautar pela legalidade dos contratos de PSA, que o objeto da negociação não seja os componentes e funções ecossistêmicas e, sim, as ações ou omissões humanas em face do ambiente. Relevante, também, a diferenciação entre funções e serviços ecossistêmicos e serviços ambientais, promovida ao longo do terceiro capítulo da Tese, para que o foco dos pagamentos sejam estes últimos, isto é, as iniciativas humanas cujo objetivo seja favorecer a provisão de serviços ecossistêmicos.

No intuito de se aproximar do objetivo geral da pesquisa e de responder ao problema formulado, afirmou-se que há inegável justificativa para que seja fornecida remuneração em troca da proteção dos serviços ecossistêmicos. Porém, em sentido oposto, os contornos assumidos pelo PSA no contexto brasileiro parecem fugir da adequada gestão desses bens para figurarem como instrumento em prol dos interesses do mercado, seguindo a lógica da escassez e do custo da oportunidade.

Foi necessário ainda entrar no debate acerca das tentativas de conceituação do que se compreende por Pagamento por Serviços Ambientais, o PSA. Conforme visto, discutir PSA implica na observância, não apenas de toda a problemática econômica da valoração dos serviços ecossistêmicos, mas na compreensão dos desafios que o conhecimento ecológico suscita, além da resolução das questões de ordem distributiva envolvidas.

Observou-se que, apesar da previsão de uma série de princípios em torno do PSA, as práticas do instrumento concretizam apenas uma parcialidade desses tendo em vista, principalmente, sua construção a partir da Economia Ambiental de viés Neoclássico que não é capaz

de englobar em sua teia de análise as complexidades da vida real. Destacando-se: os altos custos de transação; a historicidade das instituições envolvidas; os contornos sociais e ecológicos, que respondem de maneira distinta para as intervenções antrópicas. O resultado é o comprometimento das políticas em torno destes programas.

Ao invés de abarcar aspectos ecológicos, sociais e econômicos de maneira equilibrada, a preocupação principal na sua conceituação está mais inclinada à eficiência econômica com a internalização das externalidades positivas (os serviços ambientais) por meio de pagamentos monetários, atribuindo-se valor econômico aos fluxos de serviços ecossistêmicos.

Desta maneira, a abordagem coaseana do PSA é marcada pela busca da obtenção de resultados eficientes, utilizando-se da livre negociação para atingir-se um preço ideal para todo e qualquer serviço ambiental. Resta destacada a escolha do critério da eficiência em detrimento da equidade, pois não há preocupações em torno da repartição ou distribuição dos benefícios entre os participantes. Entretanto, eficiência e equidade no plano real se apresentam enredadas e, por este motivo, será necessário relacionar esquemas de PSA com programas de desenvolvimento rural, o que representa grande desafio.

Para além da conexão entre eficiência e equidade na utilização do PSA, também foram suscitados questionamento no plano ético ao priorizar-se o critério da competitividade mercadológica ao escolher as ofertas de serviços ambientais. Estes podem ser sintetizados em uma pergunta e uma afirmação: a) há uma concordância voluntária dos economicamente mais desfavorecidos com os contratos de PSA ou por trás dessa concordância voluntária estão presentes situações em que eles não estão em real posição de rejeitar os pagamentos (mesmo que sejam de montante pequeno), haja vista sua condição,

transformando a voluntariedade em um esquema de “transação forçada”? E b) uma vez presente a responsabilidade de conservação dos fluxos de serviços ecossistêmicos a longo prazo, o “fardo da proteção ambiental” acaba caindo de forma desproporcional sobre os pobres, mesmo que tradicionalmente seus impactos sobre eles sejam muito menos significativos. Mesmo havendo compensação, o “fardo” pode figurar como uma limitação na liberdade de escolha de outras opções mais lucrativas na exploração da terra.

Foi argumentada a ideia de que se estas questões forem consideradas, a abordagem de mercado do PSA, ainda que tenha uma roupagem de favorecimento dos pobres, em algumas situações faz emergir a noção de que “os pobres vendem barato”. E, de acordo com o que foi vislumbrado no quinto capítulo, de fato muito barato, pois os programas de PSA na experiência brasileira, têm se estruturado mais em torno da oferta de oportunidade de complemento da renda dos mais pobres do que representando uma alternativa ao uso da terra, no sentido de substituição da monocultura ou da pecuária, por exemplo.

Portanto, a abordagem coasena do PSA demonstrou-se limitada para dar conta de todas essas questões. Por outro lado, a partir de uma abordagem alternativa do conceito de PSA advinda da Economia Ecológica, entendeu-se ser possível não apenas tornar o conceito mais crítico, como aproximá-lo da realidade para ser economicamente mais eficaz, socialmente mais justo e ecologicamente mais sustentável.

Construído como “PSA econômico-ecológico”, com base na abordagem da Economia Ecológica, mais próxima das características físicas dos serviços ecossistêmicos, o instrumento estaria mais apto a considerar a complexidade presente nos ecossistemas, oportunizando tanto sustentabilidade ambiental, quanto justiça social em detrimento da eficiência, por meio de uma

abordagem mais transdisciplinar. E, assim, afastando-se da noção de “comoditização” de serviços ambientais, tendo em vista a criação de instituições mais cooperativas.

Ademais, evidenciou-se ser preciso estabelecer prioridades em relação aos serviços ambientais considerados essenciais e para os quais não seja possível a criação de substitutos. Olhar especial é requisitado em face daqueles serviços cuja oferta seja menor do que a demanda ou que estejam ameaçados de exaurimento.

Neste ponto foi importante o resgate da noção de incerteza, fazendo-se uma ligação da análise dos programas de PSA com o que foi desenvolvido como ponto preliminar da Tese, no primeiro tópico do primeiro capítulo. Neste sentido, as premissas sobre as quais o pensamento moderno foi construído, a verdade absoluta e a certeza, devem ser desconstruídas, dando lugar a um conhecimento aberto às incertezas exigidas pela contemporaneidade, em especial quando o objeto “ambiente” está em voga.

Em seguida, descreveu-se os tipos de programas de PSA que têm sido mais frequentemente implementados. As tipologias mais observadas nas práticas de PSA são quatro: a) conservação da biodiversidade; b) proteção das bacias hidrográficas; c) armazenamento e sequestro de carbono e d) proteção da beleza cênica. Ressaltou-se a existência de muitos outros serviços ambientais relacionados a outros tantos serviços ecossistêmicos, entretanto, as experiências de PSA privilegiam esses quatro, pois é necessária a existência dos outros fatores associados (compradores, provedores e a transação entre eles).

As questões mais críticas foram evidenciadas em relação ao PSA-biodiversidade e PSA-carbono. Nesse sentido, ainda que existam muitas dúvidas em relação a como os pagamentos envolvendo biodiversidade devem ocorrer, governos, ONGs internacionais e companhias privadas já estão, na prática, pagando pela conservação

da biodiversidade. E, ainda que esta constatação possa parecer um avanço, em realidade é bastante preocupante, vislumbrada a obscuridade com que o tema é tratado no cenário nacional, sem a presença de um marco normativo federal no sentido de regulamentar a matéria.

Com relação ao PSA-carbono, no qual se encontram as questões mais problemáticas, referiu-se o tema da transformação das emissões em um mercado de oportunidades. Demonstrando-se, assim, a apropriação de uma questão ambiental pela lógica econômica e deslocando o âmbito de tomada de decisões para a esfera privada. Assim, inúmeras iniciativas tanto nacionais, quanto internacionais ainda necessitam ser tomadas a fim de que essas medidas deixem de ser apenas compensação e possam de fato significar a redução das emissões dos GEE. O Acordo de Paris recentemente assinado foi citado como uma iniciativa a ser considerada.

Ademais, o Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a) em seu art. 41, § 4º prevê que as atividades de manutenção das APPs, RL e de uso restrito sejam objeto de PSA, tornando possível a existência de incentivos para o cumprimento de lei. O dispositivo, ademais, regulamenta a inserção destas áreas com floresta nativa (obrigatórias por lei) nos mercados nacionais e internacionais de reduções de emissões certificadas de GEE.

Assim, conforme visto, fica autorizado que áreas de APP, RL e de uso restrito integrem contratos de prestação de PSA-carbono, gerando “créditos” ou “reduções certificadas de carbono equivalente evitado” a serem transacionadas no mercado nacional ou entre países que não tenham atingido as metas de redução. Muito embora a “não utilização” e a recomposição de APP em conformidade com o art. 7º, também do Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a), já sejam deveres do proprietário, possuidor ou ocupante do imóvel, tratando-se de obrigação *propter rem*, não apenas em imóveis rurais, como também em urbanos.

Sabe-se que o mínimo exigido legalmente não poderia integrar os mercados nacionais e internacionais de carbono e de outros serviços ambientais, uma vez que não configuram adicionalidade. Neste caso não se configura a recomposição voluntária realizada por projeto de conservação, requisito deste, tão somente cumprimento de lei nacional.

Obviamente que muitos proprietários e possuidores de APPs terão interesse em receber esse tipo de incentivo. No entanto, como a oferta é maior do que a demanda, questionou-se em que situação ficarão aqueles que não conseguirem receber para cumprir a norma. Deixarão de cumpri-la? Entendeu-se que esta regulamentação traz uma ameaça ao cumprimento da legislação ambiental brasileira.

Demarcando-se a demanda por olhar sistêmico sobre os serviços ecossistêmicos e crítico ante à adequação do PSA para a proteção desses, além de delimitar-se a importância do debate em relação às diversas perspectivas que direcionam as discussões em torno deste instrumento, rumou-se para o quinto e último capítulo da Tese, quando oportunizou-se o estudo da experiência de implementação dos programas de PSA no contexto da Costa Rica e do Brasil.

Na Costa Rica, o PSA foi desenhado como mecanismo financeiro para promover a conservação de recursos florestais e não como instrumento para combater a pobreza nos meio rurais. Ainda que, posteriormente, ele tenha sido estruturado como mecanismo de distribuição de riqueza, fortalecendo a economia familiar em meios rurais e melhorando a qualidade de vida dos proprietários de florestas em zonas rurais.

No que concerne à equidade, cerca de 60% dos participantes do programa são proprietários de pequeno e médio porte. Constatou-se, ademais, que a razão desta preponderância na participação seja decorrente dos pagamentos relativamente baixos.

Como fatores limitantes, a estrutura de manejo florestal sustentável existente, bem como a de PSA, uma vez que não existe possibilidade de concorrência com os preços dos imóveis disponíveis no mercado, tampouco com a significativa demanda e acumulação de terras reservadas para cultivos mais rentáveis.

Ainda que os programas de PSA possuam alcance em todo o país no que concerne à oportunidade, além de almejarem agregar grande variedade de serviços ambientais, trata-se de sistema muito amplo, dificultando a sua administração. Como exemplo foi citada a ausência de planejamento estratégico integral para o SINAC e o FONAFIFO, assim como para a gestão dos programas, trazendo como consequência a desconsideração das fontes de recarga hídrica e das zonas com potencial hídrico ou com potencial ecológico quando da escolha dos locais alvo dos programas.

Ademais, a estrutura comportada pelo Sistema não é capaz de garantir a preservação de algumas espécies, especialmente as consideradas mais valiosas pela sociedade costarriquenha. Como consequência, observou-se que, apesar de ter havido incremento da cobertura vegetal no decorrer das últimas décadas no país, o desmatamento se faz presente. Averiguou-se, assim, a incapacidade do Estado em exigir o cumprimento da legislação ambiental e das políticas que tornem a atividade florestal uma atividade competitiva, sobrepondo o uso florestal sobre o agropecuário.

Por seu turno, a avaliação dos efeitos de programa de PSA feita pela Controladoria Geral da República da Costa Rica, em que foram combinados os resultados das análises dos indicadores ambientais, econômicos e sociais apontou uma melhora de 16,63%, comparando-se a situação de 1997 e 2010.

Entretanto, a melhora obtida nas três esferas foi considerada pela Controladoria como moderada, haja vista os altos investimentos e esforços dispendidos no país. E,

muito embora, o estado de conservação ambiental, social e econômico relativos à aplicação do programa tenha sido positivo (16,63%), a melhora geral ocorreu mais pelas contribuições econômicas (21,17%) e sociais (17,78%) do que pelas ambientais (12,84%), distanciando-se do alvo principal do programa.

Evidenciou-se a demanda por um instrumento de planejamento específico para o PSA, o que cria uma lacuna relativa à conservação, mais além do concernente ao incentivo à proteção da cobertura florestal. Evidenciou-se ser preciso conhecer a maneira como o programa contribui para a conservação, não sendo suficiente assinalar-se o alcance das metas relativas à proteção florestal. Existe a demanda por saber das possibilidades de melhora nos resultados futuros, não bastando diminuir os índices de desmatamento e aumentar os de reflorestamento.

Os indicadores utilizados fazem referência à quantidade de hectares reflorestados e protegidos, considerados critério incapaz de determinar a funcionalidade ambiental, econômica e social das florestas, conhecimento que poderia vir a potencializar os efeitos da conservação. Assim, o PSA na Costa Rica foi percebido como simples pagamento aos proprietários, muito embora haja possibilidades de fortalecê-lo enquanto ferramenta de conservação.

Por último, a diferenciação do uso que se faz da floresta, seu estoque (madeira, energia) dos serviços que esta oferece (proteção hídrica, beleza cênica, biodiversidade, fixação de carbono) foi descrita com ponto relevante a ser considerado. Já no que concerne às plantações é importante destacar-se seu desempenho na recuperação de coberturas de áreas anteriormente voltadas à agropecuária (pecuária em especial), dirigindo-as à vocação de corredor ecológico entre florestas de proteção natural. No entanto, contrariando os objetivos do programa, os proprietários possuem a percepção de que o

mesmo incentiva o reflorestamento em detrimento da proteção.

Pôde-se observar, ainda que de maneira bastante sintética, desde uma perspectiva crítica, em que pontos o programa ficou restrito, ao menos em relação ao que se esperava dele. Trata-se de um olhar importante sob o ponto de vista de quem está em vias de criação de uma Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais, como é o caso brasileiro.

Na Costa Rica o programa de PSA foi estruturado a partir de instituições nacionais para gerenciá-lo, apoiadas por instituições internacionais e Universidades norte-americanas. Já no contexto brasileiro, os Estados membros construíram seus próprios sistemas de PSA, conforme foram mencionados os exemplos do Paraná, Santa Catarina, São Paulo, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Amazonas e Acre.

Trata-se, de acordo com o que foi vislumbrado, de relevante distinção entre as experiências, uma vez que enquanto na Costa Rica há uma iniciativa central, no Brasil existem distintas iniciativas regionais. Um dos fatores considerados foi a grande diferença na extensão dos territórios dos dois países. Havendo maior facilidade de administração do Sistema centralizado na Costa Rica em comparação ao brasileiro. Em contrapartida, a criação da Política Nacional de Serviços Ambientais no Brasil poderia suprir a demanda por uma padronização dos programas. Ainda que seja necessário referir-se a inadequação de modelos gerais a serem implementados ao longo de todo o território brasileiro, haja vista seu caráter múltiplo.

As políticas de PSA brasileiras, por outro lado, foram estruturadas no intuito de complementar o sistema de controle do desmatamento, o que resultou em significativas implicações na concepção do PSA. Constatou-se a convergência das propostas de promoção da restrição do uso do solo e reflorestamento, identificando-se a opção feita pelo governo federal pelas

medidas de controle do desmatamento, prevendo os financiamentos por REDD+ e a inclusão do PSA no Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a).

Dentre os programas estudados, chamou muito a atenção o implementado no Estado do Acre, que instituiu o SISA, em razão de que ele foi estruturado de tal forma que as famílias beneficiadas com os pagamentos cedem ao Estado do Acre, por meio de contratos públicos, os direitos sobre os títulos ou certificados representativos dos serviços ambientais para comercializá-los em Bolsa de Valores, Mercadorias e de Futuros e entidades administradoras de mercados de balcão organizado.

Enfatizou-se que a Lei SISA do Acre gerou uma mudança de paradigma no trato da matéria ambiental no Brasil. Até a publicação da lei, em 2010, existiam apenas algumas experiências de incentivos econômicos dos Estados em relação aos governados que gerenciavam de maneira sustentável seus territórios ou conservavam suas áreas florestais, sem que houvesse a autorização da emissão e negociação de títulos financeiros. O que significa, de acordo com o que foi visto, que a relação existente entre os componentes e funções ecossistêmicas com os mercados financeiros nacionais e internacionais é internalizada pelo sistema jurídico nacional por meio legislação estadual, afrontando a legislação ambiental e, em especial, a Constituição Federal de 1988.

Outro ponto que trouxe preocupações foi a observação de que o alvo para o cumprimento da redução das emissões em 80% na Amazônia não é direcionado para as áreas foco do desmatamento e, sim, para a realização de contratos de PSA com as comunidades locais que vivem em áreas de proteção legal, fazendo com que essas assumam obrigação de não fazer. Por sua vez, impedidas de exercer o manejo e demais formas comunitárias que são as atividades que as caracterizam, recebendo, em contrapartida, equivalentes desproporcionais.

Imprescindível a constatação de que o PSA pode gerar o incentivo às mudanças de comportamento pelos beneficiários pela conservação e, também, a manutenção de práticas existentes, minimizando a pressão para a existência de usos alternativos do solo. No entanto, muitas foram as limitações observadas em face dos programas. Além da presença da complexidade das interações ecossistêmicas, não há foco nem indicadores de análise de desempenho dos projetos e programas, impedindo a compreensão de sua eficiência e do requisito da condicionalidade.

Além de programas estatais e híbridos, foram evidenciados também programas desenvolvidos pela iniciativa privada. Nestes são fundações e ONGs que intermedeiam a realização de contratos entre agricultores (protetores-recebedores) e empresas, não raro com sedes em países desenvolvidos, que possuem limites máximos de emissão de GEE, em conformidade com o Protocolo de Quioto (usuários-pagadores). Relatou-se, no entanto, que a valorização econômica das florestas pelo mercado internacional de carbono e pelo mercado nacional de compensação da RL (CRA) vem ocasionando uma série de conflitos pela posse de terras no país. Contratos de PSA como estes se configuram como ameaça às conquistas legislativas e constitucionais brasileiras.

Por outro lado, em uma perspectiva mais geral da experiência brasileira em PSA, retoma-se a afirmativa antes tecida de que existe no país uma tendência a focá-lo na conservação das florestas. Tal fenômeno foi relacionado ao uso de satélites para monitoramento dos projetos, criando um “sistema binário de representação da paisagem”, ou seja, a formação de duas categorias de vegetação: desmatada ou não desmatada. Ademais, a visão dogmática do PSA acaba por afastar a noção de valor que os atores locais possuem em relação aos seus recursos, tornando justificáveis modelos mais convencionais de intensificação da agricultura ou proteção

integral da natureza, desconsiderando a riqueza das atividades agrícolas e pecuárias previamente desenvolvidas e que são provedoras de serviços ambientais.

Além disso, os pagamentos poucas vezes ficam atrelados à mensuração dos serviços ecossistêmicos, existindo muitas incertezas acerca da relação entre as práticas agrícolas e a provisão de serviços, além de não existir indicadores mais simplificados para o monitoramento dessas relações, limitando, assim, a demanda por PSA ligados à gestão de agrossistemas. O que resulta na escolha da floresta (de preferência a “nativa”) como capaz de fornecer os serviços almejados. No entanto, esta opção de maneira exclusiva acaba por simplificar os projetos, uma vez que agrega diversos serviços ecossistêmicos em uma única política de conservação: manutenção dos recursos hídricos, sequestro de carbono e conservação da biodiversidade. Esta escolha ocorre, conforme salientado, pela importância dada ao Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a), assim como aos conceitos de APP e RL, não se olvidando do desenvolvimento dos sistemas de monitoramento por satélite.

O método de estipulação dos valores dos pagamentos foi compreendido como ponto de fundamental relevância na concepção do PSA. A fórmula em geral adotada nos programas de serviços ambientais, não apenas no Brasil, como em outros países é no sentido de compensar a mudança no sistema de produção, sem se considerar métodos que avaliem de maneira proporcional o nível de serviços ambientais ofertados. Muitas dificuldades e custos são necessários para se determinar o valor dos serviços ambientais produzidos em cada unidade familiar. Assim, geralmente é pago o mesmo valor às famílias que se propõem a participar dos programas.

Entretanto, tarefa imprescindível é a da avaliação do grau de incentivo suficiente a dar viabilidade à promoção de mudanças de uso da terra para aumentar o

nível de oferta de serviços ecossistêmicos. Os pagamentos que são inferiores às rendas obtidas por agricultores nas práticas tradicionalmente desenvolvidas por eles, não serão eficientes no sentido de estimular o seu abandono diante dos programas, o que os torna impraticáveis a médio e longo prazos.

Conforme estudado, ainda não existe um marco normativo federal que regulamente a matéria em específico, todavia, existe na atualidade um Projeto de Lei federal relacionado especificamente ao PSA. O PL 792/97 e seus 10 Projetos de Lei apensados, que institui a “Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais”.

Além de existirem dois Projetos de Lei no Congresso Nacional que tratam de REDD+ que, conforme visto, é uma espécie do gênero PSA. Os PL n. 212/2011 (Senado) (BRASIL, 2011b) e PL n. 195/2011 (Câmara) (BRASIL, 2011a) que, com conteúdo idêntico, introduzem a criação de um Sistema Nacional de REDD+, além de estipularem regras gerais para estabelecimento de projetos e programas de REDD+, dividindo-os em categorias fundiárias, destacando-se as Unidades de Conservação, terras indígenas, propriedades privadas, territórios quilombolas e assentamentos de reforma agrária.

Duas inovações são trazidas por esses PLs para captação e distribuição de recursos: a) Unidades de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (URED) e b) Certificados de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação (CREDD). Tratam, portanto, dos Certificados de Redução de Emissões evitadas por Desmatamento e Degradação que são emitidos a partir do serviço ecossistêmico do sequestro de carbono como um título de direito sobre bem intangível e incorpóreo transacionável. De acordo com o que foi visto é a mesma definição presente no art. 3º, XXVII do Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a), que trouxe para o ordenamento jurídico brasileiro o conceito de crédito de carbono.

Assim, o legislador intenta atribuir direitos sobre bem intangível e incorpóreo, tornando-o transacionável, ou seja, passível de cessão a terceiros. Por esta via, os créditos de carbono de modo geral, e da espécie de crédito de carbono emitido sobre sumidouros florestais (CREDD) admitem a criação de um mercado transacionável de direitos e de compensações, uma vez que torna livre a circulação destes “novos papéis”, sem a prévia regulamentação de questões imprescindíveis.

Ademais, o Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a) trouxe a inovação da Cota de Reserva Ambiental (CRA). Que, conforme mencionado, diz respeito a título nominativo representativo de área com vegetação nativa, existente ou em processo de recuperação (art. 44 da lei). A razão de ser do instituto é a regulamentação da compensação de áreas de RL desmatadas, além de representar, em forma de título, a floresta nativa, podendo ser transacionado no mercado financeiro como novo ativo ambiental, em complemento aos títulos sobre o carbono evitado. Como destacado, até mesmo latifúndios improdutivos ou imóveis cujos proprietários tenham descumprido com a legislação ambiental por desmatar a RL passam a ser legalizados e considerados áreas prestadoras de serviços ambientais. Entendeu-se que tal previsão legal é um incentivo ao desmatamento.

Neste ponto, respondendo à pergunta de partida da Tese, foi possível concluir-se pela inadequação do PSA para a proteção dos serviços ecossistêmicos em um contexto marcado pela crise ambiental, ao menos da maneira como foi concebido e vem sendo implementado no caso brasileiro.

Por último, afirmou-se que, muito embora a valoração desses serviços seja considerada essencial para sua proteção, as metodologias desenvolvidas tendo por base a Economia Ambiental e corriqueiramente utilizadas nos programas de PSA não são adequadas, pois sua abordagem não permite a sua necessária valoração

integral, para contemplar aspectos ambientais, sociais e econômicos. Por outro lado, a Economia Ecológica, é capaz de fornecer importante suporte teórico, não apenas na concepção de nova abordagem metodológica de valoração dos serviços ecossistêmicos, mas na criação de programas mais apropriados para a remuneração por serviços ambientais.

O que significa dizer que é inegável a existência de grande demanda por remuneração pela proteção dos serviços ecossistêmicos, pois se vive em uma economia de mercado em que não tem bastado a existência de um dever jurídico de proteção ambiental garantido constitucionalmente como incentivo para essas ações individuais. Em sentido oposto, os indivíduos reagem a incentivos financeiros, por esta razão a criação de instrumentos de remuneração pela proteção de serviços ecossistêmicos parece adequar-se à lógica que prepondera atualmente.

Entretanto, é preciso agir com muita cautela no intuito de impedir que essa economia de mercado transforme-se em uma sociedade de mercado, em que absolutamente tudo possa ser comercializado. É por esta razão que é preciso refutar o instrumento econômico, PSA, como hábil à proteção dos serviços ecossistêmicos, uma vez que em conformidade com todo o exposto ao longo da Tese, ele tem se inclinado mais para a mercantilização desses serviços, haja vista estar mais voltado para a eficiência econômica em detrimento da sustentabilidade uma vez que foi concebido dentro do paradigma economicista da Economia Ambiental.

Por outro lado, com esta afirmação não se tem o intuito de refutar todo e qualquer instrumento que possa ser desenvolvido no sentido de remunerar práticas voltadas à proteção de serviços ecossistêmicos. Pelo contrário, ao longo da Tese em diversos momentos sinalizou-se a possibilidade de que tal instrumento seja

construído a partir de marcos distintos do PSA, erigidos com base nas noções propostas pela Economia Ecológica.

Uma última ressalva é preciso ser tecida, ainda que no contexto geral o PSA apresente diversos problemas, nada impede que haja experiências bem sucedidas de implementação do mesmo, a depender do contexto no qual ele esteja inserido. Especialmente pensando-se que em um cenário de degradação ambiental, práticas voltadas ao alcance de alguma proteção ambiental são muito bem-vindas. Mas isso não significa que outros instrumentos mais adequados não possam ser desenvolvidos. É importante frisar que não se acredita em um modelo homogêneo para ser implementado em todo e qualquer caso, mas na análise caso a caso dirigida à resolução dos problemas locais.

Síntese do capítulo

Ao longo deste quinto e último capítulo da Tese foram estudadas, ainda que de maneira breve, as experiências de implementação dos programas de PSA na Costa Rica e no Brasil.

Por primeiro, o estudo do programa no contexto costarriquenho teve intuito de melhor conhecer as características de uma das experiências mais consolidadas de que se têm notícias. Esse conhecimento foi considerado bastante válido para a implementação do PSA no contexto brasileiro, que ainda não possui um marco normativo federal específico sobre o tema.

Em seguida, fez-se uma síntese dos principais experimentos brasileiros na matéria, procurando destacar os pontos fortes e fracos dos programas. O intuito principal foi responder à inquietação que provocou o estudo do instrumento: “O PSA é adequado à proteção dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental?”. A resposta obtida foi no sentido de confirmar a hipótese

preliminar da pesquisa, afirmando que, nos moldes como foi construído, ele é incapaz de tal tarefa.

CONCLUSÃO

Foi extenso o percurso traçado ao longo dessas páginas no decorrer dos últimos quatro anos dedicados à pesquisa que teve como objetivo geral a verificação da (in)adequação do instrumento econômico, Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), para garantir a proteção dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental. E, muito embora, não se tenha a pretensão de esgotar a complexa temática, é necessário permitir que o trabalho seja encerrado.

Esta demanda pela finalização ocorre pela observação de terem sido atingidos todos os objetivos traçados em sede do projeto de pesquisa. A conclusão será conduzida pela revisão de cada um deles. Iniciando-se pelo primeiro: a) Estudar o processo de transformação do conceito de riqueza dentro do pensamento econômico, a partir da crise ambiental e da marginalização da natureza, confrontado no primeiro capítulo da Tese.

A crise ambiental foi, portanto, o ponto de partida do estudo, o cenário a partir do qual o tema se desenrolou. Imprescindível foi a sua delimitação enquanto tensão social, uma vez que seu fator determinante não são as questões ecológicas, mas os problemas de apropriação destas pelos seres humanos. Dentro deste contexto, percebeu-se, ademais, que o pensamento científico teve fator determinante para a sua criação e, no entanto, ainda não é capaz de oferecer respostas suficientes para a sua resolução. Assim, a crise ambiental foi compreendida como uma crise do próprio conhecimento.

A percepção de crise do conhecimento esteve diretamente relacionada com as críticas tecidas ao pensamento econômico ao longo do capítulo. No sentido de apreender-se que as “verdades científicas” e os “conceitos” são construídos a partir de escolhas (conscientes ou não) feitas, muitas vezes, para justificar ou consolidar uma determinada linha de pensamento,

tornando-os repletos de juízos de valor e sem qualquer neutralidade.

A escolha de estudo da ciência econômica foi uma opção de recorte da temática de limitação do saber para albergar as complexidades do “ambiente”. Desta forma, no primeiro capítulo da Tese estudou-se o processo que levou à exclusão da natureza de dentro do conceito de riqueza, à medida que esta foi sendo substituída pela de “valor de troca”, em paralelo à desconsideração da relevância dos recursos naturais para a produção econômica.

O entorno físico-natural possuía lugar relevante dentro do pensamento fisiocrático, entretanto, à medida que o pensamento econômico clássico e com ele o conceito de riqueza se consolidaram, foi relegado a um papel de menor importância. Uma vez analisada a noção clássica de riqueza, buscou-se compreender como tomou seu posto o valor de troca. Ainda, estudou-se a emergência do pensamento neoclássico e a consequente marginalização sofrida pela natureza no processo de produção. Este que serviu de base para a concepção do ramo da Economia intitulado de “Ambiental”.

A conclusão a que se chegou foi a de que a concepção do ramo da Economia que tem por finalidade o estudo do ambiente ocorreu tendo por base a sua exclusão. E, mais tarde, quando da tentativa de incluí-la, a preocupação central foi com os problemas advindos de sua degradação.

O segundo objetivo específico da tese foi: b) Investigar as estratégias de internalização das externalidades negativas concebidas pela Economia Ambiental e recepcionadas pelo Direito, diante dos limites oferecidos pela Lei da Entropia. Para a sua concretização, o segundo capítulo da Tese estudou, de maneira mais aprofundada a escola do pensamento econômico que se dedica à temática ambiental, a Economia Ambiental.

Conforme visto, ela pode ser considerada como de viés ortodoxo por não romper com os paradigmas dominantes desde o desenvolvimento da Economia Neoclássica. Por primeiro, buscou-se conhecer a questão das externalidades e as primeiras estratégias de internalização das mesmas, desenvolvidas por Pigou (1932) e Coase (1960). Em seguida, compreendeu-se como esta questão adentra o universo jurídico por meio da normatização do Princípio do Poluidor Pagador.

Oportunizando-se a abordagem crítica do tema, todavia, procurou-se entender, com o auxílio da lei da entropia, os limites da internalização das externalidades negativas. Ademais, avaliar-se as consequências da desconsideração dos limites biofísicos pelo sistema produtivo, tendo como fio condutor análise advinda da ciência política.

A partir destas questões concluiu-se pela impossibilidade de concretização do PPP por completo, uma vez que existe a limitação física de internalização das externalidades negativas em oposição ao ideal de crescimento infinito da produção econômica. Ademais, que esta questão se estabelece de maneira a agravar as desigualdades no plano das relações internacionais entre os países.

Com essas certezas, partiu-se para o enfrentamento do terceiro objetivo específico da Tese: c) Pesquisar as dificuldades conceituais que permeiam os serviços ecossistêmicos e as suas metodologias tradicionais de valoração, confrontando a possibilidade de construção de nova abordagem em termos de valoração de serviços ecossistêmicos, com base na Economia Ecológica.

Para concretizá-lo, contou-se com perspectiva transdisciplinar, para no terceiro capítulo estudar os serviços ecossistêmicos, parte do tema central da Tese. O diálogo de saberes foi buscado, principalmente, junto a duas áreas do conhecimento, a Ecologia e a Economia.

Iniciou-se com a conceituação de expressões fundamentais para a melhor compreensão da temática, tais como: biodiversidade, biosfera, capital natural, ecossistemas ou sistemas ecológicos e serviços e fluxos ecossistêmicos e serviços ambientais.

Em seguida, discutiu-se a valoração dos serviços ecossistêmicos, contextualizando o assunto com questões de ordem econômica, ecológica e social. No intuito de se evidenciar que a temática permeia estas três esferas e que somente por meio de abordagem que as conecte será possível visão mais ampla da problemática.

Foram ainda descritas as técnicas de valoração ecossistêmica mais utilizadas e desenvolvidas com base na Economia Ambiental. Estudou-se as metodologias, tais como o método da função de produção, dentre estes o método da produtividade marginal e os métodos de mercado de bens substitutos, métodos da função de demanda, a exemplo dos métodos de mercados para bens complementares e da valoração contingente e o método do custo de oportunidade, deixando evidente a limitação destes para contemplar a complexidade presente nos serviços ecossistêmicos.

Por último, observou-se a necessidade de conceber nova abordagem em termos de valoração ecossistêmica, uma vez que as práticas vigentes têm enfatizado a dimensão econômica relacionada às preferências e utilidades para os indivíduos e deixado de considerar outros valores associados aos mesmos, pois foram concebidos a partir da lógica individualista-utilitarista da Economia Ambiental. Esta foi, ademais, a principal conclusão a que se chegou neste capítulo.

O quarto objetivo específico da Tese era: d) Analisar os fundamentos jurídicos, as distintas perspectivas conceituais e as tipologias do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Iniciou-se o capítulo partindo da breve descrição das três categorias de instrumentos que compõem a política ambiental, a saber: instrumentos

de comunicação, instrumentos de comando e controle e instrumentos econômicos. Como fundamento jurídico para estes últimos observou-se o desenvolvimento de novo princípio na dogmática jurídico ambiental, o Princípio do Protetor Recebedor.

Por sua vez, o referido princípio traz à baila as noções de “protetor-que-deve-receber” ou “protetor-recebedor” e “usuário-pagador”, como base para uma relação de valorização e remuneração para os serviços ambientais. Por tal razão, foi tomado como norma e alicerce para o Pagamento por Serviços Ambientais.

Em seguida, foi feita a abordagem do PSA em distintas perspectivas conceituais, a partir da Economia Ambiental e da Economia Ecológica, concluindo-se pela melhor adequação das noções formuladas pela última em detrimento da primeira. Percebeu-se, no entanto, que as práticas de implementação do PSA são desenvolvidas a partir de sua concepção coaseana, o que implica na sua limitação para contemplar questões ecológicas e concernentes à equidade, resultando na preponderância dos fatores econômicos e no comprometimento dos demais.

Foram também estudadas as diferentes modalidades e tipologias de PSA. Constatou-se que os quatro tipos de PSA presentes nos contratos são: a) conservação da biodiversidade; b) proteção das bacias hidrográficas; c) armazenamento e sequestro de carbono e d) proteção da beleza cênica. As principais críticas foram, no entanto, tecidas em face do PSA-biodiversidade e do PSA-carbono.

Com relação ao primeiro, PSA-biodiversidade, demarcou-se o histórico de apropriação dos países desenvolvidos em relação às riquezas em termos de biodiversidade dos países em desenvolvimento e que, por sua vez, são os mais ricos em termos dela. A maior preocupação foi com a existência de contratos envolvendo este tipo de PSA, inclusive em nível internacional, sem a

existência de um marco normativo que regulamente a matéria de maneira específica.

Já com relação ao PSA-carbono, em relação ao qual foram constatadas as questões mais problemáticas, referiu-se o tema da transformação das emissões em um mercado de oportunidades. Demonstrando-se, assim, a apropriação de uma questão ambiental pela lógica econômica e deslocando o âmbito de tomada de decisões para a esfera privada.

Citou-se, ademais, o Novo Código Florestal (BRASIL, 2012a) e sua previsão de que as atividades de manutenção das APPs, RL e de uso restrito sejam objeto de PSA, tornando possível a existência de incentivos para o cumprimento de lei. Essas áreas podem, assim, integrar contratos de prestação de PSA-carbono, gerando “créditos” ou “reduções certificadas de carbono equivalente evitado” a serem transacionadas no mercado nacional ou entre países que não tenham atingido as metas de redução.

Para além da existência de incentivo ao cumprimento do que já consta no ordenamento jurídico como obrigação, constatou-se que por ser a oferta de serviços ambientais maior do que a demanda de pagar por eles, nunca será possível a internalização dessas externalidades positivas pelo sistema econômico. Com isto, a regulamentação representa um grande desestímulo ao cumprimento da legislação ambiental brasileira.

O último dos objetivos específicos da Tese, e) Examinar a experiência de implementação do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) na Costa Rica e no Brasil, delineando perspectivas futuras do instrumento no contexto brasileiro, foi enfrentado no quinto capítulo.

Por primeiro, o estudo do programa no contexto costarricense teve intuito de melhor conhecer as características de uma das experiências mais consolidadas de que se têm notícias. Esse conhecimento foi considerado bastante válido para a aplicação do PSA no contexto

brasileiro, que ainda não possui um marco normativo federal específico sobre o tema.

Entretanto, mesmo após a vivência de três décadas na implementação de instrumentos econômicos no auxílio à proteção dos serviços ecossistêmicos, o país ainda enfrenta o desafio de vencer o desmatamento. Ademais, as últimas avaliações do PSA na Costa Rica constataram a sua baixa efetividade, em especial, para a melhora das questões ambientais, muito embora os benefícios econômicos e sociais também tenham sido considerados limitados diante dos investimentos feitos no país.

Em seguida, fez-se uma síntese dos principais experimentos brasileiros na matéria, procurando destacar os pontos fortes e fracos dos programas, tanto no âmbito federal quanto estadual. Muitos foram os pontos de críticas tecidas ao PSA no Brasil, entretanto, guardando a coerência com a linha de raciocínio desenvolvida ao longo da Tese, a questão do método de estipulação dos valores dos pagamentos foi compreendido como ponto de fundamental relevância na concepção do PSA.

A fórmula em geral adotada nos programas de serviços ambientais, não apenas aqui, como em outros países é no sentido de compensar a mudança no sistema de produção, sem se considerar métodos que avaliem de maneira proporcional o nível de serviços ambientais ofertados. Muitas dificuldades e custos são necessários para se determinar o valor dos serviços ambientais produzidos em cada unidade familiar. Assim, geralmente é pago o mesmo valor às famílias que se propõem a participar dos programas.

Tarefa imprescindível, entretanto, é avaliar-se o grau de incentivo suficiente a dar viabilidade à promoção de mudanças de uso da terra para aumentar o nível de oferta de serviços ambientais. Os pagamentos que são inferiores às rendas obtidas por agricultores nas práticas tradicionalmente desenvolvidas por eles, não serão

eficientes no sentido de estimular o seu abandono diante dos programas, o que os torna impraticáveis a médio e longo prazos. Razão pela qual é preciso pensar-se no PSA inserido em uma perspectiva mais global em termos de políticas de desenvolvimento rural e afastando-se de uma concepção que leve a sua mera mercantilização. Não se olvidando, também, da preocupação com os serviços ecossistêmicos no contexto urbano.

O intuito principal do capítulo foi responder à inquietação que provocou o estudo do instrumento: “O PSA é adequado à proteção dos serviços ecossistêmicos no contexto da crise ambiental?”. A resposta obtida foi no sentido de confirmar a hipótese preliminar da pesquisa, afirmando que, nos moldes como foi construído, ele não é capaz de arcar com tal tarefa.

Concluir-se pela confirmação de uma hipótese negativa em uma pesquisa não é tarefa fácil, mais simples e até “romântico” seria, sem qualquer “sombra” de dúvidas, afirmar-se a adequação do instrumento para a resolução de toda a problemática ambiental contemporânea, uma verdadeira panaceia, como foi evidenciado em muitas das referências bibliográficas consultadas.

No entanto, apontar as suas limitações não quer dizer que o instrumento não possa contribuir, ainda que minimamente, para a proteção dos serviços ecossistêmicos em alguns exemplos de sua aplicação, haja vista a peculiaridade de cada contexto. Desta forma, em algumas situações, a existência de experiências de remuneração por serviços ambientais pode representar avanços em detrimento das práticas de degradação que preponderavam. No entanto, conhecendo as suas limitações em uma perspectiva mais geral, não há como assegurar que signifique a manutenção da proteção ambiental ao longo do tempo.

Acredita-se que, todavia, é possível que outro instrumento de remuneração por serviços ambientais venha a ser desenvolvido no sentido de proteger os

serviços ecossistêmicos. Entretanto, para isso é preciso começar do “zero”, concebendo-o de outra forma, a partir de outros marcos teóricos. Neste sentido, assinalou-se que a Economia Ecológica pode representar uma “luz no fim do túnel”, tanto para pensar-se novo conceito de PSA, quanto de valoração ecossistêmica.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Ricardo. **Muito além da economia verde**. São Paulo: Editora Abril; Fundación Avina, 2012.

ACRE. **Lei estadual n. 2.025**, de 20 de outubro de 2008, que cria o Programa Estadual de Certificação de Unidades Produtivas Familiares do Estado do Acre. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=116462>> Acesso em: 04. Fev. 2016.

ACRE. **Lei estadual n. 2.308**, de 22 de outubro de 2010, que cria o Sistema Estadual de Incentivos a Serviços Ambientais – SISA, o Programa de Incentivos por Serviços Ambientais - ISA Carbono e demais Programas de Serviços Ambientais e Produtos Ecosistêmicos do Estado do Acre e dá outras providências. Disponível em: <http://www.imc.ac.gov.br/wps/wcm/connect/cba11f804e8d3801b88cfb7a81aad2ff/Lei2308_1.pdf?MOD=AJPERES> Acesso: 04. Fev. 2016.

AGENDA 21. **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Brasília: Câmara dos Deputados, 1995. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>> Acesso em: 23. Nov. 2015.

ALARCON, Gisele Garcia; DA-RÉ, Marcos Aurélio; FUKAHORI, Terezinha Ishiy. Análise de instrumentos de mercado na gestão do Corredor Ecológico Chapecó, Santa Catarina, Brasil. In: CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 4, n. 1, 2013b. p. 117-137.

ALBUQUERQUE, Letícia. **Poluentes orgânicos persistentes**. Curitiba: Juruá, 2006.

ALEDO, Antonio Tur; DOMINGUEZ, J. Andrés.
Presentación de la obra: La sociología ante la crisis ambiental. *In*: GÓMEZ, José Andrés Domínguez (Directores). **Sociología Ambiental**. Grupo Editorial Universitário, 2001.

ALTMANN, Alexandre. Pagamentos por serviços ambientais urbanos como instrumento de incentivo para catadores de materiais recicláveis no Brasil. *In*: **Revista de Direito Ambiental**. v. 68, ano 17, Out.- Dez./2012. São Paulo: RT, 2013. p. 307-328.

ALTVATER, Elmar. **O preço da riqueza**: pilhagem ambiental e a nova (des)ordem mundial. Tradução de Wolfgang Leo Maar. São Paulo: Unesp, 1995.

AMAZONAS. **Lei estadual n. 3.135**, de 05 de junho de 2007a, que institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas, e estabelece outras providências. Disponível em: <
<http://www.sefaz.am.gov.br/Areas/OpcaoSistemas/SILT/Noimas/Legisla%E7%E3o%20Estadual/Lei%20Estadual/Ano%202007/Arquivo/LE%203135%2007.htm>> Acesso em: 04. Fev. 2016.

AMAZONAS. **Lei estadual n. 3.184**, de 13 de novembro de 2007b, que altera, na forma que especifica, a Lei nº 3.135, de 05 de junho de 2007, e dá outras providências. Disponível em: <
<http://www.sefaz.am.gov.br/Areas/OpcaoSistemas/SILT/Noimas/Legisla%E7%E3o%20Estadual/Lei%20Estadual/Ano%202007/Arquivo/LE%203184%2007.htm>> Acesso em: 03. Fev. 2016.

AMAZONAS, Maurício de Carvalho. Valor ambiental em uma perspectiva heterodoxa institucional-ecológica.

Economia e Sociedade, V. 18, n. 1 (53), 2009. p. 183-212. Disponível em:

<http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/7394/1/ARTIGO_ValorAmbientalPerspectiva.pdf> e

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-06182009000100006> Acesso em: 10. Dez. 2014 e em 22. Mar. 2015.

ANDRADE, Daniel Caixeta. **Valoração econômico ecológica**: bases conceituais e metodológicas. Coleção Cidadania e Meio Ambiente. São Paulo: Annablume, 2013.

ANDRADE, Daniel Caixeta; SIMÕES, Marcelo. Limitações da abordagem coaseana à definição do instrumento de pagamento por serviços ambientais (PSA). *In*: CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 4, n. 1 (2010-2013), 2013. p. 59-78.

ARAGÃO, Alexandra. **A natureza não tem preço...mas devia**. O dever de valorar e pagar os serviços dos ecossistemas. Estudos em homenagem a Jorge Miranda. Disponível em:

<<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/17696/1/A%20natureza%20n%C3%A3o%20tem%20pre%C3%A7o%20Alexandra%20%20Arag%C3%A3o%2025%20de%20Outubro.pdf>> Acesso em: 17. Fev. 2015.

ARAGÃO, Maria Alexandra de Sousa. O pagamento de serviços ecossistêmicos e a utilização sustentável de pesticidas na União Europeia. *In*: ARAGÃO, Maria Alexandra de Sousa; LEITE, José Rubens Morato; FERREIRA, Jovino dos Santos Ferreira; FERREIRA, Maria Leonor Paes Cavalcanti. **Agrotóxicos**: a nossa saúde e o

meio ambiente em questão – aspectos técnicos, jurídicos e éticos. Florianópolis: Funjab, 2012. p. 215-238.

ARAGÃO, Maria Alexandra de Sousa. **O princípio do poluidor pagador**: pedra angular da política comunitária do ambiente. Coimbra: Coimbra Editora, 1997 (Stvdia Iuridica 23 - De natura et de Urbe – 1)

ARAÚJO JÚNIOR, Miguel Etinger de. **O pagamento por serviço ambiental como fator de sustentabilidade ambiental e institucional nos Estados Plurinacionais Latinoamericanos**. Disponível em: <
https://www.google.com.br/?gws_rd=ssl#q=o+psa+como+fator+de+sustentabilidade+ambiental+e+institucional>
 Acesso em: 10. Dez. 2015.

ARISTÓTELES. **A política**. Tradução: Nestor Silveira Chaves. 15. ed. Rio de Janeiro: Ediouro Publicações, 1988.

AZQUETA, Diego; SOTELSEK, Daniel. Valuing nature: from environmental impacts to natural capital. In: **Ecological Economics** n. 63, 2007. p. 22-30. Disponível em:
 <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800907001620>> Acesso em: 17. Dez. 2014.

BALLAR, Rafael González. **Aspectos sociales em el pago por servicios ambientales**. In: Apresentação nas Segundas Jornadas de reflexión y presentación de avances del proyecto de investigación: perspectivas y desafios para la protección de la biodiversidad en Brasil y en Costa Rica. Realizada em São José, Costa Rica, em março de 2013.

BARBOSA, V. Código Florestal pode “reflorestar” área maior que São Paulo. In: **Exame** [on line]. Disponível em:

<<http://exame.abril.com.br/meio-ambiente-e-energia/noticias/codigo-florestal-pode-reflorestar-area-maior-que-sao-paulo>> Acesso em: 10. Jan. 2016.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. Tradução de Sebastião Nascimento. São Paulo: Editora 34, 2010.

BENJAMIN, Antônio Herman. O princípio poluidor-pagador e a reparação do dano ambiental. *In*: BENJAMIN, Antônio Herman (Coord.) **Dano ambiental, prevenção, reparação e repressão**. São Paulo: RT, 1993.

BENSUSAN, Nurit. A impossibilidade de ganhar a aposta e a destruição da natureza. *In*: BENSUSAN, Nurit. (Org.) **Seria melhor mandar ladrilhar?** Biodiversidade: como, para que e por quê. 2. ed. São Paulo: Peirópolis; Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2008a. p. 17- 39.

BENSUSAN, Nurit. O que a natureza faz por nós: serviços ambientais. *In*: BENSUSAN, Nurit. (Org.) **Seria melhor mandar ladrilhar?** Biodiversidade: como, para que e por quê. 2. ed. São Paulo: Peirópolis; Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2008b. p. 229-257.

BIRNFELD, Carlos André. **O princípio poluidor-pagador e suas potencialidades**: uma leitura não economicista da ordem constitucional brasileira. 2003. (Doutorado em Direito) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

BISHOP, Joshua; LANDELL-MILLS, Natasha. Forest environmental services: na overview. *In*: PAGIOLA, Stefano; BISHOP, Joshua; LANDELL-MILLS, Natasha. **Selling forest environmental services**: market-based mechanisms for conservation and development. Oxfordshire; New York: Earthscan, 2002. p. 15-35.

BOCKSTAEL, Nancy E.; FREEMAN, MYRICK A. III; KOPP, Raymond J.; PORTNEY, Paul R.; SMITH, Kerry V. On measuring economic values for nature. **Environmental, Science & Technology**, vol. 34, n. 8, 2000. p. 1384-1389.

Disponível em

<<http://pubs.acs.org/doi/pdfplus/10.1021/es990673l>>

Acesso em 08. Mar. 2015.

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 de compensações por serviços ambientais (CSA)**. São Paulo: Peirópolis, 2002.

BOTTOMORE, Tom (Ed.). **Dicionário do pensamento marxista**. Tradução de Waltensir Dutra. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BRASIL. **Decreto n. 531**, de 20 de maio de 1992. Cria, nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, o Parque Nacional da Serra Geral. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D0531.htm> Acesso em: 28. Dez. 2015.

BRASIL. **Decreto n. 875**, de 19 de julho de 1993.

Promulga o texto da Convenção sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito. Disponível em: <

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D0875.htm>

Acesso em: 31. Out. 2015.

BRASIL. **Decreto n. 4.297**, de 10 de julho de 2002a.

Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá

outras providências. Disponível em:
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4297.h
tm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4297.htm)> Acesso em: 07. Out. 2015.

BRASIL. **Decreto n. 4.339**, de 22 de agosto de 2002b. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Disponível em:
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4339.h
tm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4339.htm)> Acesso em: 25. Out. 2015.

BRASIL. **Decreto n. 7.343**, de 26 de outubro de 2010, regulamenta a Lei n. 12.114, de 9 de dezembro de 2009, que cria o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima – FNMC, e dá outras providências. Disponível em:
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-
2010/2010/Decreto/D7343.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7343.htm)> Acesso em: 04. Fev. 2016.

BRASIL. **Decreto n. 7.390**, de 09 de dezembro de 2010a. Regulamenta os arts. 6º, 11 e 12 da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC, e dá outras providências. Disponível em:
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-
2010/2010/Decreto/D7390.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm)> Acesso em: 08. Out. 2015.

BRASIL. **Decreto n. 7.572**, de 28 de setembro de 2011, que regulamenta dispositivos da Medida Provisória nº 535, de 2 de junho de 2011, que tratam do Programa de Apoio à Conservação Ambiental - Programa Bolsa Verde. Disponível em: <
[http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-
2014/2011/Decreto/D7572.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7572.htm)> Acesso em: 04. Fev. 2016.

BRASIL. **Lei Complementar n. 140**, de 08 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o

Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp140.htm>

Acesso em: 07. Out. 2015.

BRASIL. **Lei n. 6.938**, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>

Acesso em: 06. Out. 2015.

BRASIL. **Lei n. 8.171**, de 17 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a política agrícola. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/leis/L8171.htm>

Acesso em: 08. Out. 2010.

BRASIL. **Lei n. 9.393**, de 19 de dezembro de 1996. Dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, sobre pagamento da dívida representada por Títulos da Dívida Agrária e dá outras providências. Disponível em

<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/leis/L9393.htm>

Acesso em: 08. Out. 2015.

BRASIL. **Lei n. 9.433**, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm
Acesso em: 23. Nov. 2015.

BRASIL. **Lei n. 9.605**, de 12 de fevereiro de 1998, que 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 em: 06. Out. 2015.

BRASIL. **Lei n. 9.795**, de 27 de abril de 1999a. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 06. Out. 2015.

BRASIL. **Lei n. 9.985**, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema de Unidades de Conservação da Natureza e dá outra providências. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm>
Acesso em: 06. Out. 2015.

BRASIL. **Lei n. 10.406**, de 10 de janeiro de 2002c. Institui o Código Civil. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406.htm>
> Acesso em: 19. Out. 2015.

BRASIL. **Lei 11. 105**, de 24 de março de 2005.
Regulamenta os incisos II, IV e do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, revoga a Lei n. 8.974, de 5 de

janeiro de 1995, e a Medida Provisória n. 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5^o, 6^o, 7^o, 8^o, 9^o, 10 e 16 da Lei n. 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11105.htm> Acesso em: 07. Dez. 2015.

BRASIL. **Lei n. 12.114**, de 9 de dezembro de 2009, cria o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, altera os arts. 6^o e 50 da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12114.htm> Acesso em: 04. Fev. 2016.

BRASIL. **Lei n. 12.187**, de 29 de dezembro de 2009b. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm> Acesso em: 08. Out. 2015.

BRASIL. **Lei n. 12.305**, de 02 de agosto de 2010b. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: 07. Out. 2015.

BRASIL. **Lei 12.512**, de 14 de outubro de 2011b, Institui o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais; altera as Leis nºs 10.696, de 2 de julho de 2003, 10.836, de 9 de janeiro de 2004, e 11.326, de 24 de julho de 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/Lei/L12512.htm> Acesso em: 04. Fev. 2016.

BRASIL. **Lei n. 12.651**, de 25 de maio de 2012a. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm> Acesso em: 10. Out. 2015.

BRASIL. **Lei n. 13.123**, de 20 de maio de 2015. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1, a alínea j do Artigo 8, a alínea c do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3º e 4º do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; revoga a Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm> Acesso em: 28. Nov. 2015.

BRASIL. **Projeto de lei n. 195**, de 8 de fevereiro de 2011a, que institui o sistema nacional de redução de emissões por desmatamento e degradação, conservação, manejo florestal sustentável, manutenção e aumento dos estoques de carbono florestal (REDD+), e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=491311>> Acesso em: 03. Fev. 2016.

BRASIL. **Projeto de lei n. 212**, de 2011b, que institui o sistema nacional de redução de emissões por desmatamento e degradação, conservação, manejo

florestal sustentável, manutenção e aumento dos estoques de carbono florestal (REDD+), e dá outras providências.

Disponível em: <

<http://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/100082>> Acesso em: 02. Fev. 2016.

BRASIL. **Projeto de Lei n. 792**, de 19 de abril de 2007.

Dispõe sobre a definição de serviços ambientais e dá outras providências. Disponível em: <

<http://www2.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=348783>> Acesso em: 15. Jan. 2016.

BRASIL. **Resolução do CONAMA n. 237**, de 19 de dezembro de 1997. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>> Acesso em: 07. Out. 2015.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **REsp n. 18.567**

(SP), Relatora Ministra Eliana Calmon. DJ 16. Jun. 2000.

Disponível em: <

<http://stj.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/19699909/recurso-especial-resp-18567-sp-1992-0003037-8/inteiro-teor-19699910>> Acesso em: 28. Dez. 2015.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **REsp n. 647.493**

(SC). Relator Ministro João Otávio de Noronha. DJ 22. Mai. 2007. Disponível em:

<<http://www.stj.jus.br/SCON/jurisprudencia/toc.jsp?livre=carbonifera&&b=ACOR&thesaurus=JURIDICO&p=true>>

Acesso em: 25. Out. 2015.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **REsp n. 650.728**

(SC). Relator Ministro Herman Benjamin. DJ 02. Dez.

2009c. Disponível em:

<<http://stj.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/8637993/recurso-especial-resp-650728-sc-2003-0221786-0/certidao-de-delugamento-13682614>> Acesso em: 28. Dez. 2015.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **REsp n.1.180.078** (MG), Relator Ministro Herman Benjamin. DJ 28. Fev. 2012b. Disponível em: <
<http://stj.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/24158298/recurso-especial-resp-1367923-rj-2011-0086453-6-stj/inteiro-teor-24158299>> Acesso em: 26. Out. 2015.

BRASIL. **Supremo Tribunal Federal**. ADI n. 3378 (DF). Relator Ministro Carlos Britto. DJ 09.04.2008. Disponível em: <
<http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudencia/listarJurisprudencia.asp?s1=%28principio+poluidor+pagador%29&base=baseAcordaos&url=http://tinyurl.com/maulhmv>> Acesso em: 06. Out. 2014.

CAPELLI, Sílvia. Reflexões sobre o papel do Ministério Público frente à mudança climática: considerações sobre a recuperação das áreas de preservação permanente e de reserva legal. *In: Revista de Direito Ambiental*, ano 14, out/dez, 2009, n. 56. São Paulo: RT. p. 280-312.

CAVEDON, Fernanda; VIEIRA, Ricardo Stanziola; DIEHL, Francelise Pantoja. As mudanças climáticas como uma questão de justiça ambiental: contribuições do direito da sustentabilidade para uma justiça climática. *In: BENJAMIN, Antônio Herman V. (Coord.). Anais do 12º Congresso Internacional de Direito Ambiental*. Mudanças climáticas, biodiversidade e uso sustentável de energia. São Paulo: Imprensa Oficial, 2008. Vol. 1. p. 743-757.

CARSON, Richard T. Contingent valuation: a user's guide. *In: Environmental & Science Technology* V. 34, n. 8, 2000. p. 1413-1418. Disponível em: <
<http://econweb.ucsd.edu/~rcarson/papers/CVusersguide.pdf>> Acesso em: 05. Fev. 2015.

CAVALCANTI, Clóvis. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. **Estudos Avançados** (On line). Vol. 24, n. 68, pp. 53-67, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142010000100007&script=sci_abstract> Acesso em: 15. Set. 2014.

CDB. CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA. **Costa Rica – MainDetails**. Disponível em: <<http://www.cdb.int/countries/profile/?country=cr#status>> Acesso em: 10.Dez.2015.

CGR. CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA DA COSTA RICA. Informe n. DFOE-AE-08-2011. 06 de julio, 2011. División de fiscalización operativa y evaluativa. Área de servicios ambientales y de energía. **Informe acerca de los efectos del programa pago por servicios ambientales (PSA) implementado por el Estado Costarricense**, 2011.

CIMGC. Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima. **Relatório de atividades 2013-2014**, 2014. Disponível em: <<http://www.mcti.gov.br/documents/10179/546721/Comiss%C3%A3o+Interministerial+de+Mudan%C3%A7a+Global+do+Clima+-+Relat%C3%B3rio+de+Atividades+2013-2014/a8c22739-976d-4c91-bcb2-af74bacbc2ac>> Acesso em: 25. Nov. 2015.

COASE, Ronald. The problem of social coast. *In: The Journal of Law & Economics*. Vol. III. October, 1960. Disponível em: <<http://www.econ.ucsb.edu/~tedb/Courses/UCSBpf/readings/coase.pdf>> Acesso em: 20. Fev. 2014.

CONSELHO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS. (CEE)
Diretiva do Conselho n. 78/319, de 20 de março de 1978.
 Relativa aos resíduos tóxicos e perigosos. Disponível em:
 <
[http://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Europe
 an%20Union/Portuguese/Directiva_319_1978_PT.pdf](http://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Europe%20an%20Union/Portuguese/Directiva_319_1978_PT.pdf)>
 Acesso em: 31. Out. 2015.

CONSELHO DAS COMUNIDADES EUROPEIAS (CEE).
Recomendação 75/436, 1975. Disponível em:
 <[http://siddamb.apambiente.pt/publico/documentoPublico.a
 sp?documento=4910&versao=1](http://siddamb.apambiente.pt/publico/documentoPublico.asp?documento=4910&versao=1)> Acesso em: 11. Set.
 2014.

CORDEIRO, Renato Caporali. **Da riqueza das nações à
 ciência das riquezas**. (Coleção Filosofia). São Paulo:
 Loyola, 1995.

COSTA, Rosangela Calado; PIKETTY, Marie-Gabrielle;
 ABRAMOVAY, Ricardo. Pagamentos por serviços
 ambientais, custos de oportunidade e a transição para
 usos da terra alternativos: o caso de agricultores familiares
 do Nordeste Paraense. *In*: CENTRO DE
 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA
 UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Sustentabilidade em
 Debate**, Brasília, v. 4, n. 1, 2013b. p. 99-116.

COSTANZA, Robert. Social goals and the valuation of
 natural capital. *In*: **Environmental Monitoring and
 Assessment** n. 86, 2003. p. 19-28. Disponível em:
 <http://profwork.org/eee/support/Costanza_goals_nk.pdf>
 Acesso em: 15. Dez. 2014.

COSTANZA, Robert. Visions, values, valuation, and the
 need for an ecological economics. *In*: **BioScience** n. 51,
 2001. p. 459-468. Disponível em:

<http://pdxscholar.library.pdx.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1050&context=iss_pub> Acesso em: 17. Mar. 2015.

COSTANZA, Robert et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, n. 6630. 15. Mai. 1997. p. 253-260. Disponível em: <http://www.esd.ornl.gov/benefits_conference/nature_paper.pdf> Acesso em: 05. Nov. 2014.

COSTANZA, Robert; STEPHEN, Farber C.; MAXWELL, Judith. Valuation and management of wetlands ecosystems. *In: Ecological Economics* n. 1., 1989. p. 335-361. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.fsd.nl%2Fdownloadattachment%2F71372%2FValuation%2520and%2520Management%2520of%2520Wetland%2520Ecosystems.pdf&ei=bxQPVcHplNSSsQTFmIDwCg&usg=AFQjCNHi_GXgVjbr_AVyOAEdlwz_riyfDg> Acesso em: 15. Mar. 2015.

COSTA RICA. **Ley 7575 de 1996**. Ley Forestal. Disponível em: <http://www.cne.go.cr/cedo_dvd5/files/flash_content/pdf/spa/doc387/doc387-contenido.pdf> Acesso em: 08. Dez. 2015.

COSTA RICA. **Propuesta para la preparación de Readiness**. R-PP Costa Rica: presentado a Forest Carbon Partnership Facility (FCPF). Costa Rica: MINAET; FONAFIFO, 2010.

CQNUMC. COVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Decreto n. 2.652 de 1º de julho de 1998. Promulga a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, assinada em Nova York, em 9 de maio de 1992. Brasília, 1998.

Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2652.htm>
 Acesso em: 28. Nov. 2015.

DALY, Herman. **Beyond growth**: the economics of sustainable development. Boston: Beacon Press, 1996.

DALY, Herman E. Economics in a full word. *In: Scientific American*, September, p. 100-107, 2005. Disponível em: <http://steadystate.org/wp-content/uploads/Daly_SciAmerican_FullWorldEconomics%281%29.pdf> Acesso em: 07. Dez. 2015.

DALY, Herman E. Free market environmentalism: turning a good servant in to a bad máster. *In: Ecological economics and the ecology of economics*. Essays and criticism. Northhampton: Edward Elgar, 1999.

DALY, Herman E. The return of Lauderdale´s paradox. *In: Ecological Economics v. 25*, 1998. p. 21-23.

DALY, Herman E.; FARLEY, Joshua. **Ecological economics**: principles and applications. Washington, DC: Island Press, 2004.

DALY, Gretchen C. et al. The value of nature and the nature of value. *In: Science* 289, 2000 (5478): 395. Disponível em: <<https://www.cbd.int/financial/values/g-econvalue.pdf>> Acesso em: 14. Mar. 2015.

DERANI, Cristiane. **Direito Ambiental Econômico**. São Paulo: Max Limonad, 1997.

DERANI, Cristiane. **Direito ambiental econômico**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

DESCARTES, René. **Discurso do método**. Tradução de Paulo Neves. Porto Alegre: L&PM, 2009.

DESCARTES, René. **El mundo**: tratado de la luz. Barcelona: Anthropos, 1989.

DE GROOT, Rudolf S.; WILSON, Matthew A.; BOUMANS, Roelof M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *In: Ecological Economics* n. 41, 2002. p. 393-408. Disponível em: <<http://foreststofaucets.info/wp-content/uploads/2010/03/deGroot-et-al.pdf>> Acesso em: 25. Nov. 2014.

DIAZ-BALTEIRO, Luis; ROMERO, Carlos. Valuation of environmental goods: a shadow value perspective. *In: Ecological Economics* 64. p. 517-520, 2008. Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/4842575_Valuation_of_environmental_goods_A_shadow_value_perspective> Acesso em: 08. Fev. 2015.

DOMINGUES, José Marcos. **Direito tributário e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Forense, 2007.

DW. **Brasil vai processar empresas que fecharam contratos de carbono com índios**. Disponível em: <<http://www.dw.com/pt/brasil-vai-processar-empresas-que-fecharam-contratos-de-carbono-com-%C3%ADndios/a-15914327>> Acesso em: 01. Fev. 2016.

ECODEBATE. **'Exportações' de lixo tóxico dos países industriais são direcionadas sobretudo para a Ásia e a África**. Disponível em: <<http://www.ecodebate.com.br/2011/08/17/exportacoes-de-lixo-toxico-dos-paises-industriais-sao-direcionadas->

sobretudo-para-a-asia-e-a-africa/> Acesso em: 30. Out. 2015.

ECOHOSPEDAGEM. Roteiros de turismo comunitário no Brasil. Disponível em:

<<http://ecohospedagem.com/roteiros-de-turismo-comunitario-no-brasil/>> Acesso em: 28. Nov. 2015.

ELOY, Ludivine; COUDEL, Emilie. Implementando Pagamentos por serviços ambientais no Brasil. *In*: CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 4, n. 1, 2013a. p. 21-42.

ELOY, Ludivine; COUDEL, Emilie. Interview with Roldan Muradian and Esteve Corbera: "The simplicity of PES is very alluring, but we cannot use simple solution to solve complex problems'. *In*: CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 4, n. 1, 2013b. p. 175-182.

ELOY, Ludivine; COUDEL, Emilie; TONI, Fabiano. Pagamentos por serviços ambientais. *In*: CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 4, n. 1 (2010-2013), 2013. p. 15-20.

ENGEL, Stefanie; PAGIOLA, Stefano; WUNDER, Sven. Designing payments for environmental services in theory and practice: an overview of the issues. *In*: **Ecological Economics**. v . 65, 2008. p. 663-674. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.540.9338&rep=rep1&type=pdf>> Acesso em: 02. Dez. 2015.

ESPÍRITO SANTO. **Lei estadual n. 9.607**, de 27 de dezembro de 2010, que altera e acrescenta dispositivos na

Lei nº 8.995, de 22.09.2008, que institui o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA. Disponível em: < <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=126989>> Acesso em: 04. Fev. 2016.

EXTREMA. **Lei municipal n. 2.100**, de 21 de dezembro de 2005, que Cria o Projeto Conservador das Águas, autoriza o executivo a prestar apoio financeiro aos proprietários rurais e dá outras providências. Disponível em: < http://extrema.mg.gov.br/conservadordasaguas/lei_decreto_conservador_das_aguas.pdf> Acesso em: 05. Fev. 2016.

FAS. Fundação Amazonas Sustentável. 2010. **Relatório de Gestão 2010**. Disponível em: <http://www.fas-amazonas.org/pt/useruploads/files/relat%C3%B3rio_de_gest%C3%A3o_2010-web.pdf> Acesso em: 17. Jan. 2016.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITES NATIONS. 2007. Paying farmers for environmental services. Roma: FAO. *In: **FAO Agriculture Series*** n. 38. Disponível em: < <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1200e/a1200e00.pdf>> Acesso em: 15. Jan. 2016.

FAO. FOOD AND AGRIGULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Global Forest Resource Assesment**: Main Report. Rome: FAO, 2005.

FAU. FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO – USP. Renda da Terra. Disponível em: < http://www.fau.usp.br/docentes/deprojeto/c_deak/CD/4ver/b/renda-t/index.html> Acesso em 06. Mai. 2016.

FARLEY, Joshua; COSTANZA, Robert. Payments for ecosystem services: from local to global. *In: **Ecological Economics***. v. 69, 2010. p. 2060-2068. Disponível em: <

<http://www.uvm.edu/~jfarley/publications/PES%20local%20to%20global.pdf>> Acesso em: 01. Dez. 2015.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Aurélio – Século XXI**: o dicionário eletrônico da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2000.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. Curso de Direito Ambiental Brasileiro. 10. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2009.

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e punir**: nascimento da prisão. Tradução de Raquel Ramalhete. 31. ed. Petrópolis: Vozes, 1987.

FUNTOWICZ, Sílvio O; RAVETZ, Jerome, R. **La ciencia posnormal**: ciencia con la gente. Barcelona: Icaria, 2000.

FURLAN, Melissa. **A função promocional do Direito no panorama das mudanças climáticas**: a ideia de pagamento por serviços ambientais e o princípio do protetor-recebedor. 2008. (Doutorado em Direito) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

GALEANO, Eduardo. **De pernas pro ar**: a escola do mundo ao avesso. Tradução de Sergio Faraco. 8. ed. Porto Alegre: L&PM, 1999.

GARCÍA, E.; RODRÍGUEZ, J. M. La expansión de la civilización industrial y sus límites. *In*: GARCÍA, Ferrando Manuel. (Coord.) **Pensar nuestra sociedade global**: fundamentos de Sociología. Valencia: Tirant lo Blanch, 2005. p. 265-297.

GARCIA, Júlio César. **A intangibilidade do bem ambiental**. 2016. (Doutorado em Direito) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **O decrescimento**: entropia, ecologia, economia. Tradução de Maria José Perillo Isaac. São Paulo: Senac, 2012.

GOMES, Affonso Guidão; VARRIALE, Maria Cristina. **Modelagem de ecossistemas**: uma introdução. Santa Maria: UFSM, 2004.

GOMES, Carla Amado. Uma mão cheia de nada, outra de coisa nenhuma: duplo eixo reflexivo em tema de biodiversidade. In: GOMES, Carla Amado (Coord.). **Direito e Biodiversidade**. Curitiba: Juruá, 2010. p. 15-48.

GONZÁLEZ, Bernardo Aguilar. La valoración económico-ecológica y la presente coyuntura socioecológica latinoamericana. *n*: UICN. Unión Mundial para la Naturaleza. **Valoración económica ecológica y ambiental**: análisis de casos en Iberoamérica. Heredia, Costa Rica: EUNA, 2007a. p. 29-31.

GONZÁLEZ, Bernardo Aguilar. Reflexiones y estudios de caso utilizando una teoría multidimensional del valor: recomendaciones para Centroamérica. *In*: UICN. Unión Mundial para la Naturaleza. **Valoración económica ecológica y ambiental**: análisis de casos en Iberoamérica. Heredia, Costa Rica: EUNA, 2007b. p. 35-77.

GRINEVALD, Jacques; RENS, Ivo. Prefácio à segunda edição (1995). *In*:

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **O decrescimento**: entropia, ecologia, economia. Tradução de Maria José Perillo Isaac. São Paulo: Senac, 2012. p. 17-45.

GUEDES, Fátima Becker; SEEHUSEN, Susan Edda (Orgs.). **Pagamentos por serviços ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. Brasília: MMA, 2011.

HARDIN, Garrett. 1968. The tragedy of the Commons. *In: Science*, New Series, Vol. 162, No. 3859. (Dec. 13, 1968), pp. 1243-1248. Disponível em: <<http://cecs.wright.edu/~swang/cs409/Hardin.pdf>> Acesso em: 07. Set. 2014.

HARVEY, David. **Espacios de esperanza**. Madrid: Akal, 2003.

HOBBS, Thomas. **Leviatã: ou matéria, formas e poder de um Estado Eclesiástico e Civil**. Tradução de Rosina D'Angina. São Paulo: Martin Claret, 2009.

IPCC. INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2014**. Synthesis Report. Disponível em: < https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full.pdf> Acesso em: 24. Nov. 2015.

JODAS, Natália. **Entre o Direito e a Economia: pagamento por serviços ambientais (PSA) no âmbito do projeto “conservador das águas” (Extrema/MG)**. 2015. (Mestrado em Direito) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

JORGENSEN, Sven Erik. **Integration of ecosystem theories: a pattern**. Dordrecht; Boston; London: Kluwer Academic Publishers, 1992. Disponível em: <<http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-94-011-5748-3>> Acesso em: 13. Nov. 2015.

JORGENSEN, Sven Erik. An integrated ecosystem theory. **Annals of The European Academy of Sciences**. Liège: EAS Publishing House, 2006-2007. p. 19-33. Disponível em:

<[http://www.eurasc.org/annals/docs/Jorgensen_TeamR_f\(15\).pdf](http://www.eurasc.org/annals/docs/Jorgensen_TeamR_f(15).pdf)> Acesso em: 08. Mar. 2015.

KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1967.

LANDELL-MILLS, Natasha; PORRAS, Ina T. **Silver bullet or full's gold?** A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor. International Institute for Environmental and Development, March 2002. Disponível em: <<https://www.cbd.int/doc/external/iied/iied-silver-report-2002-en.pdf>> Acesso em: 23. Nov. 2015.

LAVRATTI, Paula (Org.) **Sistemas Estaduais de Pagamentos por serviços ambientais**: diagnóstico, lições aprendidas e desafios para a futura legislação. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2014.

LEFF, Enrique. **Aventuras da epistemologia ambiental**: da articulação das ciências ao diálogo dos saberes. Tradução de Glória Maria Vargas. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

LEFF, Enrique. **Discursos sustentáveis**. Tradução de Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Cortez, 2010.

LEFF, Enrique. **Racionalidade ambiental**: reapropriação social da natureza. Tradução de Luís Carlos Cabral. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LEITE, José Rubens Morato; AYALA, Patryck de Araújo. **Direito ambiental na sociedade de risco**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002.

LEITE, José Rubens Morato (Coord.). **Manual de direito ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2015.

LÉVÊQUE, Christian. **A biodiversidade**. Tradução Waldo Mermelstein. Bauru: EDUSC, 1999.

LOVELOCK, James. **Gaia: alerta final**. Tradução de Jesus de Paula Assis e Vera de Paula Assis. Rio de Janeiro: Intrínsece, 2010.

LOVELOCK, James. Gaia: um modelo para a dinâmica planetária e celular. In: THOMPSON, William Irwin. (Org.) **Gaia: uma teoria do conhecimento**. Tradução de Sílvio Cerqueira Leite. 2. ed. São Paulo: Gaia, 2000.

LITTLE, Paul E. **Projetos Demonstrativos – PDA: sua influência na construção do Proambiente**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 17 ed. São Paulo: Malheiros, 2009.

MACHADO, Paulo Affonso Leme; MILARÉ, Edis. (Coords). **Novo Código Florestal Brasileiro: comentários à Lei 12.561, de 25 de maio de 2012, e à Medida Provisória 571, de 25 de maio de 2012**. São Paulo: RT, 2012.

MAIA, A. Gori; ROMEIRO, Ademar R. Validade e confiabilidade do método de custo de viagem: um estudo aplicado ao Parque Nacional da Serra Geral. In: **Economia Aplicada**, vol. 12, n. 1. Ribeirão Preto Jan./Mar., 2008.

Disponível em:

<<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413->

80502008000100005&script=sci_arttext> Acesso em: 10. Fev. 2015.

MALAVASI, Edgar Ortiz. Efectividade del programa de pago por servicios ambientales por protección del bosque (PSA-Protección) como instrumento para mejorar la calidad de vida de los propietarios de bosques em zonas rurales. In: **Kurú: Revista Forestal (Costa Rica)**, vol. 1, n. 2, 2004. p. 1-11. Disponível em: <http://www.tec.ac.cr/sitios/Docencia/forestal/Revista_Kuru/anteriores/anterior2/pdf/Articulo%202.pdf> Acesso em: 10. Dez. 2015.

MALTHUS, Thomas. **An essay on the principle of population**. London: J. Johnson, 1798. Disponível em: <<http://www.esp.org/books/malthus/population/malthus.pdf>> Acesso em: 15. Abr. 2014.

MARGALEF, Ramon. **Teoría de los sistemas ecológicos**. 2. ed. Barcelona: Universitat de Barcelona, 1993.

MARSHALL, A. **Principles of economics**. London: Macmillan and Co. 8. ed., 1920. Disponível em: <http://files.libertyfund.org/files/1676/Marshall_0197_EBk_v6.0.pdf> Acesso em: 08. Ago. 2014.

MARTÍNEZ ALIER, Joan. **Da economia ecológica ao ecologismo popular**. Tradução de Armando de Melo Lisboa. Blumenau: Editora da FURB, 1998.

MARTÍNEZ ALIER, Joan. **Introducción a la economía ecológica**. (Cuadernos de Medio Ambiente) Barcelona: Rubes Edotorial, 1999.

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

MARTÍNEZ ALIER, Joan. Prólogo a la edición española. *In*: FUNTOWICZ, Sílvio O; RAVETZ, Jerome, R. **La ciencia posnormal**: ciencia con la gente. Barcelona: Icaria, 2000. p. 11-16.

MARTÍNEZ ALIER, Joan; SCHLÜPMANN, Klaus. **La ecología y la economía**. Textos de Economía. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica, 1991.

MARX, Karl. **O Capital**: Crítica da Economia Política. Vol. I. Livro I: O Processo de Produção do Capital. Tomo I (Prefácios e Capítulos I a XII). Tradução Régis Barbosa e Flávio R. Kothe. Os Economistas. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1996.

MCT. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Contribuição do Brasil para evitar a Mudança do Clima**, 2008. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0203/203365.pdf> Acesso em: 25. Nov. 2015.

MCTI. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Decisão 11/CP.7**: Uso da terra, mudança no uso da terra e florestas, 2011a. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0004/4957.pdf> Acesso em: 25. Nov. 2015.

MCTI. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Decisão 17/CP.7**: Modalidades e procedimentos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, conforme definido no artigo 12 do Protocolo de Quioto, 2011b. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0012/12919.pdf> Acesso em: 28. Nov. 2015.

MCTI. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Protocolo de Quito**, 1997. Disponível em: <

http://www.mct.gov.br/upd_blob/0012/12425.pdf> Acesso em: 24. Nov. 2015.

MEA. MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT.

Disponível em:

<<http://www.millenniumassessment.org/en/index.html>>

Acesso em: 13. Nov. 2014.

MEA. MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT.

Ecosystems and their services. **A framework for assessment**, 2005. Disponível em: <
<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.300.aspx.pdf>> Acesso em: 13. Nov. 2014.

MELO, Melissa Ely. Da retórica do princípio do acesso equitativo aos recursos naturais à construção da (in)justiça intra e intergeracional ambiental. In: Carlos E. Peralta; Luciano J. Alvarenga; Sérgio Augustin. (Org.). **Direito e justiça ambiental**: diálogos interdisciplinares sobre a crise ecológica. Caxias do Sul: EDUCS, 2014, v. 1, p. 236-252.

MELO, Melissa Ely. **Restauração ambiental**: do dever jurídico às técnicas reparatórias. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2012.

MILL, John. Stuart. **Princípios de Economia Política**: com algumas de suas aplicações à Filosofia Social. Tradução de Luiz João Baraúna. Vol. I. Os Economistas. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

MINAS GERAIS. **Lei estadual n. 17.727**, de 13 de agosto de 2008, que dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais, sob a denominação de Bolsa Verde, para os fins que especifica, e altera as Leis n^os 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, e 14.309, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre as

políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. Disponível em: <
<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=895>
> Acesso em: 04. Fev. 2016.

MINAS GERAIS. **Decreto estadual n. 45.113**, de 5 de junho de 2009, que Estabelece normas para a concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais, sob a denominação de Bolsa Verde, de que trata a Lei nº 17.727, de 13 de agosto de 2008. Disponível em:
<http://conservacao.mpambiental.org/wp-content/uploads/2015/03/MINAS-GERAIS-2.pdf>> Acesso em: 04. Fev. 2016.

MONTIBELLER-FILHO, Gilberto. **O mito do desenvolvimento sustentável**: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias. 3. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008.

MOTTA, Ronaldo Seroa da. **Economia Ambiental**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Tradução: Eliane Lisboa. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 2007.

MORIN, Edgar. **O Método 1**: a natureza da natureza. Tradução de Ilana Heineberg. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2008a.

MORIN, Edgar. **O método 3**: o conhecimento do conhecimento. 3. ed. Tradução de Juremir Machado da Silva. Porto Alegre: Sulina, 2008.

MUELLER, Charles C. O debate dos economistas sobre a sustentabilidade – uma avaliação sob a ótica da análise do processo produtivo de Georgescu-Roegen. *In: Estudos Econômicos*, vol. 35, n. 4. São Paulo. Out./Dez., 2005.

Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-41612005000400004&script=sci_arttext> Acesso em: 10. Out. 2015.

MURADIAN, Roldan; CORBERA, Esteve; PASCUAL, Unai; KOSOY, Nicolás; MAY, Peter H. Reconciling theory and practice: na alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. *In: Ecological Economics*. v. 69. p. 1202-1208, 2010.

Disponível em: <

<http://www.jatropha.pro/PDF%20bestanden/reconcilingtheory-muradian.pdf>> Acesso em: 03. Dez. 2015.

NAPOLEONI, Claudio. **O valor na ciência econômica**. Tradução de Ana Falcão Bastos e Luís Leitão. Lisboa: Editorial Presença, 1977.

NAREDO, José Manuel. **La economía en evolución**: historia y perspectivas de las categorías básicas del pensamiento económico. Madrid: Siglo Veintiuno de España, 1987.

NICOLESCU, Basarab. **O manifesto da transdisciplinaridade**. Tradução: Lucia Pereira de Souza. 2. ed. São Paulo: TRIOM, 2001.

NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. O uso de instrumentos econômicos nas normas de proteção ambiental. *In: Revista da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo*. v. 101. Jan./Dez, 2006. p. 357-378. Disponível em:

<<http://www.revistas.usp.br/rfdusp/article/view/67710/70318>> Acesso em: 08. Out. 2015.

NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. **Pagamento por serviços ambientais**: sustentabilidade e disciplina jurídica. São Paulo: Atlas, 2012.

ODUM, Eugene Pleasants. **Ecologia**. Tradução de Christopher J. Tribe. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1988b.

ODUM, Eugene Pleasants. **Fundamentos de ecologia**. Tradução de António Manuel de Azevedo Gomes. 4. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1988a.

ODUM, Howard T. **Environment, Power and Society**. New York: Wiley-Interscience, 1971.

ODUM, Howard T.; ODUM, E. C. **Energy basis for man and nature**. New York: McGraw-Hill, 1976.

OLIVEIRA, Ana Carolina Campanha de; VILAR, Mariana Barbosa; JACOVINE, Laércio Antônio Gonçalves; SANTOS, Marcelo Oliveira; JACON, Aline Daniele. Histórico e implementação de sistemas de Pagamentos por serviços ambientais no Estado de Minas Gerais. *In*: CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 4, n. 1, 2013b. p. 139-159.

OLIVEIRA, Heloísa. O dano à biodiversidade: conceptualização e reparação. *In*: GOMES, Carla Amado (Coord.). **Direito e Biodiversidade**. Curitiba: Juruá, 2010. p. 149-176.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento adotada em 1992**. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>> Acesso em: 06. Out. 2014.

ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Protocolo de Nagóia no âmbito da Convenção da Diversidade Biológica Sobre acesso a Recursos Genéticos e a Repartição Justa e Equitativa dos Benefícios decorrentes de sua utilização**, 2010. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Protocolo_de_nagoia.pdf> Acesso: em 01. Fev. 2015.

ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Resolução 61/203**, de 20 de dezembro de 2006.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO (OCDE). **Recommendation c(72) 128**, de 26 de Maio de 1972 of the Council on Guiding Principles concerning International Economic Aspects of Environmental Policies, 1972. Disponível em: <<http://acts.oecd.org/Instruments/ShowInstrumentView.aspx?InstrumentID=4&InstrumentPID=255&Lang=en&Book=False>> Acesso em: 10. Set. 2014.

OST, François. **O tempo do direito**. Tradução de Maria Fernanda Oliveira. Lisboa: Instituto Piaget, 1999.

OST, François. **A natureza à margem da lei: a ecologia à prova do direito**. Tradução de Joana Chaves. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.

PACKER, Larissa Ambrosano. **Novo Código Florestal e Pagamentos por Serviços Ambientais: regime proprietário sobre os bens comuns**. Curitiba: Juruá, 2015.

PAGIOLA, S.; ARCENAS, A.; PLATAIS, G.. Can payments for environmental services help reduce poverty? An exploration of the issues and the evidence to date from Latin America. *In: World Development* vol. 33, n. 2, 2005. p. 237-253.

PAGIOLA, Stefano. Paying for water services in Central America: Learning from Costa Rica. *In*: PAGIOLA, Stefano; BISHOP, Joshua; LANDELL-MILLS, Natasha. **Selling forest environmental services**: market-based mechanisms for conservation and development. Oxfordshire; New York: Earthscan, 2002. p. 37-61.

PARANÁ. **Decreto Estadual nº 4381**, de 24 de abril de 2012a, que Dispõe sobre a criação do Programa BIOCLIMA PARANÁ de conservação e recuperação da biodiversidade, mitigação e adaptação às mudanças climáticas no Estado do Paraná e dá outras providências. Disponível em: <
<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=67059&indice=1&totalRegistros=1>>
 Acesso em: 04. Fev. 2016.

PARANÁ. **Lei estadual n. 17.133**, de 25 de abril de 2012b, que institui a Política Estadual sobre Mudança do Clima. Disponível em: <
<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=282>> Acesso em: 04. Fev. 2016.

PARANÁ. **Lei estadual n. 17.134**, de 5 de novembro de 2012c, Implanta o Programa de Regularização Ambiental do Estado do Paraná estabelecendo normas gerais e complementares. Disponível em: <
<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=148720&indice=1&totalRegistros=8&anoSpan=2015&anoSelecionado=2015&mesSelecionado=11&isPaginado=true>> Acesso em: 04. Fev. 2016.

PATTERSON, Murray. Commensuration and theories of value in ecological economics. *In*: **Ecological Economics** n. 25, 1998. p. 105-125. Disponível em:
 <<https://econamunsa.files.wordpress.com/2012/04/patterso>

n_commensuration-and-theories-of-value_1998.pdf>
Acesso em: 05. Mar. 2015.

PEARCE, David W.; TURNER, R. Kerry. **Economía de los recursos naturales y del medio ambiente**. Tradução de Carlos Abad Balboa e Pablo Campos Palacin. Madrid: Celeste Ediciones, 1995.

PERALTA, Carlos E. Sustentabilidade e biodiversidade na América Latina: reflexões sobre o projeto de pesquisa entre o programa de pós-graduação em direito da UFSC/Brasil e o mestrado em direito UCR/Costa Rica. *In*: LEITE, José Rubens Morato; PERALTA, Carlos E. **Perspectivas e desafios para a proteção da biodiversidade no Brasil e na Costa Rica**. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2014. p. 150-186.

PETTY, William. **Obras econômicas**. Tradução de Luiz Henrique Lopes dos Santos e Paulo de Almeida. 3. ed. Os Economistas. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

PIGOU, Arthur Cecil. **The economics of welfare**. 4. ed. London: Macmillan and Co., 1932. Disponível em: <<http://www.econlib.org/library/NPDBooks/Pigou/pgEWCover.html>> Acesso em: 13. Fev. 2014.

PILLET, Gonzague. **Economia ecológica**: introdução à economia do ambiente e recursos naturais. Tradução de Lucinda Martinho. Lisboa: Instituto Piaget, 1993.

PIMM, S. L. **The balance of nature?** Ecological issues in the conservation of species and communities. Chicago: University Press, 1991.

PLATA, Miguel Moreno. **Génesis, evolución y tendencias del paradigma del desarrollo sostenible**. México: Miguel Ângelo Porrúa, 2010.

POPPER, Karl. **A lógica da pesquisa científica**. Tradução de Leônidas Hegenberg e Octanny S. da Motta. 5 ed. São Paulo: Cultrix.

PORTUGAL. **Decreto n. 254**, de 24 de setembro de 2009. Disponível em:

<<http://www.proder.pt/ResourcesUser/Legisla%C3%A7%C3%A3o/Nacional/Decreto-Lei%C2%BA254-2009.pdf>>
Acesso em: 09. Out. 2015.

PORTUGAL. **Decreto-lei n. 47.344**, de 25 de novembro de 1966. Disponível em:

<http://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?nid=775&tabela=leis> Acesso em: 15. Out. 2015.

PRIGOGINE, Ilya; STENGERS, Isabelle. **A nova aliança: metamorfose da ciência**. Tradução de Miguel Faria e Maria Joaquina Machado Trincheira. Brasília: Universidade de Brasília, 1991.

QUAAS et al. Uncertainty and sustainability in the management of semi-arid rangelands. *In: Discussion paper* n. 414. Department of Economics, University of Heidelberg. Heidelberg, 2004. Disponível em: <<http://www.uni-heidelberg.de/md/awi/forschung/dp414.pdf>>
Acesso em: 22. Mar. 2015.

QUESNAY, François. **Quadro económico: análise das variações do rendimento de uma nação**. Tradução e Notas de Teodora Cardoso. 3. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1985.

RAFFENSPERGER, Carolyn; TICKNER, Joel. **Protecting public health and the environment: implementing the Precautionary Principle**. Washington: Island Press, 1999.

REDONDO, Óscar Carpintero. **Entre la economía y la naturaleza**: la controversia sobre la valoración monetaria del medio ambiente y la sustentabilidad del sistema económico. Madrid: Los Libros de la Catarata, 1999.

RIBEIRO, Maurício Andrés. **O princípio do protetor-pagador**. Disponível em: <<http://www.ecologizar.com.br/vale04.html>> Acesso em: 08. Out. 2015.

RICARDO, David. **Princípios de economia política e tributação**. Tradução de Paulo Henrique Ribeiro Sandroni. Os Economistas. São Paulo: Nova Cultural Ltda, 1996.

RIO DE JANEIRO. **Decreto estadual n. 42.029**, de 15 de junho de 2011, que regulamenta o Programa Estadual de Conservação, Revitalização de Recursos Hídricos – PROHIDRO, previsto nos arts. 5º e 11 da Lei n. 3.239, de 02 de agosto de 1999, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em: < <http://cbhbaixoparaiba.org.br/downloads/decreto-42029.2011.pdf>> Acesso em: 04. Fev. 2016.

RODRIGUES, Marcelo Abelha. **Instituições de Direito Ambiental**. São Paulo: Max Limonad, 2002.

RODRIGUES, Regina Rodrigues. Riscos de eventos meteorológicos extremos diante das mudanças climáticas. In: MONTERO, Carlos Peralta; LEITE, José Rubens Morato; MELO, Melissa Ely. **RIO + 20. Temas da Rio + 20: desafios e perspectivas**. Contribuições do GPDA/UFSC. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2012. p. 179-194.

SADELEER, Nicolas. **Environmental principles: from political slogans to legal rules**. New York: Oxford University Press, 2005.

SANDEL, Michael. **O que o dinheiro não compra**: os limites morais do mercado. Tradução de Clóvis Marques. 7. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2015.

SANTANA, Ana Lucia. **Antropoceno**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/geologia/antropoceno-2/>> Acesso em: 26. Out. 2015.

SANTA CATARINA. **Lei Estadual n. 14.829**, de 11 de agosto de 2009. Institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina, e adota outras providências. Disponível em: <http://proclima.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/28/2014/08/Lei-14829_pemc_santa_catarina.pdf> Acesso em: 30. Out. 2015.

SANTA CATARINA. **Lei Estadual n. 15.133**, de 19 de janeiro de 2010, Institui a Política Estadual de Serviços Ambientais e regulamenta o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais no Estado de Santa Catarina, instituído pela Lei nº 14.675, de 2009, e estabelece outras providências. Disponível em: <<http://server03.pge.sc.gov.br/LegislacaoEstadual/2010/015133-011-0-2010-001.htm>> Acesso em: 04. Fev. 2016.

SANTOS, Priscilla; BRITO, Brenda; MASCHIETTO, Fernanda. GUARANY, Osório; MONZONI, Mário. **Marco regulatório sobre pagamento por serviços ambientais no Brasil**. Belém: IMAZON; FGV.CVces, 2012.

SÃO PAULO. **Decreto Estadual n. 55.947**, de 24 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/norma/?id=159791>> Acesso em: 30. Out. 2015.

SÃO PAULO. **Lei Estadual n. 13.798**, de 09 de novembro de 2009. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC. Disponível em: <
<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13798-09.11.2009.html>> Acesso em: 30. Out. 2015.

SAY, Jean-Baptiste. **A treatise on political economy or the production, distribution and consumption of wealth**. Vol. I. London: Longman Hurst, Rees, Orm and Brown, Paternoster-row, 1821. Disponível em: <
<https://archive.org/details/atreatiseonpoli01unkngoog>> Acesso em: 07. Mai. 2014.

SASS, Liz Beatriz. **Direito e natureza: (re)construindo vínculos a partir de uma ecocidadania**. Curitiba: Juruá, 2008.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **História da análise econômica**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1964.

SEEHUSEN, Susan Edna; PREM, Ingrid. Por que pagamentos por serviços ambientais. *In*: GUEDES, Fátima Becker; SEEHUSEN, Susan Edna. (Org.) **Pagamentos por serviços ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. Brasília: MMA, 2011. p. 15-53.

SILVA, José Afonso da. **Direito ambiental constitucional**. São Paulo: Malheiros, 1994.

SMITH, Adam. **A riqueza das nações: investigação sobre sua natureza e suas causas**. Tradução de Luiz João Baraúna. Os Economistas. São Paulo: Nova Cultural Ltda, 1996.

SOUZA, Lucirene Aguiar de; FREITAS, Carlos Edwar de Carvalho. Uma proposta de protocolo para a obtenção de

variáveis visando estudos de modelagem ecológica em sistemas pesqueiros fluviais da Amazônia. *In: Acta Amazônica*. Vol 39 (1), 2009. p. 237-240. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v39n1/a28v39n1.pdf>> Acesso em: 08. Mar. 2015.

SUESS, Eduard. **La face de la terre**. Paris: Armand Colin, 1902. Disponível em: <<https://archive.org/details/lafacedelaterre00termgoog>> Acesso em: 11. Fev. 2015.

TEEB. The Economics of Ecosystem and Biodiversity Study. Disponível em: <<http://www.teebweb.org/>> Acesso em: 24. Nov. 2014.

TEJEIRO, Guillermo; STANTON, Marcia; LAVRATTI, Paula (Org.). **Sistemas estaduais de pagamentos por serviços ambientais**: diagnóstico, lições aprendidas e desafios para a futura legislação. São Paulo: O Instituto por um Planeta Verde, 2014.

TIES. THE INTERNATIONAL ECOTURISM SOCIETY. **What is ecoturim?** The definition, 2015. Disponível em: <<http://www.ecotourism.org/what-is-ecotourism>> Acesso em: 28. Nov. 2015.

TRENNEPOHL, Terence Dorneles. **Manual de direito ambiental**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

TURNER, R. K.; ADGER, W. N.; BROUWER, R. Ecosystem services value, research needs, and policy relevance: a commentary. **Ecological Economics** 25, 1998. p. 61-65. Special Section: Forum on valuation os ecosystem services. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FR_Turner%2Fpublication%2F4839400_Ecosystem_services_value_research_needs>

_and_policy_relevance_a_commentary%2Flinks%2F0f31753b5296a8bffb000000.pdf&ei=poUEVcbuEcvAggS4tIDQC A&usg=AFQjCNFUVVvJUieH8i9YUWc6vrJx6PXhcQ>
Acesso em: 06. Nov. 2014.

UN. UNITED NATIONS. **Report of Conference of the Parties on its fifteenth session, held in Copenhagen from 7 to 19 december 2009.** Disponível em: <
<http://unfccc.int/resource/docs/2009/cop15/eng/11a01.pdf>>
Acesso em: 26. Nov. 2015.

UNEP. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **State of biodiversity in Latin America and the Caribbean.** 2010. Disponível em: <
http://www.unep.org/delc/Portals/119/LatinAmerica_StateofBiodiv.pdf> Acesso em: 10. Dez. 2015.

WALDMAN, Ricardo Libel; ELIAS, Luiz Augusto da Veiga. Os princípios de Direito Ambiental e o Pagamento por Serviços Ambientais/Ecossistêmicos (PSA/PSE). *In: Revista de Direito Ambiental*, ano 18. v. 69. Jan-Mar. São Paulo: RT, 2013. p. 53-73.

WALRAS, León. **Compêndio dos elementos de Economia Política Pura.** Tradução de João Guilherme Vargas Netto. Os economistas. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

WATANABE. Shigueo (Coord.). **Glossário de ecologia.** 2. ed. Rio de Janeiro: ACIESP n. 103. 1997.

WILSON, Matthew A.; HOWARTH, Richard B. Discourse-based valuation of ecosystem services: establishing fair outcomes through group deliberation. *In: Ecological Economics* n. 41, 2002. p. 431-443. Disponível em: <<http://yosemite.epa.gov/SAB/sabcvpess.nsf/0/1c7c986c37>

2fa8d485256e29004c7084/\$FILE/Wilson%20and%20Howarth.pdf> Acesso em: 05. Mar. 2015.

WUNDER, Sven. Necessary conditions for ecosystem service payments. *In: **Economics and Conservation in the tropics**: a strategic dialogue*. January 31 – February 1, 2008. Disponível em: <
http://www.rff.org/files/sharepoint/Documents/08_Tropics_Conference/Tropics_Conference_Papers/Tropics_Conference_Wunder_PES_markets.pdf> Acesso em: 28. Nov. 2015.

WUNDER, Sven. **Pagos por servicios ambientales**: principios basicos esenciales. CIFOR Occasional Paper, Jakarta: Centro Internacional de Investigación Forestal, 2006. Disponível em:
 <http://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42S.pdf> Acesso em: 16. Nov. 2015

WUNDER, Sven. **The efficiency of payments for environmental services in tropical conservation**. Belém: CIFOR: Center for International Forestry Research, Embrapa Amazônia Oriental – Convênio CIFOR, 2007. Disponível em: <
<http://www.fea.usp.br/feaecon//media/fck/File/Wunde.pdf>> Acesso em: 28. Nov. 2015.

VATN, Arild. **An institutional analysis of payments for environmental services**. *In: Ecological Economics*. v. 69, 2010.p. 1245-1252. Disponível em: <
<http://www.uvm.edu/~jfarley/EEseminar/readings/Vatn-institutional%20PES.pdf>> Acesso em: 03. Dez. 2015.

VEIGA, José Eli da. Apresentação à edição brasileira. *In: GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **O decrescimento**: entropia, ecologia, economia*. Tradução de Maria José Perillo Isaac. São Paulo: Senac, 2012. p. 9 - 14.

VEIGA, José Eli da. **Sustentabilidade**: a legitimação de um novo valor. São Paulo: Senac, 2010.

ZILLER, Sílvia R. **Invasões biológicas nos campos gerais do Paraná**. 2000. (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

GLOSSÁRIO

Adicionalidade: Trata-se de conceito-chave para o sistema de créditos de carbono, um dos principais critérios para a aprovação de projetos de MDL, uma vez que comprova a eficácia do mecanismo proposto e que está relacionado com a comprovação de que a redução das emissões não ocorreria caso o projeto não existisse. Característica e iniciativa (projetos, ações, políticas públicas etc.) onde a redução de emissões de gases do efeito estufa (GEE) ou a maior capacidade de remoção de CO₂ da atmosfera é adicional ao que ocorreria na ausência desta iniciativa. Ou seja, é a “[...] capacidade de uma ação específica, no caso um projeto, de reduzir as emissões antrópicas de GEE por fontes para níveis inferiores aos que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto proposta”. (MCT, 2011b)

Antropoceno: Conceito desenvolvido pelo cientista holandês Paul J. Crutzen, Nobel de Química de 1995. Baseado na intensidade da moderna escala de destruição ambiental concebeu a possibilidade de existência desta era geológica, na qual a degradação humana dos ecossistemas tem se tornado cada vez mais intensa. (SANTANA, 2015)

Banco de sementes: “Conjunto de sementes dispersas dentro ou sobre o solo, em estado dormente, do qual plântulas podem ser recrutadas para a população”. (WATANABE, 1997, p. 22)

Bem-estar: “[...] uma categoria não econômica, que na visão neoclássica denomina e resume, pela perspectiva do indivíduo, o conjunto das categorias não econômicas expressas nos valores sociais em geral”. (AMAZONAS, 2009, p. 186)

Ciclagem de nutrientes: “Trajetória cíclica de elementos essenciais nos ecossistemas, passando sucessivamente pelos componentes bióticos e abióticos. Compreende a sucessão recorrente de eventos de absorção e incorporação dos nutrientes pelos seres vivos e sua decomposição e mineralização”. (WATANABE, 1997, p. 37)

Ciclo biogeoquímico: O ciclo é um “Sistema recorrente de eventos, implicando repetitividade periódica ou realimentação progressiva, com fases e efeitos muitas vezes previsíveis”. E o ciclo biogeoquímico é a “Seqüência (sic) de processos através dos quais qualquer elemento químico é transferido periodicamente entre componentes bióticos e abióticos ou compartimentos ambientais. (WATANABE, 1997, p. 37)

Ciclo do carbono: O ciclo do carbono compreende “Aquele, biogeoquímico, que envolve a fixação de dióxido de carbono inorgânico pela fotossíntese, formando compostos orgânicos complexos até o retorno final à atmosfera por respiração e decomposição”. (WATANABE, 1997, p. 37)

Competição entre organismos: “Demanda simultânea por um recurso essencial comum, por dois ou mais organismos ou espécies”. (WATANABE, 1997, p. 51)

Comunidade biótica e abiótica: Comunidade biótica é a “Reunião de plantas, animais, bactérias e fungos que vivem num ambiente e interagem entre si, formando um sistema vivente distinto com sua própria composição, estrutura, relações ambientais, desenvolvimento e função. Cada comunidade é caracterizada por uma composição em espécies particular, estrutura vertical, padrões de mudança no tempo, biomassa, fluxo de energia e ciclagem de nutrientes. (WATANABE, 1997, p. 54-55) Já abióticos

são os elementos que não possuem vida, tais como: água, gases atmosféricos, sais minerais, temperatura, etc.

Controle biológico natural: “Deslocamento da posição de equilíbrio da densidade média da população de uma espécie para um nível inferior através da atuação de seus inimigos naturais (predadores, parasitas e patógenos)”. (WATANABE, 1997, p. 58)

Decomposição de resíduos: “Degradação de matéria orgânica, em compostos simples orgânicos e inorgânicos, com conseqüente (sic) liberação de energia. Compreende um conjunto de processos de fragmentação e catabolismo enzimático e resulta na remineralização da matéria orgânica”. (WATANABE, 1997, p. 68)

Desenvolvimento sustentável: Expressão amplamente difundida a partir da década de oitenta, ainda que as controvérsias em torno do termo sejam bastante significativas. Em especial, chama-se a atenção para a seu objetivo central: “produzir mais com menos”, ou seja, responder às necessidades do presente (que são crescentes), sem o comprometimento da satisfação das necessidades das gerações futuras. Portanto, ter o desenvolvimento sustentável como parâmetro significa aceitar que: os atuais padrões de consumo do mundo industrializado possam ser mantidos, expandidos e, mais do que isso, globalmente difundidos; Prevaleça o status do indivíduo enquanto consumidor e que a tecnologia seja apropriada para produzir cada vez mais, com base em menor quantidade de recursos. (MONTIBELLER-FILHO, 2008, p. 54)

Desmatamento líquido: perda de cobertura vegetal em um período, após considerar-se a regeneração. A cobertura recuperada é somada à área de floresta que

permanece até o final do período. (COSTA RICA, 2010, p. 48)

Desmatamento bruto: perda de cobertura em um determinado período, correlaciona-se com a perda de qualidade da cobertura florestal. Não é considerada a regeneração. (COSTA RICA, 2010, p. 48)

Dumping ecológico: “[...] forma ilícita de promoção da competitividade externa dos *produtos ambiente intensivos*, em cuja produção um país se especializa, à custa da acelerada degradação dos recursos naturais nacionais, e em violação do PPP [...] não por ter verdadeira vantagem comparativa na produção desses bens, mas apenas devido a *intervenções* ou *ausências* Estatais que lhe permitem manter preços “anormalmente” baixos desses produtos (inferiores aos preços praticados internamente)”. (ARAGÃO, 1997, p. 205, grifos no original). Martínez Alier (2012, p. 289), por sua vez, define como “[...] a venda de bens cuja precificação deixa de incluir a compensação pelas externalidades ou o esgotamento dos recursos naturais”.

Ecodesenvolvimento: Termo criado por Maurice Strong (secretário geral da Conferência de Estocolmo de 1972) e, posteriormente, difundido por Ignacy Sachs. Seu significado está relacionado com o desenvolvimento de um país ou de uma região, tendo por base as suas próprias potencialidades, sem criar dependências externas e sendo capaz de harmonizar objetivos sociais e econômicos do desenvolvimento com a gestão ecológica prudente dos recursos e do meio. (MONTIBELLER-FILHO, 2008, p. 51)

Elementos autotróficos e heterotróficos: Quanto à estrutura trófica (de alimentação ou nutrição), um ecossistema possui elementos autotróficos, ou seja, autoalimentadores, “[...] superior, ou faixa verde, de plantas ou

partes de plantas que contêm clorofila, onde predominam a fixação de energia luminosa, a utilização de substâncias inorgânicas simples e a construção de substâncias orgânicas complexas. E, elementos heterotróficos, isto é, alimentadores de outro, “[...] inferior, ou faixa marrom, de solos e sedimentos, matéria em decomposição, raízes etc., no qual predominam a utilização, rearranjo e decomposição de materiais complexos. (ODUM, 1988a, p. 11).

Fluxo de genes: “Movimentação de genes através de cruzamento e reprodução, resultante da dispersão ou migração de indivíduos ou de gametas”. (WATANABE, 1997, p. 125)

Índice de renda da terra: “Renda da terra é uma categoria da Economia Política referente ao pagamento, por parte dos capitalistas, aos senhores de terra, pelo direito de uso da terra na produção de grãos. O conjunto de formulações dos economistas de Adam Smith a Marx, passando por David Ricardo, é conhecido como teoria de renda. Adam Smith conceituou a renda como um pagamento de transferência da classe de capitalistas à classe de senhores de terra, pelas propriedades 'originais e indestrutíveis' do solo. David Ricardo deu-lhe uma formulação quasi-matemática (sic) com a teoria da renda diferencial, e Marx após uma crítica inconclusiva dessa, preconizou, ainda que hipoteticamente (sic), além da renda diferencial, a renda absoluta e a renda de monopólio. Assim, segundo a formulação de Adam Smith: sociedade organizada em 3 classes; Ricardo: pressuposto de equilíbrio e precursor do marginalismo; Marx: tentativa de crítica, inconclusiva. Para toda a Economia Política, as implicações, ou pressupostos, da teoria de renda são: Fundamentais (da categoria renda [capitalista]): Sociedade estruturada em 3 classes: capitalistas, trabalhadores (assalariados) e senhores de terra. Renda é um

pagamento de transferência entre duas classes (capitalistas aos senhores de terra) pelo uso das propriedades naturais (originais e indestrutíveis) do solo. Da renda diferencial produto único (ou básico) retornos decrescentes

nova técnica segundo retornos iguais (à taxa média de lucro) na margem equilíbrio após uma mudança de técnicas com perfeita fluidez de capitais (transformação do processo de produção sem custo) a pior terra fixa o preço mas não paga renda (e assim a teoria do valor-trabalho está salva: a renda não entra no preço das mercadorias).

Contemporâneo: o importe da teoria de renda se estabelece na medida que a renda é vista como base do preço do solo. (FAU, 2016)

Mais-valia: “A extração de mais-valia é a forma específica que assume a exploração sob o capitalismo, a *differentia specifica* do modo de produção capitalista, em que o excedente toma a forma de lucro e a exploração resulta do fato da classe trabalhadora produzir um produto líquido que pode ser vendido por mais do que ela recebe como salário”. (BOTTOMORE, 2001, p. 227)

Método hipotético-dedutivo: Método desenvolvido por Karl Popper, crítico da possibilidade de conhecimento histórico científico. A característica fundamental de seu pensamento é marcada pela recusa de uma concepção científica com pretensão de deter a verdade, já que ela decorreria de um falso racionalismo, originária de um autoritarismo científico. A presença da objetividade nas afirmações científicas encontra-se na possibilidade de serem testadas intersubjetivamente. (POPPER, 1993)

Predação: “Relação alimentar entre organismos de espécies diferentes, benéfica para um deles (predador), à

custa da morte e consumo do outro (presa).” (WATANABE, 1997, p. 192)

Produtores primários: São os organismos autotróficos que produzem “[...] matéria orgânica, a partir de substâncias inorgânicas, durante um certo intervalo de tempo em uma determinada área ou volume”. (WATANABE, 1997, p. 194-195)

Refúgio de populações: O refúgio de populações pode ser definido como uma pequena área com condições favoráveis para a sobrevivência de certas espécies, ainda que mudanças radicais tenham ocorrido em áreas próximas, onde estas espécies tenham desaparecido. (WATANABE, 1997, p. 201)

Regulação climática: A regulação compreende “Qualquer processo dependente da densidade que tende a estabilizar os números da população no tempo”. (WATANABE, 1997, p. 206)

Resiliência: De acordo com S.L. Pimm (1991), resiliência é: “a intensidade com que variáveis retomam ao equilíbrio dinâmico após o distúrbio”. Segundo Ferreira (2000), resiliência é: “a capacidade de um sistema suportar perturbações ambientais, mantendo sua estrutura e padrão geral de comportamento, enquanto sua condição de equilíbrio após modificações consideráveis. A resiliência é avaliada pelo tempo necessário para os sistemas retornar à condição inicial. Quanto maior esse tempo, menor a resiliência”. Conforme Watanabe (1997, p. 208) resistência é “a capacidade de um sistema suportar variações, quando submetido a uma alteração ambiental ou perturbação potencial”.

Sintropia: A noção de sintropia que, em resumo, pode ser definida como o estado de um sistema fechado de elevada

ordem ou um estado de baixa entropia Altvater (1995, p. 45). Por sua vez, as ilhas de sintropia são os grandes reservatórios de baixa entropia, tais como os de petróleo e de carvão, fontes de energia.

Sumidouro: Qualquer processo, atividade ou mecanismo que remova um GEE, um aerosol ou um precursor de um GEE da atmosfera. (Art. 1º, item 8 da CQNUMC, 1998)

Transdisciplinaridade: A transdisciplinaridade (como o próprio prefixo “trans” demonstra) é relativa ao que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, “através” das distintas disciplinas e “além” de qualquer disciplina. Ela intenta compreender o mundo atual, cujo pressuposto é a unidade do conhecimento. A partir deste enfoque, questiona-se se existe algo entre e através das disciplinas e além das mesmas. (NICOLESCU, 2001, p. 51-53) Para a transdisciplinaridade, não existem espaços vazios, apenas níveis distintos de realidade.

APÊNDICE A – Princípios gerais de descrição dos ecossistemas

Tendo em vista a relevância da descrição geral dos ecossistemas, desenvolvida por Jorgensen (1992) para o aprofundamento do tema tratado ao longo da Tese, os vinte e sete princípios desenvolvidos pelo autor serão aqui referidos. No intuito de auxiliar a interpretação de sua teoria apoiou-se na obra de Gomes e Varriale (2004). Passa-se a definição dos princípios.

O primeiro deles é o de que um sistema que recebe um fluxo de exergia, conceito introduzido por Jorgensen (1992), que pode ser traduzido como energia de alta qualidade¹⁶⁴, utiliza esta forma específica de energia para se afastar do equilíbrio termodinâmico, buscando uma organização que ofereça o maior armazenamento de energia possível (Princípio 1).

O ponto chave na evolução dos ecossistemas é o desenvolvimento de métodos que aumentem a capacidade de armazenamento de energia biogeoquímica, incrementando seu nível de organização e informação (Princípio 2). Os ecossistemas apresentam muitas possibilidades de crescimento e sobrevivência, ainda que em condições desfavoráveis. Esse fenômeno está relacionado a uma série de fatores, tais como: a) a aplicabilidade das leis da termodinâmica aos sistemas ecológicos; b) o grande período de evolução (4 bilhões de anos), responsável por grande heterogeneidade em termos de escalas espaciais e temporais (Princípio 3).

Há imensa gama de estratégias disponíveis para assegurar a sobrevivência e crescimento nas mais variadas condições e escalas de tempo e espaço (Princípio 4). Os requisitos para a vida da forma como é conhecida na Terra são: a) 20 a 30 elementos essenciais; b)

¹⁶⁴ A energia da radiação solar usada pelas plantas na produção de energia bioquímica.

temperaturas variando de -40°C até 90°C e c) presença de água (Princípio 5).

Desenvolvimento de alto grau de simbiose (interdependência)¹⁶⁵ durante o longo período da evolução e sob a pressão da seleção e influência de outros componentes biológicos (Princípio 6). Bem como desenvolvimento de distintas capacidades de auto-organização, além de *feedbacks* para permitir que o sistema aprenda com experiências prévias. (Princípio 7)

A conectividade apresentada pelos ecossistemas é equilibrada, uma vez que se fosse muito elevada implicaria na sua fácil instabilidade. Por outro lado, uma conectividade muito baixa poderia reduzir os efeitos indiretos e benéficos para os mesmos. (Princípio 8) Seus componentes biológicos buscam ajustar seus parâmetros no sentido de atingir maior organização e se afastar da desordem. Esse limite entre organização e desordem permite aos ecossistemas a adaptabilidade e a probabilidade de sobrevivência e crescimento (Princípio 9).

Os ciclos de matéria e energia nos ecossistemas são consequência do fluxo de exergia no sistema (Princípio 10). Com a presença de grande complexidade das redes de conexões/interações nos ecossistemas, os efeitos indiretos são dominantes. (Princípio 11) Além dos componentes dos ecossistemas, os processos de seleção precisam levar em conta as variáveis externas. (Princípio 12) Esses processos de seleção são desenvolvidos a partir de muitos métodos de ação, tendo em vista os vários caminhos no espaço de configurações dos ecossistemas (Princípio 13).

Em regime estável, os ecossistemas dispõem da capacidade de autorregulação, razão pela qual mudanças das variáveis externas são acompanhadas de variações das variáveis internas adequadas, para compensar ou

¹⁶⁵ Efeito relacionado com o surgimento da hipótese Gaia, a ser mencionada.

reduzir o efeito das variações externas (fator qualitativo) (Princípio 14). Também, passam por mudanças em fatores externos produzindo mudanças nas variáveis internas, aumentando a autorregulagem (fator quantitativo) (Princípio 15).

Diversidade elevada não significa maior estabilidade, capacidade de autorregulagem ou menor probabilidade de comportamento desordenado. Mas ela garante maiores possibilidades de encontrar melhor solução para o ecossistema em geral, ou seja, encontrar soluções para maior probabilidade de sobrevivência e crescimento (Princípio 16).

Os ecossistemas buscam evitar eventos catastróficos, a partir dos mecanismos de regulação. Apesar de que eventos catastróficos podem ser observados, pela ocorrência de eventos externos, implicando na redução da capacidade de autorregulagem. (Princípio 17) Mudança brusca nas condições de vida de um ecossistema pode explicar a ocorrência de certo comportamento catastrófico. (Princípio 18)

Limites para o desenvolvimento dos ecossistemas são introduzidos pelos princípios de conservação de matéria e energia. Também deve ser incluído o aumento da informação, isto é, diversidade, tamanho dos organismos, especialização dos nichos¹⁶⁶, complexidade de vida, controle de *feedbacks*, todos representando aumento do uso dos recursos disponíveis. (Princípio 19)

Um ecossistema tenta atingir um estado estacionário, que pode ser definido pelo equilíbrio entre forças termodinâmicas e do ambiente. (Princípio 20) Uma

¹⁶⁶ “[...] intervalo de valores de cada variável ambiental, tal como a temperatura, umidade e nutrientes, em que cada espécie pode existir e se reproduzir. O nicho potencial é aquele em que as espécies podem melhor se adaptar e o nicho realizado é aquele em que as espécies vêm a viver, dado um particular meio ambiente. Constata-se que o nicho realizado é sempre menor que o nicho potencial”. (GOMES; VARRIALE, 2004, p. 470)

vez afastado de determinado estado, um ecossistema nunca retornará exatamente para o mesmo ponto de operação, tendo em vista que a história, assim como a combinação de fatores externos e internos possui probabilidade desprezível de se repetir (Princípio 21). O estado estacionário de um ecossistema pode ser considerado como um ponto atrator muito específico. (Princípio 22).

A evolução de um ecossistema dá-se por inteiro, de maneira que todas as suas partes encontram-se acopladas formando uma rede. Sua evolução é irreversível, pois depende de detalhes da história que, haja vista a grande complexidade desta rede, são formados por grande número de configurações e ocorrem em sequência. (Princípio 23).

Os ecossistemas caracterizam-se por um número de componentes intermediárias, determinadas por escalas específicas, geralmente diferentes entre si. (Princípio 24). Tanto os efeitos de “baixo para cima”, efeito da disponibilidade de presas ou de “cima para baixo”, efeito dos predadores, podem possuir igual relevância na dinâmica dos ecossistemas. (Princípio 25).

A evolução dos ecossistemas ocorreu de maneira tal que utilizaram as oscilações das variáveis, bem como a heterogeneidade espacial em benefício do sistema, ou seja, para ganhar exergia. (Princípio 26). A descrição do desenvolvimento e evolução dos ecossistemas pode ser feita a partir de distintas formas paralelas, por exemplo, produção de entropia ou destruição de exergia. A abordagem a ser escolhida como mais conveniente irá depender do estudo de caso, dos dados e do objeto descrito. (Princípio 27).

Esses princípios, conforme mencionado, servem como teoria de base para o estudo dos ecossistemas.