

Meio Ambiente e Economia: Discussão sobre Economia Ambiental, Economia Ecológica e Valoração Econômica Ambiental.

GENESY OLIVEIRA MARTINS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

MEIO AMBIENTE E ECONOMIA: DISCUSSÃO SOBRE ECONOMIA AMBIENTAL, ECONOMIA ECOLÓGICA E VALORAÇÃO ECONÔMICA AMBIENTAL

1. INTRODUÇÃO

A promoção das demandas oriundas do crescimento econômico e aumento das necessidades de consumo da sociedade proporcionam uma nova visão ao contexto de exploração do meio ambiente. Logo, é preciso a realização de algumas transformações, que conseqüentemente ocasionam adaptações nas esferas econômica, social e política, gerando desse modo alterações significativas no meio ambiente.

Com o agravamento da degradação dos ecossistemas, da diminuição dos recursos naturais e do aumento de problemas sociais decorrentes a deterioração ambiental atrelada ao crescimento econômico mundial e a fragilidade em garantir o bem-estar dos indivíduos, coloca-se a discussão da necessidade do crescimento econômico aliado ao desenvolvimento.

Desse modo, os modelos de desenvolvimento ligados ao keynesianismo previram a influência do incentivo à atividade produtiva sobre outros setores e principalmente sobre a economia, tornando o crescimento econômico instrumento para alcance do desenvolvimento, garantindo entre outros aspectos a centralização de capital.

Percebe-se nesse contexto a presença de *trade-off* entre a qualidade ambiental e o desenvolvimento econômico, visto que na maioria das maiores economias, principalmente, as emergentes segue por um modelo de desenvolvimento que privilegia a alta emissão de carbono na atmosfera, além de investir de forma avançada na extração de recursos não-renováveis e não contabiliza os ativos ambientais, ou seja, poucos bens e serviços ecossistêmicos são precificados.

A teoria econômica tem buscado determinar formas eficientes e sustentáveis para a utilização dos recursos ambientais. Essas teorias demonstram a relevância sobre limites, características, finalidades dadas aos recursos naturais, dentre outros. As ciências econômicas têm contribuído para esse processo de aprendizado por meio do fornecimento de ferramentas analíticas que ajudam a explicar as interações entre mercado e meio ambiente, as implicações dessas relações e as oportunidades de soluções efetivas, o que tornam esses aspectos de grande importância para a determinação da utilização sustentável dos recursos provenientes do meio ambiente.

Contudo, a ciência econômica precisa incluir variáveis não-econômicas no planejamento de suas políticas. Assim, frente ao crescimento da importância e das discussões dos debates relacionadas ao meio ambiente junto à opinião pública e no entendimento de fenômenos produtivos ligados à produção de energia, utilização de recursos naturais, e da degradação ambiental, a Economia Ambiental e a Economia Ecológica se apresenta como a área da Economia preparada para responder às demandas contemporâneas, buscando interpretar o problema ambiental e determinar ações que garantam resultados eficientes e eficazes.

Assim, caracteriza o problema desta pesquisa saber como a análise econômica dos temas ambientais, por meio de duas abordagens, a ambiental e a ecológica influenciam o desenvolvimento das políticas públicas e o papel da economia nesse processo? Desta maneira, o objetivo geral é identificar como a análise econômica do meio ambiente, por meio das

abordagens ambiental e ecológica, realiza o estudo dos efeitos da poluição e, também, as respostas das políticas públicas e privadas aos riscos associados.

Para isso, é necessário discutir o meio ambiente na economia, relacionar a economia ecológica e ambiental, e abordar a valoração econômica ambiental. Justifica-se pela necessidade de abordar as teorias econômicas relacionando-as aos debates ambientais, visto que estas discussões têm ganhado cada vez mais espaços nos dias atuais. Assim, faz-se necessário abordar a temática permitindo maiores esclarecimentos sobre o desenvolvimento econômico atrelado ao desenvolvimento sustentável.

É importante também apresentar aos pesquisadores do tema os vieses da economia ecológica e ambiental, e a valoração econômica ambiental frente aos impactos ocasionados ao meio ambiente, fomentando assim, novas pesquisas e discussões na área ambiental e da economia.

2. MEIO AMBIENTE NA ECONOMIA

As sociedades produtivas atualmente não se preocupam apenas com a organização entorno do trabalho e da produção propriamente dita, elas têm buscado instrumentos que minimizem as consequências da ação da produtividade e do planejamento de reprodução econômica de bem-estar no ambiente ao qual estamos inseridos. A economia quanto ciência tem colaborado para os debates relacionados aos efeitos da intervenção do homem nos ecossistemas terrestres, logo que a maioria dos diálogos econômicos abordam crescimento e desenvolvimento econômico à sustentabilidade.

Nota-se que a partir do século XVIII forças como o grande crescimento industrial, desenvolvimento tecnológico sem prévias e a aceleração do acúmulo de capital prepararam as bases para uma mudança progressiva na direção de perda de espaço da natureza no tratamento analítico da economia. Assim, Crocker (1999 *apud* Tonus 2015) afirma que:

Os primeiros teóricos da Economia Clássica como Adam Smith (1723-1790), David Ricardo (1772-1823), Thomas Malthus (1766-1834) e John Stuart Mill (1806-1873) consideravam a terra como um fator de produção igualmente relevante ao fator trabalho. Mas diferente dos Fisiocratas procuraram centrar suas análises no fator trabalho, por dois motivos: primeiro pela influência das primeiras discussões da teoria do valor-trabalho e segundo, pela concepção que se tinha nessa época de recursos naturais deveriam ter um tratamento distinto e usual, pois os serviços oferecidos por ela não tinham valor.

Percebe-se que os economistas clássicos entendem a terra como um fator limitante de crescimento no sentido físico, visto que, nesse período a ecologia ainda não era difundida, a natureza surge apenas quando mencionada a alguma cadeia de valor, ou seja, ao processo produtivo.

Então, a partir dos meados do século XIX autores como Carl Menger (1840-1921) e Leon Walras (1834-1910) ganharam popularidade com suas obras que discutiam o problema econômico à alocação eficiente de recursos escassos e a inserção da tecnologia como instrumento eficiente da promoção de capital e trabalho, bem como dos recursos naturais.

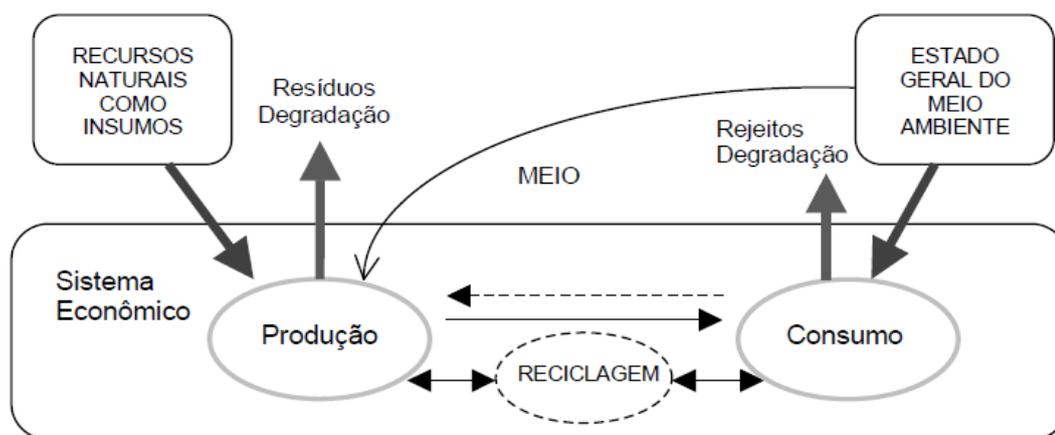
Nesse sentido, Solow (1973) estabeleceu perante a visão neoclássica de que os recursos naturais podem ser facilmente substituídos por capital na função de produção, ou seja, quando um recurso particular se torna escasso seu preço sobe e obrigam os consumidores a moverem-se para o consumo de outros bens. Com isso, a questão de desenvolvimento e crescimento passa

a ser discutida veemente, proporcionando que algumas vertentes da economia passem a induzir pequenas mudanças na análise econômica de problemas ambientais.

A partir dos anos 70 a discussão do meio ambiente na economia ganha mais força devido ao debate do desenvolvimento sustentável, que consiste no desenvolvimento considerando a eficiência econômica, equilíbrio ambiental e equidade social. Em paralelo surge o conceito de Ecodesenvolvimento que tem por premissa que o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental são compatíveis, mas, ao contrário, são interdependentes para o efetivo desenvolvimento.

Desse modo, o funcionamento do sistema econômico é altamente criticado pelos ambientalistas, permitindo maiores discussões nos meios científicos e ambientalistas acerca da ciência econômica. Observa-se que a economia apresenta impactos sobre o meio ambiente, os quais são função do tamanho e/ou dimensão do sistema econômico e do estilo dominante de crescimento econômico. Nesse sentido, a Figura 01 apresenta as relações do sistema econômico com o meio ambiente.

Figura 01 – Relações do Sistema Econômico com o Meio Ambiente



Fonte: Mueller (2007 *apud* Andrade 2008)

Conforme a figura 01, o sistema econômico interage com o meio ambiente, extraindo recursos naturais, ou seja, componentes estruturais dos ecossistemas e devolvendo resíduos. Reconhece-se que a economia retira recursos naturais do meio ambiente e os devolve sob forma de rejeitos e resíduos dos processos de produção e consumo.

3. ECONOMIA AMBIENTAL E ECONOMIA ECOLÓGICA

A Economia Ambiental é a corrente predominante dentro da ciência econômica por absorver todas as outras linhas que consideram que os recursos naturais não são infinitos. Para Souza (2008) a economia ambiental trata os recursos naturais como finitos o que demandam maiores preocupações acerca da impossibilidade de manutenção do ritmo das atividades produtivas.

Andrade (2008) considera que a teoria ambiental neoclássica surgiu a partir do momento em que o *mainstream* econômico¹ se viu pressionado a incorporar em seu esquema analítico considerações acerca da problemática ambiental. Visto que, a ideia de que o meio ambiente é fornecedor de materiais e ao mesmo tempo receptor de resíduos fez com que a análise econômica se preocupasse com temas ligados à escassez crescente de recursos e também com a poluição gerada pelo sistema econômico.

A Economia Ambiental busca o desenvolvimento de ferramentas de mercados que objetivem a alocação eficiente dos recursos naturais. A discussão que se acrescenta é a falta de mercados para esses ativos, então, utilizando-se de instrumentos da economia neoclássica, desencadeando o surgimento de mercados hipotéticos para tais recursos, permitindo desse modo, a determinação da alocação eficiente destes recursos.

Nesta perspectiva, para Martins e Felicidade (2001) “a valoração dos recursos ambientais é um mecanismo eficaz para refletir no mercado os níveis de escassez de parte dos recursos naturais, propiciando condições para que a livre negociação nos mercados de *commodities* ambientais pudesse definir o nível ótimo de exploração e alocação desses recursos.”

De acordo a Romeiro (2003) perante a análise neoclássica do meio ambiente, é nítido a associação do desenvolvimento tecnológico a um sistema de preços que valore as externalidades ambientais, sendo capaz de manter as reservas de recursos naturais e preservar os ecossistemas, ficando evidente a condição de que os recursos naturais não são exauríveis. O autor completa ainda que “os recursos naturais (como fonte de insumos e como capacidade de assimilação de impactos dos ecossistemas) não representam, em longo prazo, um limite absoluto a expansão da economia.”

Logo, observa-se que a principal característica desta corrente é a defesa a longo prazo do progresso técnico em ser capaz de garantir a troca de insumos de materiais e fazer com que a economia se mova suavemente através de práticas de mercado, de uma base de recursos naturais para outra. Nessa concepção, o progresso científico é capaz de transformar a restrição por escassez de recursos naturais em uma restrição relativa, pois consegue direcionar a economia para utilização de novos recursos ao longo do tempo pelo processo de substituição.

Assim, Gori e Romeiro (2010) acreditam que:

Essa concepção ficou conhecida como sustentabilidade fraca, uma economia é considerada “não sustentável” se a poupança total fica abaixo da depreciação combinada dos ativos produzidos e não-produzidos, os últimos usualmente restritos a recursos naturais. A ideia subjacente é a de que o investimento, isto é, a substituição de capital natural (KN) por capital (K), compensa as gerações futuras pelas perdas de ativos causadas pelo consumo e produção corrente.

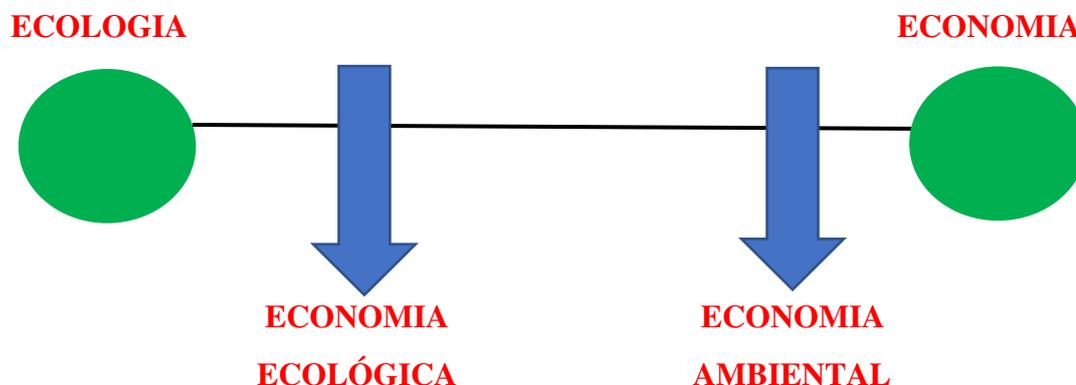
Desse modo, a sustentabilidade forte ou apenas sustentabilidade é considerar que os recursos naturais são finitos e que podem facilmente impactar a capacidade das gerações futuras de obter recursos naturais suficientes para a manutenção da sociedade. (TONUS, 2017)

Para Cavalcanti (2010) a economia ambiental utiliza as ferramentas da economia tradicional nas soluções de problemáticas ambientais, enquanto a economia ecológica tem por

¹ Para Novaes (2008) é uma expressão que se refere às teorias econômicas predominantemente ensinadas nas universidades. É associada à economia neoclássica, à abordagem das expectativas racionais e à síntese neoclássica, que combina os métodos neoclássicos com a abordagem keynesiana da macroeconomia.

finalidade o uso sustentável do meio ambiente. Logo, o autor utiliza-se da Figura 02 para demonstrar as diferenças entre a economia ambiental e ecológica.

Figura 02 - Diferenças entre as Economias



Fonte: Adaptado de Cavalcanti (2010)

Cavalcanti (2010) explica a figura afirmando que as disciplinas da ecologia e da economia são colocadas como pontos extremos da escala, visto que a primeira cuida apenas do mundo da natureza, com exclusão dos humanos, enquanto a economia considera exclusivamente a realidade humana, e dessa maneira, mais próxima da ecologia está a economia ecológica, e próximo da economia está a economia ambiental.

O autor diz ainda que a economia ambiental aplica aos problemas ecológicos as ferramentas da economia neoclássica, observa o meio ambiente, mas seu propósito é internalizá-lo no cálculo econômico, ou seja, valorá-lo monetariamente: dar aos preços a condição de refletir valores hipotéticos para serviços e funções da natureza., enquanto a economia ecológica tem como propósito dizer em que medida o uso da natureza pode ser feito sustentavelmente.

Georgescu-Roegen (1971) explica que o fator limitante da economia é a natureza, pois os recursos do planeta são finitos e com isso a economia não pode existir indefinidamente, mesmo que seu crescimento não continue. De maneira geral, o autor defende a ideia do decrescimento da economia que se baseia na escassez dos recursos ambientais.

Nesse sentido, a economia ecológica defende que além de alocar de maneira eficiente os recursos, assim como defendido pela economia ambiental, um sistema econômico deveria tratar da distribuição justa e da escala de utilização desses recursos. Pois, esta reconhece a importância da existência dos mercados, mas não lhe atribui a capacidade de refletir todos os desejos da sociedade, e defende ainda o pensamento de que a não regulação dos mercados seria inadequada para a locação de bens e serviços providos da natureza. (SOUZA, 2008)

Para Cavalcanti (2010),

A economia ecológica procura estudar a relação entre homem, natureza e economia. Este modelo requer uma mutabilidade na forma como são utilizados os bens naturais, bem como também a dinâmica de crescimento econômico. O principal propósito da economia ecológica é a evolução de forma independente, mas conectada, das bases biofísicas dos sistemas ecológicos e econômicos.

Assim, o modelo ecológico da economia, tem por meta usar os materiais e energia retirados do meio ambiente de forma sustentável, atribuindo também à natureza um papel de suporte insubstituível de tudo que a sociedade pode fazer. Nesse sentido, a economia ecológica vê a economia apenas como um subsistema dentro de um sistema maior, que é a natureza. (CALVACANTI, 2010 *apud* OLIVEIRA, 2017)

Nota-se então que a economia ambiental não visa apenas manter o sistema econômico como ele é ou está e internalizar os custos inerentes, mas impõe modificações em certas estruturas, por outro lado a economia ecológica tende a dizer não ao crescimento econômico em benefício do meio ambiente.

Na economia ambiental neoclássica, o meio ambiente é neutro e passivo e o seu instrumental está voltado para mensuração dos impactos negativos causados pelo sistema econômico, tais impactos assumem a forma de externalidades negativas, sendo necessário criar mecanismos que promovam a sua internalização. A economia ecológica, por sua vez, rejeita a visão da economia ambiental neoclássica, admitindo que a desconsideração dos aspectos biofísicos-ecológicos do sistema econômico leva a uma análise parcial entre a relação economia e meio ambiente. No quadro 01 é possível visualizar as principais características destes sistemas econômicos.

Quadro 01 – Distinções entre os Conceitos

MODELOS	CARATERÍSTICAS
Economia Ambiental	Atribuição de valor monetário a bens ambientais.
	Favorável ao crescimento econômico.
	Preservação de recursos naturais suficientes para O meio ambiente dentro da economia.
	Princípio do Ótimo de Pareto.
Economia Ecológica	Subsistema dentro do sistema maior, o meio ambiente.
	Não aceitação do crescimento econômico.
	Descrescimento econômico e economia A economia dentro do meio ambiente.
	Princípio da Precaução.

Fonte: Adaptado de Oliveira (2017)

Podemos inferir a partir do quadro 01 e com a colaboração de Ballestero (2008) a diferença entre economia ambiental e economia ecológica encontra-se no método de análise. A economia ambiental utiliza instrumentos da economia neoclássica, ou seja, procura a melhor forma de utilizar os recursos de maneira eficiente. Já a economia ecológica baseia-se em estudos transdisciplinares e enfatiza a questão social e a deterioração e transformação dos meios ecológicos.

Além disso, a economia ambiental utiliza-se da lógica do ótimo de pareto² que considera o avanço tecnológico e a capacidade de reorganização social como uma forma otimista de serem

² Ótimo de Pareto, ferramenta matemática, desenvolvida por Vilfredo Pareto, que traz uma visão de otimização da relação entre os princípios constitucionais ambientais e econômicos. Serve para maximizar o desenvolvimento

capazes de solucionar os problemas ambientais, enquanto a economia ecológica com a uma visão advinda do ceticismo atrelado a posição do princípio da precaução³ acredita que a capacidade do ecossistema terrestre tende a suportar as pressões oriundas do crescimento econômico.

Porém, fica evidente também, que apesar das diferenças expostas em cada modelo, eles podem trazer contribuições significativas para o meio ambiente. Então, Pearce e Turner (1995) nos apresentam que a “economia ambiental tem a prioridade de preservar os recursos ambientais para perpetuar as atividades econômicas. Apesar do objetivo desta conservação não ser bom para o meio ambiente, a ação em si é algo que traz muitos benefícios ao meio ambiente.”

Pearce e Turner (1995) ressaltam algumas regras para economia ambiental, que se forem respeitadas concretizam a sustentabilidade do sistema, visto que são de total importância para a questão ambiental, pois irão simultaneamente evitar danos ambientais e preservar a vida natural dos ecossistemas, que são: “não extrair recursos além da capacidade do meio de se auto renovar; não jogar materiais em excesso no meio ambiente, ou seja, não encher os ecossistemas de lixo; e a substituição de recursos não renováveis por bens renováveis.”

4. VALORAÇÃO ECONÔMICA AMBIENTAL

Como já mencionado, um dos maiores desafios atualmente é a compatibilidade entre o crescimento econômico e a sustentabilidade ambiental. Decorrente do avanço desenfreado da degradação ambiental, e os efeitos irreversíveis que ele pode ocasionar, este problema tem ganhado cada vez mais destaque em termos de discussão.

De acordo a teoria econômica, esse tipo de situação ocorre devido a existência de externalidades, que se caracterizam pela ação pelo qual um produtor ou um consumidor influencia outros produtores ou consumidores, mas não sofre as consequências disso sobre os preços de mercado. (PINDYCK e RUBINFELD, 2002)

O fato de grande parte dos recursos ambientais serem de natureza pública, de livre acesso às pessoas e sem preço definido no mercado, faz com que muitas vezes sejam condenados a um uso abusivo, inconsciente e descontrolado, permitindo que os agentes não internalizem em suas obrigações os custos sociais ambientais, possibilitando o surgimento de externalidades negativas para a população.

Assim, ter noção de quanto vale os bens ambientais é um requisito importante na tentativa de minimizar ou até mesmo corrigir as tendências cruéis do livre mercado. Para a economia ambiental neoclássica valorar o meio ambiente implica exclusivamente a atribuição de um valor monetário aos recursos ambientais, muito em parte porque para a aplicação de políticas públicas e tomada de decisão é apenas esse fator que irá preponderar. (TONUS, 2017)

diminuindo a destruição ambiental, tudo sob o enfoque de um modelo neocapitalista, um modelo de desenvolvimento mais ambiental e preocupado com o bem-estar social. (DANI *et al*, 2010)

³ MORAES (2011) afirma que o propósito do princípio da precaução é evitar danos irreversíveis ao meio ambiente e à saúde humana ao permitir a ação preventiva, mesmo na ausência de certeza científica sobre as causas ou consequências de determinada ação. A precaução é uma resposta às novas tecnologias e aos fenômenos que podem provar impactos irreparáveis e incomensuráveis.

Nesse sentido, a valoração ambiental neoclássica se apresenta como a principal aplicação prática do instrumental neoclássico para o tratamento das questões ambientais. Desse modo, o valor de um bem ou serviço ambiental é compreendido como a expressão monetária dos benefícios obtidos de sua provisão do ponto de vista individual. Para Pearce (1993) um dos objetivos dos métodos de valoração é estimar os valores econômicos para os recursos naturais, simulando um mercado hipotético para estes bens sem preço definido.

O autor completa que não se trata de transformar um bem ambiental num produto de mercado, mas sim mensurar as preferências dos indivíduos sobre as alterações em seu ambiente. Mesmo que a intensidade do resultado empírico da valoração seja limitada, é muito útil para o processo de tomada de decisão, necessária em várias análises, como a de custo-benefício⁴. Para ele, projetos e programas de avaliação ambiental não estariam completos sem uma valoração econômica, e qualquer padrão de desenvolvimento que desconsidere as consequências econômicas de alterações ambientais não poderá ser considerado sustentável.

Para Albuquerque (2009), é importante valorar monetariamente o meio ambiente, sobretudo para fundamentar ações de reparação de danos, dar proteção a ecossistemas, obter níveis mínimos de poluição com os quais a sociedade está disposta a conviver, ou, ainda, para estimar quanto os cofres públicos devem desembolsar.

Nesse contexto, Costanza et al (1997) realizou uma valorização econômica de serviços ou funções dos ecossistemas. Nesse estudo através de abordagens econômicas neoclássicas, foram estimados os valores de 17 serviços ecossistêmicos dos 16 principais biomas do planeta, que juntos totalizavam um benefício de U\$\$ 33 trilhões por ano. Levando em consideração que o PIB mundial em 1994, foi de U\$\$ 18 trilhões, o que revela a vantagem econômica indireta da preservação dos ecossistemas superava o seu valor de uso direto. Percebemos então, a necessidade da valoração monetária destes recursos ambientais, para permitimos o desenvolvimento sustentável da economia.

Porém, é possível identificar a falta de mercado formal para os bens ambientais, como uma dificuldade da obtenção de valores para negociação econômica, mas, pode-se considerar como um estímulo de desenvolvimento de métricas para correlacionar os serviços ambientais a unidades financeiras.

O Art. 3º, II da Lei 6.938/81 - Lei da Política Nacional de Meio Ambiente -, define degradação da qualidade ambiental como a alteração adversa das características do meio ambiente e poluição como a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, o bem-estar social, afetem biomas, condições estéticas e/ou sanitárias do meio ambiente ou lancem matérias ou energia em desacordo aos padrões ambientais estabelecidos.

Nesse sentido, Benjamin (2002) diz que

A Constituição Federal consagra o princípio da reparabilidade integral do dano ambiental. Por esse princípio, são vedadas todas as formas e fórmulas, legais ou constitucionais, de exclusão, modificação ou limitação da reparação ambiental, que deve ser sempre integral, assegurando a proteção efetiva ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

⁴ Hanley e Spash (1993) definem a aplicação de uma análise de custo-benefício para bens ambientais em quatro estágios essenciais: i) definição do projeto; ii) identificação dos impactos economicamente relevantes; iii) quantificação física dos impactos; iv) valoração monetária dos efeitos relevantes.

A reparação dos danos ambientais através de uma análise e mensuração monetária dos impactos presentes e futuros, nos permite a reparação integral do meio ambiente prejudicado e propõe o retorno do equilíbrio ecológico danificado, que é fundamental para o bem-estar coletivo. A partir do dano ambiental provocado por terceiros, ou seja, aquele que não é oriundo de causas naturais, permite a estimativa de valoração destes impactos, do ponto de vista financeiro. De maneira geral, valorar monetariamente é inferir quanto as pessoas estão dispostas a pagar para evitar um dano ou a aceitar como compensação financeira em virtude do dano que foi causado.

A sustentabilidade da valoração de danos ambientais está relacionada ao entendimento de que o meio ambiente interage com todos os entes da natureza, o que facilita o emprego da valoração ambiental de maneira integrada. E nessa perspectiva devemos considerar alguns aspectos da sustentabilidade, dentre eles, a sustentabilidade biológica que tem como foco a relação homem e natureza atrelada a cadeia de produção e consumo; a sustentabilidade ecológica que visa identificar como o meio ambiente pode suportar os danos e sua capacidade de regeneração; a sustentabilidade na dimensão estratégica que busca mecanismos para promoção do desenvolvimento sustentável a gerações futuras; a sustentabilidade econômica que busca assistência através de projetos de investimentos para a conservação ambiental.

O valor ecológico preconiza a sustentabilidade ecológica dos ecossistemas, o que torna indispensável a proteção de todos os processos e componentes dos ecossistemas. De Groot *et al* (2002) consideram que a capacidade de provisão de bens e serviços para a humanidade não seria infinita, mas controlada por um limite de uso sustentável, que depende da contabilidade das interações dinâmicas entre suas funções, valores e processos específicos.

Assim, apresenta-se dentre outras vantagens da valoração de danos ambientais o emprego de compensação financeira compatível com o tamanho de um prejuízo ambiental ocasionado. Além disso, é importante tratar das formas de reparação dos danos ambientais que visam mitigar os prejuízos ambientais, fazendo uso de procedimentos que levem ao restabelecimento do equilíbrio ambiental, reabilitando-se o local anteriormente degradado.

A reparação *in situ*⁵ (restauração e recuperação) busca restituir um ecossistema degradado ao mais próximo da condição original; a compensação por sua vez objetiva melhorar, ou seja, compensar o ecossistema degradado às condições naturais, e; a indenização que se trata de uma forma indireta de reparar a lesão ao meio ambiente, que deverá ser utilizada quando não for possível a reparação *in situ* ou a compensação.

Em decorrência da necessidade de medidas de políticas públicas direcionadas a preservação e conservação ambiental, há um movimento no congresso nacional para instituir a Política Nacional dos Serviços Ambientais, com esse intuito, já existe o Projeto de Lei 312/2015 que estabelece formas de controle e financiamento do programa federal de pagamento por serviços ambientais. Assim, o parágrafo único do Art. 1º da PL 312 (BRASIL, 2015) considera,

A Política Nacional dos Serviços Ambientais tem como objetivo disciplinar a atuação do Poder Público em relação aos serviços ambientais, de forma a promover o desenvolvimento sustentável e a aumentar a provisão desses serviços em todo território nacional.

Com a regulação da Política Nacional dos Serviços Ambientais através da promoção do desenvolvimento sustentável e a preocupação em tratar os impactos ambientais em todo

⁵ ORICO (2016) – Este tipo de reparação permite que desapareçam os impactos causados pela lesão ao ambiente, demandando alta tecnologia, capacidade técnica apurada, pois é extremamente difícil reequilibrar o que a natureza levou muitos anos para construir.

território nacional, no inciso II do Art. 2º do referido Projeto de Lei determina pelo pagamento por serviços ambientais diante retribuição, monetária ou não, às atividades humanas de restabelecimento, recuperação, manutenção e melhoria dos ecossistemas que geram serviços ambientais e que estejam amparadas por planos e programas específicos.

Para Mota (2011) o valor do dano pode ser definido em função da perda de valor de uso do recurso ou pela redução do valor de opção de preservação no presente com vistas a usufruir benefícios no futuro, e que a reparação de um dano ambiental parte do princípio universalmente aceito: quem polui tem de reparar/pagar, ou seja, o poluidor ou degradador, requer uma penalização monetária para custear o dano ambiental ou para compensar a perda de bem-estar.

Segundo Araújo (2011), alguns dos métodos para valoração dos danos ambientais são baseados no mercado de bens substitutos, visto que, muitos ativos naturais não têm cotação nos mercados tradicionais, necessitando de estimativas de preços desses recursos .por meio de técnicas de mercado de bens substitutos; na preferência revelada na teoria do comportamento do consumidor nos mercados econômicos; na preferência declarada dos consumidores ou usuários de recursos da variável dependente; na avaliação de fluxo de matéria e energia visando o nível biofísico de estresse ambiental a partir de variáveis de produção e de demanda por ativos e serviços dos ecossistemas; na valoração multicritério que visa combinar considerações de gestores, por meio de uso da matemática, na escolha de política ambientais e em processo de valoração em que falta informação suficiente e incerteza quanto ao uso do recurso ambiental.

A valoração dos danos ambientais, considerando aspectos econômicos, baseia-se no quanto as pessoas estão dispostas a pagar para evitar um dano ou aceitar como compensação financeira em decorrência do dano que lhes foi causado.

Dessa maneira, para Mota (2010) os métodos normalmente utilizados são:

Quadro 02 - Métodos de Valoração

MÉTODO	DESCRIÇÃO
Custo de Reparação ou Custo de Reposição	Consiste em estimar o custo para repor ou reparar o recurso ambiental degradado às condições originais.
Custo de Controle	Refere-se ao custo incorrido pelos usuários, para evitar a perda de capital natural.
Custo Oportunidade	Trata-se do custo do uso alternativo do ativo natural, estimando o preço a partir do uso da área não degradada.
Custo Irreversível	Estima-se o custo do recurso natural, quando se percebe que o dano ao meio ambiente é irrecuperável.
Custo Evitado	É útil para estimar os gastos que seriam incorridos em bens substitutos para não alterar a quantidade consumida ou a quantidade do recurso ambiental analisado.
Produtividade Marginal	É aplicável quando o recurso natural analisado é fator de produção ou insumo na produção de algum bem ou serviço comercializado no mercado.

Produção Sacrificada	Refere-se à perda de produção decorrente da escassez de capital humano usado no processo de produção.
Custo de Viagem	Estima o preço de uso de um ativo ambiental por meio da análise dos gastos incorridos pelos visitantes ao local de visita.
Preço Hedônico	Estima um preço implícito com base em atributos ambientais característicos de bens comercializados em mercados.
Valoração Contingente	Consiste na utilização de pesquisas amostrais para identificar, em termos monetários, as preferências individuais em relação a bens que não comercializados em mercados.
<i>Conjoint Analysis</i>	Busca estimar a importância relativa que os consumidores atribuem a determinados atributos de bens e serviços e as utilidades associadas a esses atributos.
Análise de Correspondência	Trata-se de um instrumento quantitativo usado para descrever relações entre duas variáveis nominais em uma tabela de correspondência.
Regressão de Poisson	É útil para estimar o valor esperado de uma função quando a variável dependente assume uma pequena quantidade de valores.
Função Efeito	Se refere à estimação de uma função, a qual fornece uma relação de causa e efeito de fenômenos, especialmente os relacionados ao meio ambiente.

Fonte: Mota (2010)

A partir do quadro 02 pode-se constatar que cada método de valoração ambiental propõe a forma de análise de custo-benefício, em que os valores sociais dos bens e serviços são considerados de forma a refletir variações de bem-estar e não somente seus respectivos valores mercadológicos, além disso, apresenta suas limitações na captação dos diferentes tipos de valores do recurso ambiental. Para Fonseca *et al* (2014) não há como comprovar a eficiência de um em relação ao outro, pois não há como precisar o valor real de um recurso ambiental.

Com isso, os métodos de valoração econômica ambiental são técnicas específicas para quantificar monetariamente os impactos econômicos e sociais de projetos cujos resultados numéricos vão permitir uma avaliação mais abrangente, conseqüentemente possibilitando a promoção de políticas públicas que possam desenvolver medidas de redução da degradação ambiental.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que fora exposto fica evidente o quanto se tem discutido o crescimento e desenvolvimento econômico proporcionando a degradação do meio ambiente. Nesse aspecto, a economia tem contribuído para essas discussões buscando alternativas para minimizar os

efeitos da intervenção do homem nos ecossistemas, propiciando o crescimento e o desenvolvimento econômico à sustentabilidade.

Logo, como modelos econômicos são definidos a economia ambiental que utiliza as ferramentas da economia tradicional nas soluções de problemáticas ambientais, ou seja, procura a melhor forma de utilizar os recursos de maneira eficiente e a economia ecológica tem por finalidade o uso sustentável do meio ambiente através de estudos multidisciplinar enfatizando a questão social e deterioração e transformação dos ecossistemas.

Observa-se que mesmo apresentando algumas diferenças, os modelos econômicos discutidos neste trabalho trazem contribuições significativas para o meio ambiente, visto que ambos têm por prioridade a preservação dos recursos ambientais.

Como visto, a economia ecológica evolui a partir da própria concepção de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade econômico-ambiental, enquanto a economia neoclássica tenta incorporar o conceito de desenvolvimento sustentável em sua estrutura analítica, uma vez que, como *mainstream* na teoria econômica, não poderia se furtar em procurar dar respostas aos problemas ambientais.

A partir da discussão sobre a economia neoclássica e a economia ecológica, percebe-se que a economia ambiental considera que o meio ambiente não oferece barreiras maiores ao crescimento econômico, pois o progresso tecnológico poderá relativizar o efeito da escassez de recursos no processo produtivo, enquanto a economia ecológica ao combinar os conceitos das ciências naturais das ciências sociais tende a propiciar uma análise integrada das interfaces entre o sistema econômico e meio ambiente com critérios de sustentabilidade e preservação da vida no planeta.

Ressalta-se também a importância da inovação tecnológica orientada para sustentabilidade, logo que se trata de uma alternativa para contribuir com a construção de uma nova forma de capitalismo que considera a unidade entre a sociedade, natureza e economia. As mudanças tecnológicas voltadas para a sustentabilidade são direcionadas por diversos fatores socioeconômicos, institucionais, e pela própria característica da inovação propondo alternativas eficazes de redução aos danos ambientais.

Além disso, a economia ambiental considera como instrumento a valoração monetária aos recursos ambientais, em especial aos danos ocasionados a estes. A reparação dos danos ambientais através de uma análise e mensuração monetária dos impactos presentes e futuros, permite a reparação integral do meio ambiente prejudicado, que é fundamental para promoção do bem-estar coletivo.

Desse modo, conclui-se que a valoração monetária aos recursos ambientais é um instrumento válido para o crescimento e desenvolvimento econômico, pois visa sobretudo um controle sustentável do uso dos recursos naturais. Demais, esta revisão, apesar do que abordam a maioria dos teóricos, a economia ambiental e a economia ecológica possuem mais semelhanças e afinidades do que diferenças, logo que comungam do objetivo maior que é a preservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, José de Lima (Org.). **Gestão Ambiental e Responsabilidade Social: conceitos, ferramentas e aplicações**. São Paulo: Atlas, 2009.

ANDRADE, Daniel Caixeta. Economia e meio ambiente: aspectos teóricos e metodológicos nas visões neoclássica e da economia ecológica. **Leituras de Economia Política**. Campinas – SP (14): 1-31, ago.-dez, 2008.

ARAÚJO, Romana Coêlho de. **Valoração econômica do dano ambiental em inquérito civil público**. Brasília: Escola Superior do Ministério Público da União, 2011.

BALLESTERO, M.H. Economía ambiental y economía ecológica: um balance crítico de su relación. **Economía y Sociedad**. Costa Rica, V. 13, n. 33-34, p. 55-65, dez. 2008.

DANI, Felipe André; OLIVEIRA, Álvaro Borges de; BARROS, Débora Sabetzki. O desenvolvimento sustentável como ótimo de pareto na relação entre os princípios constitucionais ambientais e os princípios constitucionais econômicos. **Revista Direito Economia Socioambiental**. Curitiba – PR, v. 1, n. 2, p. 303-331, Jul./Dez, 2010.

BENJAMIN, Antônio Herman Vasconcelos e. **Valoração econômica do dano ambiental em inquérito civil público**. Brasília: Escola Superior do Ministério Público da União, 2011.

BRASIL. **Lei nº 6.938 de 1981**. Brasília – DF, Senado Federal: Centro Gráfico, 1981.

CAVALCANTI, C. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. **Revista Estudos Avançados**. São Paulo - SP, V. 24, n. 68, p. 53-68, fev./fev. 2010.

COSTA, Simone S. Thomazi. Introdução à economia do meio ambiente. **Análise**, v.16 n.2, p. 301-323. Porto Alegre – RS, ago./dez. 2005.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R.V.; PARUELO, J.; RASKIN, R.G.; SUTTON, P.; VAN DER BELT, M. The value of world's ecosystem services and natural capital. **Nature**. V.387, 1997.

DE GROOT, R.S; WILSON, M.A; BOUMANS, R.M.J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, good and services. **Ecological Economics**. v. 41, 2002.

FONSECA, Reinaldo Aparecida; LIMA, Adriana Barreto; REZENDE, José Luiz Pereira de. **Métodos de valoração dos bens e serviços ambientais: uma contribuição para o desenvolvimento regional sustentável**. Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte – MG, 2014.

GEORGESCU-ROEGER, N. **The entropy law and the economic process**. Cambridge, Mass., EUA: Harvard University Press, 1971.

HANLEY, N.; SPASH, C. L.; **Cost-benefit analysis and the environment**. Hants: Edward Elgar Publishing Limited, England, 1993.

MARTINS, R.C., FELICIDADE, N. Limitações da Abordagem Neoclássica como Suporte Técnico para a Gestão de Recursos Hídricos no Brasil. In. FELICIDADE, N., MARTINS, R.C., LEME, A A. **Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil**. Ed. Rima. São Carlos, 2001.

MORAES, Gabriela Bueno de Almeida. **O princípio da precaução no direito internacional do meio ambiente**. Faculdade de Direito – USP, São Paulo – SP, 2011.

MOTA, José Aroudo. A valoração da biodiversidade: conceitos e concepções metodológicas. In: MAY, Peter H. **Economia do Meio Ambiente: teoria e prática**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

_____. Métodos econômicos para a valoração de danos ambientais. **Revista do Ministério Público do Estado de Minas Gerais**. 2011.

NOVAES, Walter. A pesquisa em economia no Brasil: Uma Avaliação Empírica dos Conflitos entre Quantidade e Qualidade. **Revista Brasileira de Economia**. Rio de Janeiro – RJ, v. 62 n. 4, Out.-Dez, 2008.

OLIVEIRA, Evandro de. Economia verde, economia ecológica e economia ambiental: uma revisão. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**. Curitiba – PR, V. 13, n. 6, jun./dez. 2017.

ORICO, Alessandro Menezes. Responsabilidade penal da pessoa jurídica por crimes ambientais. **Revista do Ministério do Estado de Minas Gerais**. 2016

PEARCE, D.W. **Economic values and the natural world**. Massachusetts: The MIT Press, USA, 1993.

PEARCE, D; TURNER, R. **Economía delos Recursos Naturales y del Medio Ambiente**. 2ª ed. Madri, Espanha. Celeste. 1995.

PINDYCK, R.S.; RUBINFELD, D.L. **Microeconomia**. São Paulo: Ed. Prentice Hall, 2002.

ROMEIRO, A.R. Economia ou Economia Política da Sustentabilidade. In: MAY, P.; LUSTOSA, M.C.; VINHA, V. de. (org) **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

SANTOS, Ricardo Boaventura dos. **Relações entre meio ambiente e ciência econômica: reflexões sobre economia ambiental e a sustentabilidade**. Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba-PR, 2007.

SOUZA, Roberta Fernanda da Paz de. Economia do meio ambiente: aspectos teóricos da economia ambiental e da economia ecológica. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Rio Branco – AC, 2008.

TONUS, Thiago de Almeida. **Economia e meio ambiente: economia ambiental e economia ecológica, valoração e Belo Monte**. Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 2015.