

Método custos evitados: Conduta defensiva na produção versus a perda da biodiversidade: O estado-das-artes no Brasil

Avoided cost method: Defensive conduct in production versus loss of biodiversity: State-of-the-art in Brazil

Joana Darc Bardella CASTRO [1](#); Jorge Madeira NOGUEIRA [2](#)

Recibido: 06/01/17 • Aprobado: 30/01/2017

Conteúdo

- [1. Introdução](#)
- [2. Metodo de pesquisa](#)
- [3. Resultados e discussões](#)
- [4. Conclusões](#)
- [Agradecimentos](#)
- [Referências](#)

RESUMO:

Atividades industriais e agropecuárias assim também como as urbanas geram externalidades. Essas externalidades não se manifestam em preços de mercado dos produtos gerados. Para obter-se a sua dimensão econômica, lançamos mão de métodos de valoração econômica. Entre esses métodos, destaca-se Método Custos Evitados. Neste artigo apresentamos a experiência dos pesquisadores brasileiros com aplicações desse método. A fonte básica para o levantamento dos dados foi a rede mundial de computadores, e o período de investigação de 1998 a 2015. Foram catalogados vinte e quatro trabalhos. Os resultados revelam a limitada experiência de uso do método para valorar economicamente externalidades ambientais.

Palavras-Chaves: Valoração ambiental; Externalidades; Biodiversidade; Produção.

ABSTRACT:

Industrial and agricultural activities so as urban generate negative externalities These externalities do not manifest themselves in market prices of the products generated. For to its economic dimension, we used methods of economic valuation. This article presents the experience of Brazilian researchers with applications. The basic source for our survey data was the World Wide Web. The investigation period was from 1998 to 2015 were cataloged twenty-four work. Our results reveal the limited user experience to economically valuing environmental externalities.

Key Words: Environmental Valuation; externalities; biodiversity; Production.

1. Introdução

O Método Custos Evitados (MCE) é baseado no pressuposto de que um comportamento defensivo é sempre uma decisão racional do indivíduo diante de uma situação de risco. Esse comportamento é igualmente racional quando há riscos derivados da degradação do meio ambiente no qual o indivíduo está inserido. Sempre que possível o indivíduo responderá às mudanças ambientais de maneira a evitar que o possível desequilíbrio ambiental possa atingi-lo diretamente.

No entanto, quando o solo, água e ar são contaminados, o valor de mercado das propriedades são afetadas. Os custos de limpeza, as altas penalidades e multas impostas pelas violações ambientais deixam as empresas em alerta para os perigos que poderão expô-las a um possível passivo ambiental. O passivo ambiental está presente nas empresas através dos riscos do negócio que podem ser revelados através de situações como: por iniciativa da empresa que reconhece suas obrigações, antecipando as ações de terceiros; por reivindicação de terceiros, em que são requeridos pela comunidade em decorrência de prejuízos sofridos em função das atividades operacionais; e, finalmente, por exigibilidade das obrigações ambientais, cujos órgãos ambientais aplicam penalidades ao verificar o grau de responsabilidade da empresa. Os danos podem ser mitigados em forma de empréstimos a bancos para investimento em gestão ambiental na empresa, compra de tecnologias limpas, pagamento de multas decorrentes de infração ambiental, remuneração de mão-de-obra especializada em gestão ambiental, indenizações ambientais à sociedade ou através de investimento do lucro da entidade em programas sociais, entre outros, Galdino et al. (2004).

O MCE é concebido para estimar (ou pelo menos para inferir) o máximo valor monetário que poderia ser gasto para evitar que o dano ambiental ocorresse ou que suas consequências pudessem afetar seu bem-estar. Essa expressão de valor reflete atitudes em uma tomada de decisão, seja essa pública ou privada. O MCE, assim, assume que um indivíduo racional adotará um comportamento defensivo na medida que o valor monetário do potencial dano evitado exceder o valor dos custos da ação defensiva. Evidências empíricas de um comportamento defensivo de indivíduos estão disponíveis da literatura especializada. Por exemplo, Harrington, Krupnick e Spofford (1981), mencionados por Champ, Boule e Brown (2003), relataram que 98% dos elementos de sua amostra apresentavam comportamento defensivo quando o assunto era contaminação de água por giardíase. Abdalla, Roach e Epp (1992), por sua vez, também verificaram que 76% de sua amostra apresentaram comportamento semelhante quando a contaminação foi por percloroetileno. Nesse contexto, escolhas de comportamento defensivo refletem (pelo menos parcialmente) o valor econômico (benefício) de evitar-se o dano ao meio ambiente.

Em decisões reais, o comportamento defensivo se materializa por meio de gastos em bens e serviços complementares ou substitutos com características ambientais equivalentes ao bem, serviço ou ativo ambiental que se deseja evitar a degradação. O MCE representa um dispositivo bastante útil para racionalização das decisões, públicas ou privadas, relacionadas ao uso e a conservação do capital natural. Nogueira; Medeiros e Arruda (2000) assinalam que o MCE tem limitações como qualquer outro método de valoração. Porém, ele é uma importante ferramenta na tomada de decisão no processo de avaliação e escolha de novas políticas públicas. Esse método de valoração oportuniza perceber se políticas públicas propostas serão eficientes, até mesmo quando se referem à conservação de ativos ambientais. Se os gastos forem maiores que os benefícios é o momento para repensar se a política pública deve correr o risco de ser implementada ou se deve ser ajustada ou mesmo descartada, dando ensejo a novos projetos.

Em especial, o MCE apresenta potencial significativo de aplicações em problemas relacionados com as interfaces da atividades industriais, agropecuária e meio ambiente: A exemplo disso temos a logística reversa, como fator de mitigação dos impactos ambientais. Outro exemplo é o reaproveitamento do lixo tecnológico produzido em todo mundo e já estimado em 40 milhões de toneladas lixo/ano de acordo com Gonçalves (2007). Nas atividades agropecuárias o

exemplo concreto e a estimativa de valores a serem pagos a produtores rurais em esquemas de pagamentos por serviços ambientais (PSA) e de valores de subsídios para a substituição de pecuária extensiva por pecuária de confinamento são apenas dois exemplos de possíveis usos de seus resultados.

A maioria das indústrias e setores agropecuários não conhecem profundamente os custos ambientais que são inseridos nos custos totais de suas organizações. O conhecimento e o detalhamento desses custos em projetos industriais/agropecuários, com o auxílio dos MCE, permitiriam aos responsáveis traçarem melhores estratégias de mercado.

A Política Nacional do Meio Ambiente através da Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, oferece uma vasta definição no artigo 3º sobre a poluição:

A degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que, direta ou indiretamente: a) Prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) Criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) Afetem desfavoravelmente a biota; d) Afetem condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) Lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

As empresas que provocarem qualquer uma das degradações acima citadas é passível de sofrer algumas restrições como dispõe a Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. No artigo 8º dessa lei aplicam-se algumas penas restritivas: a) prestação de serviços à comunidade; b) interdição temporária de direitos; c) suspensão parcial ou total das atividades; d) prestação pecuniária; e) recolhimento domiciliar.

O objetivo deste artigo é analisar as aplicações do MCE no Brasil nos setores industriais, agropecuários e urbanos últimos 18 anos. E está dividido em três partes além da introdução e conclusão. A primeira apresenta o MCE, assinalando suas potencialidades, vantagens e limitações e ocorrências. A segunda seção resume os estudos pioneiros na aplicação do MCE em nível internacional. A terceira expõe, por meio de análise quantitativa e qualitativa, quem, para que, onde e quando utiliza o MCE no Brasil.

1.1. MCE: vantagens, limitações e usos mais frequentes

O MCE recebe outras denominações na literatura especializada: Método Gastos Preventivos, Método Gastos Defensivos e Método Comportamento Mitigatório. Ele é um método de valoração indireta, uma vez que estima o valor do bem, serviço ou ativo ambiental levando em consideração comportamentos defensivos que possam minimizar ou evitar os efeitos deletérios da degradação ambiental. Para Maia, (2002 :35) "o valor de um recurso ambiental através dos gastos com atividades defensivas substitutas ou complementares, podem ser consideradas uma aproximação monetária sobre as mudanças destes atributos ambientais". Neste contexto, a utilização de preços de mercado garante uma medida mais objetiva do valor econômico do recurso ambiental.

A ideia central do MCE, segundo Young (2015:19), " é analisar situações em que o custo incorrido para se evitar um dano ambiental é adotado como forma de estimar o valor desse dano". Não se trata de uma valoração direta do dano ambiental, mas do quanto se deve gastar para que o recurso ambiental se mantenha inalterado. Sotelsek (1998) avaliou a validade do MCE enquanto instrumental para medir as mudanças no bem-estar individual. A estimativa dos gastos defensivos necessário para garantir um aspecto do ambiente representa uma medida adequada para estimar os encargos colocados sobre a sociedade por diferentes formas de degradação ambiental e, portanto, proporciona significativa informação para análise de custo-benefício econômica (social).

Nesse contexto, o MCE é classificado como um dos métodos *função produção*, no qual o recurso ambiental é um insumo de um bem ou serviço privado e representa gastos que seriam incorridos em bens substitutos de modo a manter inalterado o nível de produção do bem

privado. Segundo Garrod e Willis (1999), o MCE permite calcular o valor de não mercado de um ativo ambiental antes que este seja degradado, por meio do cálculo dos gastos necessários para reduzir ou mitigar uma externalidade ambiental ou a perda de utilidade provocada pela degradação. Carvalho e Fonseca (2015) fornecem uma formulação da função de produção para encontrar o valor econômico dos bens ambientais. Elas consideram a seguinte função de produção:

$$Z = f (X, \alpha E + \beta S) \quad (01)$$

Onde:

Z é um produto privado;

X é exposição à degradação/poluição;

E é o insumo ambiental;

S é um insumo privado substituto perfeito do insumo ambiental E.

Os coeficientes α e β são parâmetros positivos que indicam o grau de substituição entre os insumos.

Dessa forma, o valor econômico estimado para o recurso ambiental é:

$$VE = C_s = p_s \frac{\alpha}{\beta} \Delta E \quad (02)$$

Em que:

VE é o valor econômico estimado;

Cs é o custo social de substituição do ativo ambiental pelo ativo privado;

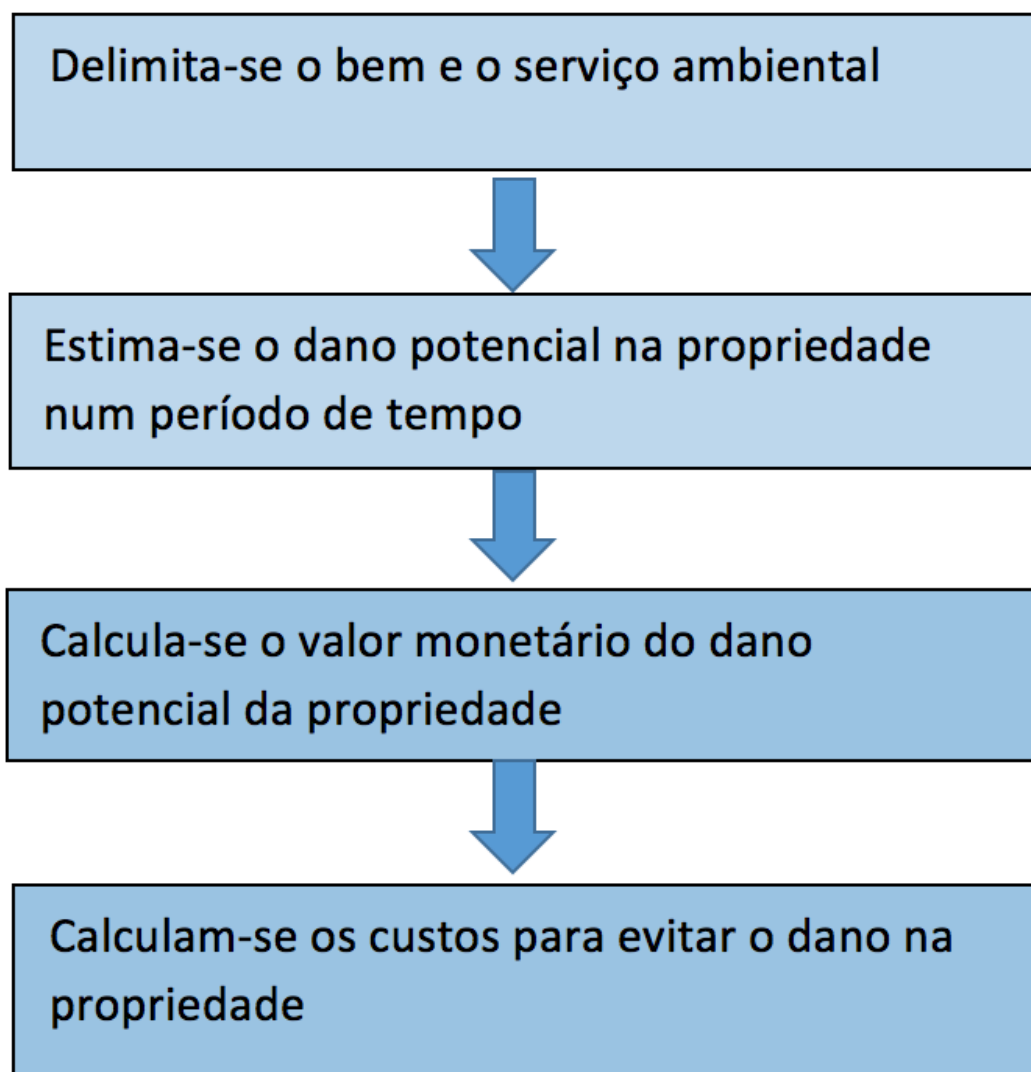
ps é o preço do insumo privado S. Pode-se dizer também que Cs corresponde aos gastos incorridos em bens privados substitutos do ativo ambiental, de modo a garantir um determinado nível de Z.

Para a composição do MCE, Bartoszewicz-Burczy (2006) sugerem que devem ser pesquisados os custos diretos, os custos econômicos indiretos e os custos de oportunidade. Os itens de custo mais frequentemente estimados são os custos fixos e variáveis, os das externalidades ambientais, os de capital para novas capacidades de produção, depreciação do investimento, impostos, seguros, custos de manutenção entre outros. É evidente que quais custos serão estimados depende das características do recurso a ser valorado.

A operacionalização do método exige o manuseio dos dados por meio de modelagem de regressão múltipla (econométrica). Como é de conhecimento amplo, isso exige rigor para que se evite questões relacionadas ao viés de variáveis omissas. Ou ainda, problemas relacionados à multicolinearidade, escolha da forma funcional (determinação da forma pela qual a variável independente exerce influência na variável dependente), heterocedastidade e a dupla contagem de fatores (uma variável é considerada no modelo mais de uma vez) (detalhes em Picoli, 2011).

No Organograma 1 é apresentado os passos para o cálculo do Método Custos Evitados.

Organograma 1 - Etapas para o cálculo do MCE



Fonte: Os autores, 2016

1.2. Vantagens do MCE

Esse método de valoração ambiental é potencialmente importante e fornece medidas teoricamente corretas de alterações de bem-estar. O comportamento defensivo pode ser facilmente observado, ou pelo menos se pode prever com razoável facilidade, porque se trata de assuntos e situações com os quais os indivíduos estão familiarizados. As maiores vantagens são:

- Fácil adaptação ao que se propõe avaliar.
- Úteis para comparação com as abordagens baseadas nos custos, que assumem implicitamente os danos que vale a pena evitar (King e Mazzotta, 2000).
- Cálculo relativamente fácil, pois os custos são baseados em preços de mercado (Young, 2015).
- Proporciona uma aproximação dos prejuízos econômicos que poderão ser causados pela alteração do recurso ambiental.
- Não envolve pesquisa de campo, logo é menos dispendioso, (Miranda; Vitale e Zampier, 2009).
- Além de levar em conta os custos diretos, também se preocupa com a influência que os custos indiretos têm sobre os projetos. (Bartoszewicz-Burczy, 2006).

1.3. Limitações do MCE

- Desconsidera alguns fatores como a existência de um comportamento altruísta do indivíduo para medir o valor atribuído à vida ou à saúde e à falta de informação sobre os reais benefícios do bem ou serviço ambiental, (Miranda; Vitale e Zampier, 2009).
- Dados ou limitações de recursos podem desmotivar projetos, (King e Mazzotta, 2000).
- Não leva em consideração o valor de opção e de existência dos bens ambientais, somente o valor de uso, (Nogueira et al., 2000).
- Dificuldades operacionais com uso de aporte econométrico avançados exigindo o gerenciamento de

técnicas especializadas (Pearce, 1993, p.112).

- Questões teóricas a serem contronadas como : gastos defensivos e qualidade ambiental devem ser substitutos perfeitos, para que os gastos defensivos possam ser considerados uma *proxy* dos efeitos sobre o bem estar humano provocados por mudanças nos níveis de poluição/degradação associados com aqueles gastos. Além disso, é difícil precisar se a motivação do agente para a utilização dos gastos defensivos foi exclusivamente com o intuito de mitigar os danos ambientais, (Nogueira, 2004).
- Interpretação de seu valor é difícil, pois suas estimativas não se baseiam no valor associado a mudanças na qualidade ou quantidade do atributo ambiental, mas no custo de se evitar; isso significa que o valor real do dano é subestimado pois não incorpora informações sobre as consequências do dano ambiental (Young, 2015).
- Percepção difusa de que em algumas situações os custos financeiros para evitar danos ambientais são menores do que aqueles despendidos com a reposição do ambiente destruído com o impacto ambiental.

1.4. Usos mais corriqueiras para o MCE ligados a indústria, Agropecuária e problemas urbanos

Os usos mais comuns são para valorar: qualidade da água, medindo o custo de controlar as emissões de efluentes; serviços de proteção da erosão de uma floresta ou zonas húmidas, medindo o custo de remoção de sedimentos erodidos de áreas a jusante; serviços de purificação de água de uma zona húmida, medindo o custo de filtragem e tratamento químico da água; *habitat* dos peixes e dos serviços de berçário, medindo o custo de programas de melhoramento genético e de estocagem de peixes; qualidade do som (silêncio) em áreas de intenso trânsito; efeitos da poluição atmosférica sobre a saúde humana; valor estatístico da vida quando exposta a gases perigosos (poluição do ar); valor da qualidade de água potável; qualidade do som (silêncio) em áreas de intenso trânsito; serviço de polinização por vespas; sistemas de transporte urbano; benefícios sociais da biodiversidade

Além desses usos ainda poderia ser usado para prevenir danos resultantes das atividades operacionais da empresa, disposição de refugos (para evita-los), remoção de contaminação de prédios, reutilização de matérias como papel e recipientes plásticos entre outros.

2. Metodo de pesquisa

No intuito de tornar revisão da literatura abrangente buscamos ter como fonte básica para o levantamento das referências técnicas e acadêmicas a rede mundial de computadores. As principais ferramentas de busca utilizadas foram SciELO, Google Acadêmico e Portal Capes (Periódicos). As buscas mais intensas ocorreram entre dezembro de 2014 e fevereiro de 2016. Nessas buscas, foram utilizadas como palavras-chave: valoração ambiental, valoração do meio ambiente, métodos de valoração do meio ambiente, valor do ativo ambiental, valoração pelo método (utilizou-se o nome do método).

Também fez parte da busca por artigos o nome do pesquisador ou do trabalho, já que as palavras-chave não eram suficientes para acessar o trabalho de pesquisa. Além dessas fontes, foram também consultados os bancos bibliográficos das universidades que possuem programa de pós-graduação com linha de pesquisa direcionada ao meio ambiente. As pesquisa validas são resultados de trabalhos realizados por pesquisadores brasileiros que escreveram sobre ativos do Brasil.

3.Resultados e discussões

3.1 Experiências pioneiras de uso do MCE

O trabalho pioneiro sobre a base conceitual do MCE data de meados dos anos 1970. De acordo com Pícoli (2011) foi Hirsch (1976) introduziu o conceito de consumo defensivo, ou seja,

consumo induzido por externalidades negativas de crescimento. O conceito proposto inicialmente foi formulado pensando num conjunto mais amplo de escolhas do que as provocadas pela degradação ambiental. Cabe destacar que há referência ao um estudo anterior, publicado pela italiana ISVET em 1970 sobre gastos defensivos das famílias e a motivação de suportar os danos ambientais (Tiezzi, 2001).

Em termos de aplicações empíricas, o cálculo dos custos evitados foi originalmente aplicado ao mercado do setor energético nos EUA. Em 1978, o congresso dos EUA aprovou a Lei de Regulamentação de Utilidade Pública (PURPA), alterada posteriormente em 1992, permitindo a liberação do mercado de energia americano. Desde então, o cálculo dos custos evitados é comumente aplicado pelas empresas do setor energético como um método de apoio a tomada de decisões econômicas e de novos investimentos a serem realizados (Bartoszewicz-Burczy (2006); Carvalho e Fonseca (2015).

Nessas quase quatro décadas, o uso MCE se difundiu. Antoci, Borghese e Russu (2004) destacam a difusão do conceito de comportamento defensivo na literatura ambiental. Esses autores mencionam estudos que disseminaram o termo auto-proteção na literatura ambiental. Picoli (2011), por sua vez, destaca aplicações do MCE relacionadas à variação dos riscos à saúde e à redução da morbidade, aos custos de agricultores da Nigéria para obter um sistema de irrigação para se evitar o desgaste do solo e da bacia hidrográfica, assim sobre os gastos defensivos de famílias italianas. A relação desses estudos por assunto e ano de aplicação está apresentada no Quadro 1. Percebe-se que estudos internacionais que analisam gastos defensivos dos indivíduos ou de governos para evitar a perda de biodiversidade são quase inexistentes (Antoci, Borghese e Russu, 2004).

Quadro 1. Principais estudos estrangeiros por assunto, autor e ano de publicação - 1977 a 2009

Autor	Ano
Disseminaram o termo autoproteção	
Hartwick,	1990
Lima e Moffitt	1993
Hamilton	1994
Van Dieren	1995
Hamilton	1996
Dasgupta et al.	1997
Aronsson et al.	1999
Kadekodi e Agarwall	2000
São Vicente	2000
Variação dos riscos à saúde	
Berger et al.	1987

Harrington; Krunick e Spofford	1989
O'Brien e Viramontes	2009
Redução da morbidade	
Dickie e Gerking	2002
Viramontes	2009
Sistema de irrigação - bacia hidrográfica	
Urama e Horger	2005
Exploração dos gastos defensivos de famílias	
Tiezzi	2001
Deterioração do ambiente	
Olson	1977
Huetting,	1980
Leipert	1989
United Nations	1993

Fonte: Elaborado pelos autores com base em: Antoci, Borghese e Russu (2004) e Picoli (2011)

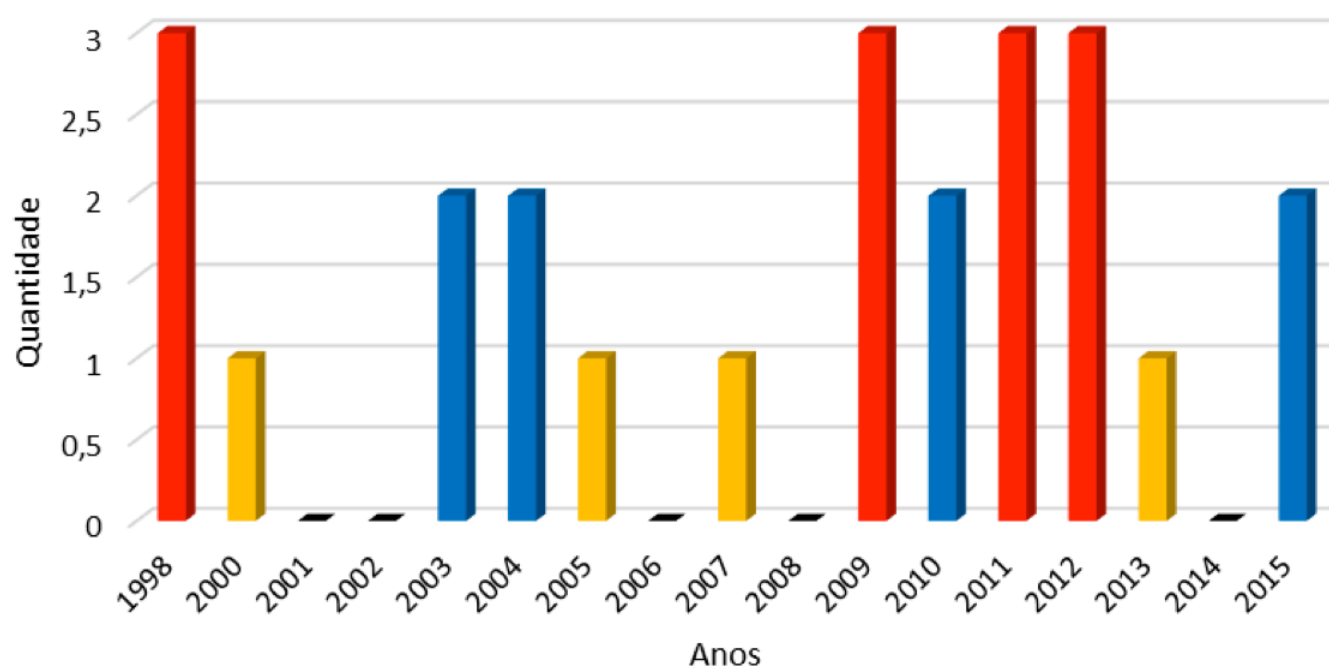
3.2 Aspectos quantitativos e qualitativos na utilização do MCE por pesquisadores brasileiros

O levantamento bibliográfico realizado para a elaboração deste artigo identificou 24 (vinte e quatro) estudos relacionados com o Método Custos Evitados (MCE) realizados por pesquisadores brasileiros. Desses 24 (vinte e quatro) estudos, doze analisam aspectos conceituais/teóricos e doze são aplicações empíricas do MCE. Os anos de maior produção foram 1998, 2009 e 2011, ver Gráfico 1.

Entre os estudos conceituais/teóricos sobre MCE no Brasil, dois parecem ser pioneiros e datam de 1998. Um deles é Nogueira e Medeiros que conceituam o MCE e citam exemplos de suas possíveis aplicações práticas. Perda da qualidade da água aliado a perda de tempo em comprar água no supermercado ou simplesmente ferve-la. Relacionam também o isolamento acústico de uma casa nas proximidades do aeroporto de Brasília em que resolveria dois problemas o do som e com aquecimento nos períodos frios, alertando sempre para o problema de dupla contagem para o cálculo dos benefícios. Os autores baseiam suas considerações essencialmente em duas referências (Hanley e Spash e Pearce) publicadas em 1993. O segundo texto é o de Motta que conceitua o método e cita exemplos como: os problemas causados pela poluição de mananciais e os gastos com medicamentos, reconstrução urbano por causa de cheias ou excesso de sedimentação. Apresenta também um estudo de caso sobre o programa de despoluição da Baía de Guanabara no Rio de Janeiro.

Identificamos mais 10 (dez) trabalhos conceituais/teóricos publicados a partir de 1998 em seqüências aos dois estudos pioneiros. Todos estão listados no Quadro 2, com indicação de autores, títulos, ano de publicação e da instituição de pesquisa ou de ensino de filiação dos autores. Um aprofundamento analítico de cada um desses doze estudos é apresentado no Quadro 3. Nesse fica evidenciado a preocupação dos autores com conceitos, definições e aspectos teóricos. Não obstante, em quase todos eles (97%) há uma tentativa de citar exemplos de possíveis aplicações do MCE. Entre os exemplos mais frequentes de componentes do capital natural estão recursos hídricos e a relação entre taxa de morbidade e de poluição do ar.

**Gráfico 1- Trabalhos apresentados com o uso do MCE- Brasil
1998-2015**



Fonte: Os autores, 2016

Quadro 2- Trabalhos teóricos sobre o MCE – 1998-2015

Nº	Ano	Autor	Título	Instituição
1	1998	Nogueira e Medeiros	Valoração econômica do meio ambiente: aspectos teóricos e operacionais	UnB
2	1998	Motta	Manual para valoração econômica de recursos ambientais	IPEA
3	2000	Nogueira; Medeiros e Arruda	Valoração econômica do meio ambiente: Ciência ou empirismo?	UnB
4	2004	Esteves et al.	Estimativa da poluição atmosférica sobre a saúde humana: algumas possibilidades metodológicas e teóricas para a cidade de São Paulo	Unicamp
5	2005	Vilas Boas	Análise econômica do problema de deterioração ambiental decorrente da geração de energia elétrica	UnB

6	2009	Miranda; Vitale e Zampier	Levantamento das metodologias propostas para valoração econômica de bens ambientais	Unicentro
7	2009	Ribeiro	Valoração ambiental: síntese dos Principais métodos	Unesp
8	2010	Silva e Ferreira	Um estudo teórico sobre a contabilização dos impactos ambientais no setor sucroalcooleiro	UFRJ
9	2011	Romeiro e Maia	Avaliação de custos e benefícios ambientais	ENAP
10	2011	Nogueira e Soares Junior	A importância de se valorar o patrimônio ambiental.	UnB
11	2012	Rosa; Gama e Dias	Métodos valoração econômica ambiental e sua aplicação no Parque municipal das Mangabeiras	IETEC
12	2015	Young	Fundamentação teórica para valoração de benefícios econômicos e sociais de unidades de conservação	UFRJ

Fonte: Os autores, 2016

Quadro 3- Conteúdo dos Trabalhos teóricos no Brasil – 1998- 2015

Nº	Autor	Conceito	Vantagens e /ou Dificuldades	Exemplo	Principais autores que citam
1	Nogueira e Medeiros / 1998	X	X	X	Pearce (1993) Hanley e Spash (1993)
2	Motta / 1998	X	X	X	_____
3	Nogueira; Medeiros e Arruda / 2000	X	X	X	Pearce (1993) Hanley e Spash (1993) Bartik (1988)
4	Esteves et al. / 2004	X	X	X	Mirágliã (2002)

5	Vilas Boas / 2005	X	_____	X	Pearce (1993) Hanley e Nogueira; Medeiros e Arruda (2000)
6	Miranda; Vitale e Zampier / 2009	X	X	X	Silva (2003)
7	Ribeiro / 2009	X	X	X	Cavalcanti (2002)
8	Silva e Ferreira / 2010	X	_____	_____	Motta (1998); Campos Junior (2003) e Maia et al. (2009)
9	Romeiro e Maia / 2011	X	_____	X	Mirágliã (2002) e Bohm (2005)
10	Nogueira e Soares Junior / 2011	X	X	X	Pearce (1993) Nogueira; Medeiros e Arruda (2000)
11	Rosa; Gama e Dias / 2011	X	X	X	Santana e Nogueira (2010)
12	Young / 2015	X	X	X	_____

Fonte: Os autores

Os trabalhos empíricos privilegiaram alguns estados como: MG (34%), SP (25%), RJ, PB, e MT(9,1%), os demais nada foi encontrado. Existe somente dois trabalhos que se referem ao Brasil de Picoli (2011) e Hiratuca (2012). Em relação aos trabalhos empíricos que usaram o MCE, eles estão listados no Quadro 4 em ordem cronológica de publicação, com os autores, título, estado onde foi feita a aplicação do método e instituição à qual os autores estavam filiados. Chama a atenção do leitor observado que, dos 12 trabalhos selecionados, 33,33% são estudos relacionados a atividades industriais (itens 2, 9, 10, 11) a mesma quantidade as atividades agropecuárias (itens 4, 7, 8 e 12). E os outros 33,33% (itens 1, 3, 5, e 6) estão relacionadas as problemáticas ambientais urbanas.

Dos quatro trabalhos analisados relacionados a indústria 50% utilizaram como ferramenta auxiliar ao cálculo o VP (Valor Presente) e 40% Análise Custo Benefício- ACB relacionaram os problemas ambientais as doenças ligadas ao ser humano e se preocuparam em mencionar a logística reversa como minimização de custos caso fossem implantados na empresa. Os 10% restantes usaram Regressão de Poisson e compararam dados com outro método de valoração ambiental (Método de Valoração Contingente) para confirmação do valor aferido.

Esses trabalhos selecionados, por se tratar do setor industrial, somente um ou (25%) apresenta a fórmula do MCE e faz uso, 25% apresenta a fórmula mas não a utiliza em seu cálculo, deixando subtendido ao leitor se for aplicado saberá a resposta desejada. E, 50% não chega se quer mencionar a fórmula existente. Em todos os trabalhos existe um seção dedicada a explicar o que o MCE e concluem demonstrando a grande utilidade do MCE para implantação de novos projetos industriais.

Quanto aos assuntos tratados nas pesquisas dois se referem a logística reversa, destes uma

sobre fármacos e outro sobre indústria de auto peças, dois sobre poluição industrial urbana.

Os trabalhos dedicados a agropecuária 25% não apresentam a fórmula nem aplicam em seus resultados; 50% faz uso da fórmula e 25% apresenta a fórmula mas não aplica. A ferramenta auxiliar da pesquisa mais utilizada é ACB em 75% dos trabalhos e Valor presente líquido - VPL em 25%.

Os assuntos tratados nas pesquisas em agropecuária são os mais diversos possíveis como: mecanização do setor sucroalcooleiro, polinização por abelhas mamangavas no cultivo do maracujá, efeitos de queimadas florestais no Estados e benefícios da biodiversidade brasileira.

A parte das pesquisas relacionadas as atividades urbanas 75% não usaram fórmulas nem as comentaram e 25% fizeram a aplicação. As ferramentas de auxílio ao MCE 25% utilizaram ACB; 25% VP e 25% Regressão e análise econométrica. Os temas são recorrentes a poluição urbana ligadas ao transporte e um trabalho sobre resíduos sólidos urbanos.

Assim, de maneira geral somente 25% dos trabalhos apresentados no Brasil usam fórmulas específicas para o MCE o restante usam ferramentas auxiliares como ACB (58,33%) e VP (16,67%).

Ao se analisar os objetivos atingidos como final da pesquisa e sua aplicação verificou-se que 50% dos trabalhos atingiram integralmente seus objetivos, 25% não e 25% atingiram em parte. Da aplicabilidade da pesquisa 75% foram aplicadas em situações reais e 25% era um trabalho de exercício da academia. Dos 12 trabalhos analisados 75% tiveram resultados claros e os 25% restantes apresentam resultados não conclusivos, uma vez que não foi possível através dos cálculos verificar a veracidade dos dados.

Quadro 4 - Principais trabalhos empíricos com o uso do método Custos Evitados- 1998 - 2015

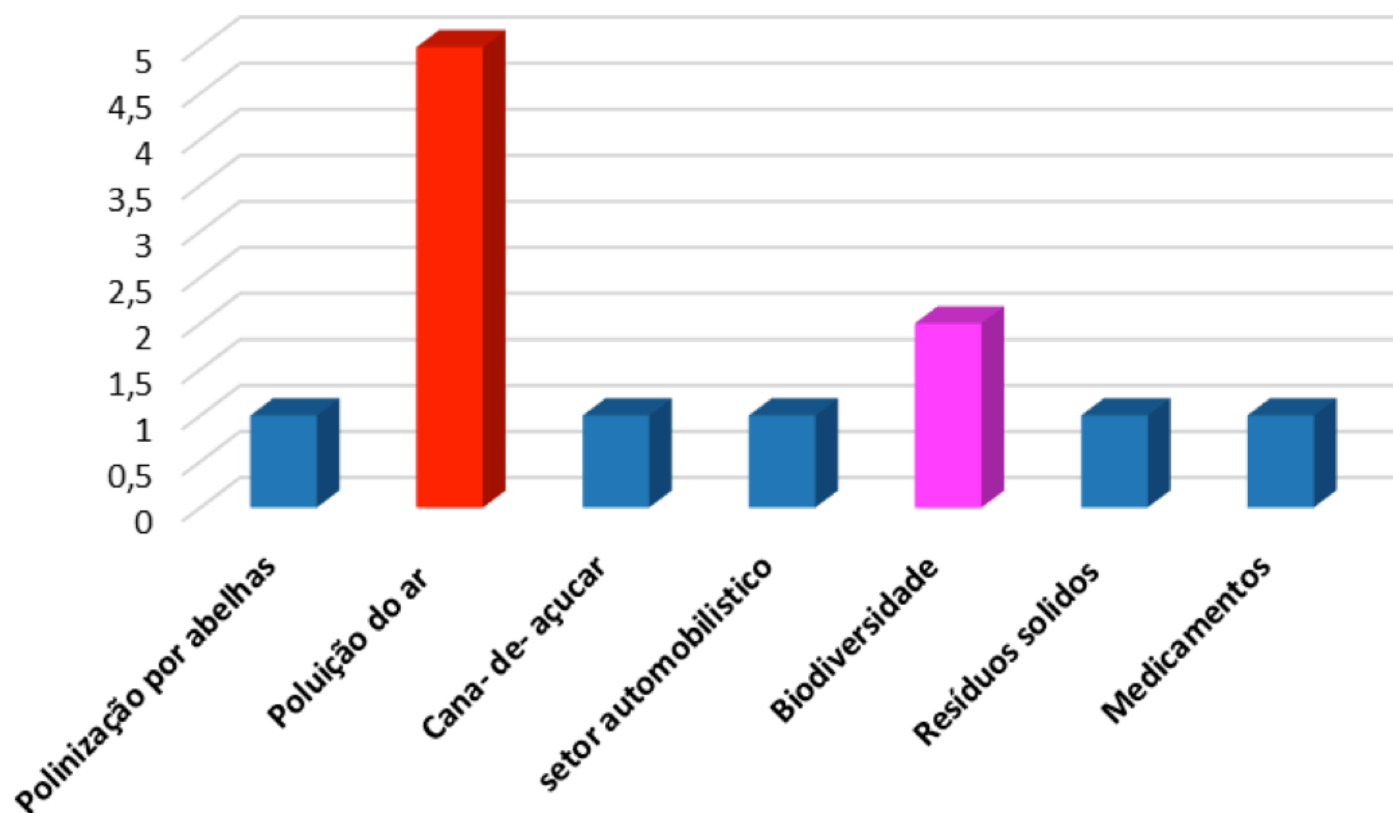
Nº	Ano	Autor	Título	Estado	Instituição
1	1998	Motta; Ortiz e Ferreira	Avaliação econômica dos impactos causados pela poluição atmosférica na saúde humana: Um estudo de caso para São Paulo	SP	IPEA
2	2003	Robles Júnior et al.	Mensuração contábil dos ganhos econômicos e financeiros dos custos ambientais evitados da cidade de Belo Horizonte/MG	MG	USP
3	2003	Negra et al.	Custos ambientais evitados – uma metodologia de apuração integrando as visões existentes no Brasil.	MG	UniLeste/MG
4	2004	Luciardo; Cunha e Silva Junior	Identificação e proposição de métodos de valoração econômica dos efeitos das queimadas no Estado de Mato Grosso	MT	UFMT
5	2007	Landmann; Ribeiro e Deák	Uma metodológica para estimar o custo de poluição do ar nas análises de viabilidade de	SP	USP

			sistemas de transportes urbanos		
6	2009	Dias e Kuwahara	Sistema de transporte público urbano da RMSP e seus impactos ambientais	SP	Mackenzie
7	2010	Vieira et al.	Valor econômicos da polinização por abelhas mangavas no cultivo do maracujá-amarelo	MG	UFU
8	2011	Picoli	Gastos efetivos e gastos necessários para garantir a conservação dos benefícios sociais da biodiversidade brasileira	Brasil	UnB
9	2012	Portugal et al.	Contribuições da logística reversa do método de valoração ambiental dos custos evitados: um estudo de caso em uma indústria de autopeças.	MG	UFLA
10	2012	Hiratuca	Aspectos relevantes para análise da viabilidade técnica e econômica de logística reversa de medicamentos no Brasil	Brasil	Unicamp
11	2013	Paiva e Coelho	Os custos econômicos da poluição do ar a partir das preferencias individuais: a aplicação dos métodos dos custos evitados e da valoração contingente para a cidade de Volta Redonda /RJ	RJ	UFF
12	2015	Carvalho e Fonseca	A mecanização do teor sucroalcooleiro paraibano: uma estudo a partir da teoria do custo evitado	PB	UFPB

Fonte: Os autores, 2016

Em termos mais detalhados, os desequilíbrios ambientais que mais atraíram praticantes do MCE no Brasil foram: poluição de ar (42% das aplicações do MCE), biodiversidades (17%) e dos demais como polinização por abelhas, cana-de-açúcar, resíduos sólidos e medicamentos (8%). Essa distribuição pode ser visualizada no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Motivos de valoração no Brasil - 1998-2015



Fonte: os autores, 2016

4. Conclusões

Neste artigo apresentamos os resultados sobre a aplicação do MCE no Brasil nos últimos 18 anos. Após destacar as potencialidades, vantagens e limitações do MCE de uma perspectiva conceitual, nossa análise quantitativa e qualitativa demonstrou o uso limitado do MCE no Brasil.

O MCE é pouco empregado no Brasil talvez pelo escasso conhecimento na área de valoração econômica ambiental, diferente do que acontece no EUA e Europa onde o método é muito utilizado para evitar gastos desnecessários, principalmente no que se refere a poluição hídrica.

A fim de incentivar a sustentabilidade dos projetos de desenvolvimento na área industrial, agropecuária e urbana e para manter o atual nível de capital natural, em termos quantitativos e qualitativos, é necessário inovar e usar ferramentas de planejamento na tomada de decisão. Nesse contexto, o MCE é uma importante ferramenta de apoio. Embora seja um instrumento que, em última instância, procura evitar impactos ambientais, na prática, a sua função principal tem sido evitar perdas ambientais ou, pelo menos, minimiza-las.

Os resultados deste artigo servem de alerta para que pesquisadores possam ampliar seu conhecimento sobre aspectos teóricos e operacionais do MCE adaptando à realidade brasileira para promover a conservação de diferentes ecossistemas e garantir um uso sustentável do território.

Agradecimentos

Ao CEEMA/ECO/UnB e Pró-Reitora de pesquisa UnB ; Núcleo NEPE /UEG e Pró-Reitoria de pesquisa UEG.

Referências

Abdalla, C.A.; Roach, B.A.; EPP, D.J. (1992), "Valuing environmental quality changes using averting expenditures: an application to groundwater contamination". Land Economics, v.68, p. 163-169.

- Antoci, A.; Borghesi, S.; Russu, P. (2005), "Environmental Defensive Expenditures, expectations and growth". *Popul. Environmental.* p. 227-224.
- Bartoszewicz-Burczy, H. (2006), *Avoided costs as a method to calculate effective*. Institute of Power Engineering, Warsaw.
- Batik, T.(1988), "Evaluating the benefits of non-marginal reductions in pollution using information on defensive expenditures". *Journal of Environment Economics and management*, v.15, pp.111-127.
- Boas, C. L. de V. (2005), "Análise econômica do problema de deterioração ambiental decorrente da geração de energia elétrica". In: XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Anais... João Pessoa. Integrando a gestão de águas às políticas sociais e de desenvolvimento econômico.
- Brasil, Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação, e dá outras providências. Apostilha do curso de direito e legislação ambiental, Natal, volume único, p.9, maio/2002. FIERN – SENAI.
- Brasil, Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre Proteção em unidades de conservação. Legislação ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação, v.2 maio de 2010.
- Champ, P. A.; Boyle, K. J. Brown, T. C. (2003), "A primer on Nonmarket valuation" Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Carvalho, P.S.de A.; Fonseca, M. B. (2015), "A mecanização do setor sucroalcooleiro paraibano: um estudo a partir da teoria do custo evitado" . XVIII SEMEAD. Seminários de administração. Anais... nov. 2015.
- Cavalcanti, C. (org.) (2002), *Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas*. São Paulo: Cortez.
- Dias, I. P. S.; Kuwahara, M. Y. (2009), "Sistema de transporte público urbano da rmSP e seus impactos ambientais". *Revista Jovens Pesquisadores*. Ano Vi, N. 10.
- Esteves, G.R.T; Seixas.Barbosa S.R.C; Silva E.P, Duarte P. (2004), "Estimativas do Efeito da Poluição Atmosférica sobre a Saúde Humana: algumas possibilidades metodológicas e teóricas para cidade de São Paulo". In: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. Anais... 2004; São Paulo. p.1-20.
- Galdino, C.A.B., et al.(2004), "Passivo ambiental: revisão teórica de custos na indústria do petróleo. *Revista Production*" . v.14, n.1 São Paulo.
- Garrod, G.; Willis, K. G.(1999), *Economic Valuation of the Environment*. Massachusetts: Edward Elgar Publishing.
- Gonçalves, A. T. (2007) "O lado obscuro da High Tech na era do neoliberalismo: Seu impacto no meio ambiente". Disponível em: < [dehttp://ixotecnologico.blogspot.com/2007/07/o-lado-obscuro-da-high-tech-na-era-do.html](http://ixotecnologico.blogspot.com/2007/07/o-lado-obscuro-da-high-tech-na-era-do.html).> Acesso em mar. 2016.
- Hanley, N. R. Spash, C. L.(1993), *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Hiratuka, C. (2012), "Aspectos relevantes para análise da viabilidade técnica e econômica de logística reversa de medicamentos no Brasil". Seminário Resíduos de Medicamentos: Oportunidades e Parcerias. Anais ...São Paulo.
- Isvet, (1970), *Inquinamento e patrimônio imobiliare*, Documento n. 34, Roma.
- King, D. M.; Mazzotta, M. J.(2000), *Natural resources conservation service and National oceanographic and atmospheric administration*. Departmente of Agriculture, US.
- Landmann, M. C.; Ribeiro, H.; Deák, C. (2007), "Uma proposta metodológica para estimar o custo da poluição do ar nas análises de viabilidade de sistemas de transportes urbanos". *Transportes*, v.15, n.1. 2007. p. 42-49.
- Luciardo, R. O. et al.(2004), "Identificação e proposição de métodos de valoração econômica

dos efeitos das queimadas no estado de Mato Grosso". In: CONGRESSO DA SOBER, 10., 2004, Cuiabá. Anais... Cuiabá: UFMT, p. 14.

Luciardo, R. O.; Cunha, N. R. da S.; Silva Junior, A. G. (2004), "Identificação e proposição de métodos de valoração econômica dos efeitos das queimadas no estado de Mato Grosso". In: XLII Congresso da SOBER, 42, Cuiabá. Anais... Cuiabá: SOBER, p.14-15.

Maia, A. G.(2002), "Valoração de recursos ambientais". 199f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente). UNICAMP, Campinas.

Miranda, G.M.; Vitale, V.; Zampier, J.F.(2009), "Levantamento das metodologias propostas para valoração econômica de bens ambientais". Revista Floresta, v.39, n.4, p.861-867.

Motta, R. S. da.(1998), Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 216 p.

Motta, R.S.; Ortiz, R. A.; Ferreira, S.F.(1998), Avaliação Econômica dos Impactos Causados pela Poluição Atmosférica na Saúde Humana: Um Estudo de Caso para São Paulo. CETESB.

Negra, C.A. S.; Negra,E.M.S. ; Pires,M.A.A. ; Costa Junior, M. C. ; Lage, W.M. ; Goncalves, M.M. (2003), "Custos ambientais evitados – uma metodologia de apuração integrando as visões existentes no Brasil". X Congresso Brasileiro de Custos. Anais... Belo Horizonte.

Nogueira, J.M., Medeiros, M. A.A. (1998), "Valoração econômica do meio ambiente: Aspectos teóricos e operacionais". 50ª Reunião Anual da Sociedade para o Progresso da Ciência – SBPC, Natal.

Nogueira, J.M., Medeiros, M. A.A., Arruda, F.S.T.(2000), "Valoração econômica do Meio Ambiente: Ciência ou Empirismo?" Brasília: Cadernos de Ciência e Tecnologia, v. 17, n. 2, p. 81-115.

Nogueira, J. M.; Soares Junior, P. R.(2011), "A importância de se valorar o patrimônio ambiental".Disponível em: < http://www.semarh.df.gov.br/semarh/site/cafuringa/Sec10/Frameset10_cap05.htm (3 de 15)> Acesso em abr. 2016.

Paiva, R.F.P.S.;Coelho,R.C. (2013), "Os custos econômicos da poluição do ar a partir das preferências individuais: a aplicação dos métodos dos custos evitados e da valoração contingente para a cidade de Volta Redonda/RJ". X encontro da ECOECO Vitória-ES.

Pearce, D. W. (1993), Economic values and the natural world. Massachusetts: The MIT, 129 p.

Picoli, R.L. (2011), "Sistema nacional de unidades de conservação: Gastos efetivos e gastos necessários para garantir a conservação dos benefícios sociais da biodiversidade brasileira". Dissertação (Gestão Econômica do Meio Ambiente, da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Centro de Estudos em Economia, Meio Ambiente e Agricultura Universidade de Brasília). Brasília.

Portugal Junior, P. dos S.; Portugal, N. dos S.; Abreu, G.A. (2012), "Valoração econômica ambiental: Um estudo analítico e teórico dos métodos e suas multi-aplicabilidades". Revista Catarinense da Ciência Contábil – CRCSC- Florianópolis, v.11, n.33, p.22 – 34.

Ribeiro, G.D.(2009), "Valoração ambiental: síntese dos Principais métodos." Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental do Instituto de Geociências e Ciências Exatas na Unesp) Campus de Rio Claro (SP).

Robles Junior et al.(2003), Mensuração contábil dos ganhos econômicos e financeiros dos custos ambientais evitados da cidade de Belo Horizonte/MG. X Congresso Brasileiro de Custos. Anais... Guarapari/ ES.

Romeiro , A.R ; Maia, A. G.(2011), Avaliação de custos e benefícios ambientais Brasília: ENAP, 1v. (Cadernos ENAP; 35).

Rosa, T.; Gama, C.; Dia, L.(2012), "Método de valoração econômica ambiental e sua aplicação no Parque Municipal das Mangabeiras". Trabalho de conclusão de curso de aperfeiçoamento em

Engenharia Ambiental Integrada do IETEC. Belo Horizonte.

Silva, A. F.; Ferreira, A. C. S. (2010), "Um estudo teórico sobre a contabilização dos impactos ambientais no setor sucroalcooleiro". Revista de Contabilidade e Organizações. v.4, n.8.

Sotelsek, D. (1998), Defensive Expenditure: a dual Method of Valuation. University of Alcalá.

Tiezzi, S. (2001), "The Welfare Effects of Carbon Taxation on Italian Households". Working Paper 337, Dipartimento di Economica Politica, Università degli Studi di Siena.

Vieira, P. F. S. P. et al. (2010), "Valor econômico da polinização por abelhas mangavas no cultivo do maracujá amarelo". Revista Iberoamericana de Economía Ecológica. V.15. p. 43-53.

Young, C.E.F. et al. (2015), Fundamentação teórica para valoração de benefícios econômicos e sociais de unidades de conservação. Fundação grupo Boticários.

1. Doutora em Economia pela UnB., Pós -Doutoranda em Economia/ UnB. Pesquisadora Plena/UnB. Professora do Curso de Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Goiás – Anápolis/Goiás. Grupo de Pesquisa Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente. Núcleo de pesquisa em Economia da UEG- NEPE- e-mail: joanabardella@brturbo.com.br

2. Doutor em Desenvolvimento Agrário - University of London. Pós Doutorado na Cornell University. Professor Titular da Universidade de Brasília.e-mail: jmn0702@unb.br

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 38 (Nº 28) Año 2017

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a webmaster]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados