

VALORAÇÃO AMBIENTAL DO CERRADO: UMA PROPOSTA PARA O CERRADO TÍPICO

Regina de Amorim Romacheli¹ e Conrado Martignoni Spinola²

Resumo

O valor econômico do meio ambiente revela os preços dos serviços ambientais, prestados pela natureza, que não foram pagos. Este valor é calculado pelo uso dos métodos de valoração ambiental que buscam estimar um valor para o recurso ambiental, fora da forma monetária convencional. Mais especificamente, busca mensurar as preferências individuais das pessoas por um recurso ou serviço ambiental. O objetivo deste trabalho foi estimar o valor do bem ambiental, da fitofisionomia Cerrado Típico, próximo ao Parque Estadual da Serra de Caldas, no município de Rio Quente, Goiás por meio do método custo reposição. O método custo reposição, foca na utilidade máxima do bem, que no caso, é a sua preservação para composição e manutenção da qualidade ambiental, e calcula o valor econômico total (VET), pela estimativa do dano, referente ao valor de uso direto (VD) e indireto (VI) do bem. O método baseia-se nos gastos com a recuperação dos danos provocados pela degradação e deve ser aplicado quando se configurar uma restrição total a não permitir um declínio na qualidade ambiental. Para a fitofisionomia da Serra de Caldas, na área de estudo, caracterizada como Cerrado Típico, o valor estimado do bem ambiental é de R\$ 10.998,70 (dez mil, novecentos e noventa e oito reais e setenta centavos) por hectare.

Palavras-chave: Compensação ambiental. Método custo-reposição. Valor Econômico. Meio ambiente.

1_ Engenheira Civil, Mestre em Gestão Econômica do Meio Ambiente. Professora Centro Uniuversitário de Goiás – Uni-ANHANGUERA. Email: reginaamorim@anhanguera.edu.br

2_ Engenheiro Florestal, Mestre em Ecologia Aplicada.

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF BRAZILIAN CERRADO: A PROPOSAL FOR THE TYPICAL CERRADO

Abstract

The economic value of the environment reveals prices for ecosystem services provided by nature, not paid. This value is calculated by the use of environmental valuation methods that seek to estimate a value for the environmental resource, outside of conventional monetary form. More specifically, it seeks to measure individual preferences of people for a resource or environmental service. The aim of this study was to estimate the value of environmental goods, in this case, the Typical Cerrado, near the Parque Estadual da Serra de Caldas, municipality Rio Quente, Goiás using the replacement cost method with focus on maximum utility of the asset, which in this case is the composition for its preservation and maintenance of environmental quality, and calculates the total economic value (VET), the estimate of damages for the direct use value (VD) and indirect (VI) of the well. The method is based on spending on the recovery of damages caused by the degradation and should be applied when configuring a complete restriction not to allow a decline in environmental quality. For vegetation type of the Serra de Caldas, in the study area, characterized as shrub Cerrado, the estimated value of the environmental good is R \$ 10,998.70 (ten thousand nine hundred ninety-eight reais and seventy cents) per hectare.

Key words: Environmental compensation. Environmental valuation. Replacement cost method. Economic value. Environment.

Introdução

Uma vez causado o dano ambiental, o responsável é obrigado a repará-lo, como determina o princípio de poluidor pagador. Um dos instrumentos para a efetivação deste princípio é a obrigatoriedade de

pagamento de compensação financeira para empreendimentos em que há a exigência de um Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, conforme determina a Lei Federal 9985/2000, conhecida como a Lei de Sistema Nacional de Unidade de Conservação - SNUC. Nesta mesma regulamentação há a orientação de que este valor fosse delimitado em, no mínimo, 0,5% sobre o investimento. Pelo caráter arbitrário deste percentual, várias contestações surgiram sobre a sua validade e constitucionalidade, o que suscitou a discussão sobre outras formas de obtenção do valor a ser pago pela compensação ambiental, que fosse mais justa e menos subjetiva. Uma dessas formas, cientificamente comprovadas, é pelo uso dos métodos de valoração econômica do meio ambiente.

Valorar um recurso ambiental consiste em determinar quanto melhor ou pior estará o bem-estar das pessoas devido a mudanças na quantidade de bens e serviços ambientais. O que se mede é, portanto, a mudança no bem-estar que está ligada ao conceito de excedente do consumidor. Nesse contexto, não é necessário que os serviços prestados pela natureza sejam comercializados, é preciso identificar quanto às pessoas estão dispostas a pagar para ter o serviço (MORAES et al, 2009).

Existem diversos métodos ou formas de se chegar ao valor econômico dos impactos. Dentre elas: Método Dose-Resposta, Custo Oportunidade, Método de Valoração Contingente, Método Custo Viagem, Método Preço-Hedônico e o Método Custo-Reposição. Cada método, segundo Maia et al. (2004), apresenta uma eficiência específica para determinado caso, mas a maior dificuldade de todas encontra-se na estimativa de valores não relacionados ao uso, sem a utilidade atual e futura. A escolha correta dos métodos deve, entre outras questões, verificar o objetivo da valoração, a eficiência do método para o caso específico e, as informações disponíveis para estudo.

O presente artigo tem por objetivo o uso das ferramentas de valoração, para estimar o valor de uma fitofisionomia do Cerrado goiano, denominada de Cerrado Típico, com o objetivo maior de balizar decisões governamentais sobre multas, compensações ambientais ou ainda, instituição de áreas protegidas, tornando a atribuição dos valores a serem pagos, menos arbitrários e mais científicos.

A Compensação pelo Uso dos Serviços Ambientais

Uma vez causado o dano ambiental, o responsável será obrigado a repará-lo, conforme estabelece o artigo 14 da Lei 6938/81, que institui a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA). A reparação do dano é como apresentado Mirra (2006) apud Bechara (2009), um meio de obter a cessação ou a diminuição de um prejuízo ou uma forma de reconduzir a vítima ao estado em que se encontrava antes da produção do dano. O autor indica a reparação como uma forma de compensação, mesmo quando a reparação se aproxima da situação anterior, já que se entende que o dano, qualquer que seja uma vez ocorrido, torna-se inefastável e irreversível, não se conseguindo jamais, na prática, fazê-lo desaparecer totalmente. Nessa linha de raciocínio, tudo que se ofereça a vítima do dano será uma forma de compensá-la, mas nada significará o retorno exato do estado anterior (BECHARA, 2009).

Segundo Faria (2008), o mecanismo da compensação ambiental é entendido como um mecanismo financeiro que visa contrabalançar os impactos ambientais ocorridos ou previstos no processo de licenciamento ambiental. Trata-se, portanto, de um instrumento relacionado com a impossibilidade de mitigação, imposto pelo ordenamento jurídico aos empreendedores, sob a forma preventiva implícita nos fundamentos do Princípio do Poluidor-Pagador. Nesse contexto, a licença ambiental elimina o caráter de ilicitude do dano causado ao ambiente do ato, porém não isenta o causador do dever de indenizar;

O instrumento da Compensação Ambiental deve ser aplicado nos casos de empreendimentos com significativo impacto ambiental, empreendimentos sujeitos a EIA/RIMA e aqueles que promovem impactos sobre a fauna. A atribuição de fixar o valor da compensação ambiental é do órgão licenciador, considerando os impactos ambientais negativos e não-mitigáveis para este fim. Atualmente, a legislação define o pagamento da compensação ambiental como um percentual do valor do empreendimento. Não é pacífica a aceitação dessa base de cálculo, visto que se argumenta, com razão, que não há ligação estreita entre valor de um empreendimento e a dimensão e o custo do impacto ambiental

causado. Além do que, neste valor do empreendimento estão inseridas, também, as ações e equipamentos que visam à redução dos impactos ambientais, intrínsecos ao empreendimento e muitas vezes previstos em legislação.

Essa questão teve discussões no judiciário, como é explícito no livro intitulado de “Licenciamento e compensação ambiental na lei do Sistema Nacional de Unidade de Conservação” de autoria de Bechara (2009), como pode ser conferido abaixo:

A questão da abrangência do termo custos de implantação foi levada ao Judiciário pela Associação Brasileira de Concessionárias de Energia Elétrica, em mandado de segurança impetrado contra o IBAMA com o intuito de afastar a cobrança da compensação ambiental acima de 0,5%, o STF manifestou pela inclusão, na base de cálculo da compensação ambiental, o valor dos tributos, mas pela exclusão dos custos das medidas preventivas de impactos [...] [] em 2006, antes da decisão do STF, o CONAMA se manifestou sobre os custos de implantação do empreendimento, não no sentido de defini-lo com exatidão, mas no sentido de englobar determinadas despesas que outrora se discutia estarem ou não integradas na base de cálculo da compensação ambiental (BECHARA 2009, p 243 e244).

Bechara (2009) afirma que, com a declaração de inconstitucionalidade do critério de apuração da compensação ambiental, pelo STF, a discussão sobre a base de cálculo-custos do empreendimento perdeu a razão de ser.

De fato, mesmo que a lei ambiental não determine o emprego de tal ou qual equipamento ou medida antipoluição, de modo específico, fato é que ela exige que os empreendimentos não causem impactos ambientais negativos – ou, na pior das hipóteses, os mitiguem. Sendo assim, quando o órgão ambiental impõe a utilização de um aparelho de combate à poluição, não previsto da forma concreta e objetiva em lei, mas que tenha por objetivo evitar

danos ambientais, está, na verdade, requerendo do empreendedor um investimento exigido pela legislação ambiental.

Por conta disso, a interpretação mais adequada deste dispositivo legal seguiria na linha de que os “investimentos não exigidos pela legislação ambiental” seriam aqueles geradores de ganhos/benefícios ambientais adicionais, portanto, sem o propósito de prevenir ou mitigar os impactos próprios do empreendimento. Não estando na lei, seriam custos realizados pelo empreendedor voluntariamente ou por força de ajuste feito com o órgão ambiental, e não deveriam ser somados à base de cálculo da compensação ambiental [...] (BECHARA, 2009, p. 245)

O Governo Federal aprovou o Decreto nº 6.848 de 14 de maio de 2009, para restabelecer o cálculo da compensação ambiental pela aplicação de um percentual sobre uma base de cálculo composta pelo valor do empreendimento, e definiu como tal o “...somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no processo de licenciamento ambiental para mitigação dos impactos causados pelo empreendimento” (BRASIL, 2009).

A compensação ambiental na esfera federal passa a ser calculada em função das informações constantes no EIA, considerando as seguintes variáveis: grau de impacto (GI), e os impactos sobre a biodiversidade (ISB), o comprometimento de áreas prioritárias (CAP) e a influência em Unidades de Conservação (IUC). Porém, o Decreto mantém a arbitrariedade do percentual já considerado institucional pelo STF, uma vez que multiplica o Grau de Impacto (GI), que é a síntese dos outros indicadores, que varia de 0 a 0,5%, pelo Valor de Referência (VR) que é o somatório dos investimentos excetuando os gastos pelas ações ambientais. Observa-se então a manutenção de uma situação ineficiente e que não indica o dano ambiental promovido pela atividade.

Frikmam (2008) afirma que uma proposta de valoração da compensação ambiental deve ser baseada na extensa literatura sobre

valoração ambiental, completamente ignorada na proposta do IBAMA. O dano ambiental é, realmente, de difícil quantificação, sendo esta uma das grandes dificuldades surgidas na aplicação prática da reparação do dano ambiental.

Valorar um recurso ambiental consiste, então, em determinar quanto melhor ou pior estará o bem-estar das pessoas devido a mudanças na quantidade de bens e serviços ambientais. O que se mede é a mudança de bem-estar que está ligada ao conceito de excedente do consumidor (medida do quão maior será o bem-estar das pessoas em conjunto). E para valorar essas medidas de bem-estar não é necessário que os serviços prestados pela natureza sejam comercializados, o que é necessário é detectar quanto as pessoas estão dispostas a pagar para ter o serviço (SEILERT, 2009)

Se a função da compensação é reparatória ela deve guardar, tanto quanto possível, relação com o dano que pretende compensar, deve tentar refletir no valor monetário apurado com o máximo de fidelidade possível, a perda ambiental sofrida. Deve conseqüentemente ser fixada em função do dano estimado e não do custo total do empreendimento.

Na literatura existem diversos métodos ou formas de se chegar ao valor econômico dos impactos. Dentre elas: Análise Custo-Benefício, Método Dose-Resposta, Custo Oportunidade, Método de Valoração Contingente, Método Custo Viagem, Método Preço-Hedônico e o Método Custo-Reposição. Cada método, segundo Maia et al. (2004) apresenta uma eficiência específica para determinado caso, mas a maior dificuldade de todos encontra-se na estimativa de valores não relacionados ao uso, sem a utilidade atual e futura. A escolha correta dos métodos deve, entre outras coisas, verificar o objetivo da valoração, a eficiência do método para o caso específico e, as informações disponíveis para estudo.

O Valor Econômico do Meio Ambiente

O meio ambiente, economicamente falando, é considerado um bem público, já que não há direito de propriedade bem definido e assegurado, e, portanto, suas trocas com outros bens acabam não se realizando

eficientemente no mercado. Desta forma, o sistema de preços é incapaz de valorá-lo adequadamente, já que é impossível apurar o seu valor correto, não sendo possível, então, racionalizar o uso e gerar receitas para sua conservação, o que resulta em exaustão e degradação (MOTTA, 1998). Essa manifestação de preços ineficientes gera a ineficiência econômica, gerando externalidades. Sendo assim, a eficiência econômica exige que se atribua preços corretos aos recursos ambientais, internalizando os custos (benefícios) ambientais via preços das externalidades nas atividades de produção e consumo.

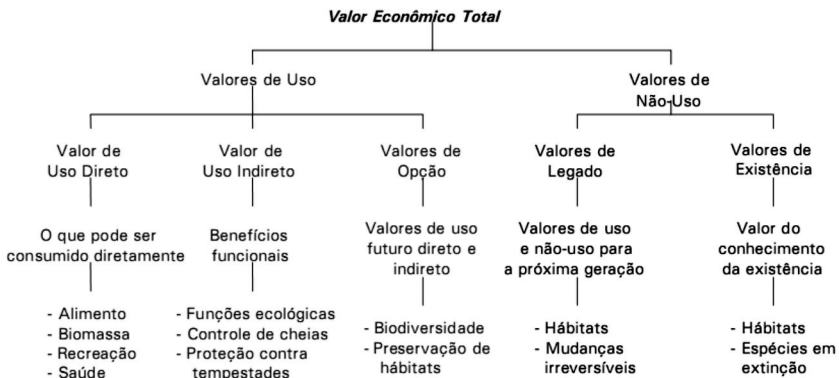
Segundo Maia et al. (2004), os preços atuais para os produtos naturais são quase todos subestimados, por não incorporar os custos da extração de recursos renováveis, bem como sua capacidade de regeneração. O que se verifica, então, é que o sistema econômico criado pelo ser humano não é compatível com o sistema ecológico que a natureza oferece, necessitando de uma nova adaptação das relações entre o homem e a natureza. Dessa maneira surge a proposta da avaliação econômica do meio ambiente, que não tem como objetivo dar preço a certo tipo de meio ambiente e sim, e tão somente, de demonstrar o valor econômico que ele pode oferecer e o prejuízo irrecuperável que pode haver, caso seja destruído (SEILERT, 2009).

O valor econômico do meio ambiente revela, segundo Mattos et al. (2007), os preços do meio ambiente que não foram pagos. Para Pillet (1993), o valor econômico ultrapassa o valor apenas de uso de bens e serviços da natureza e deve integrar o valor relacionado, quer à utilização futura, mesmo que opcional, quer uma não utilização do ambiente. Abreu et al. (2008) afirmam que os métodos de valoração ambiental buscam estimar um valor para o recurso ambiental fora da forma monetária convencional e, mais especificamente, a quantificação das preferências individuais das pessoas por um recurso ou serviço ambiental. Para Mattos (2007), a importância dos métodos de valoração ambiental decorre não só da necessidade de dimensionar impactos ambientais, internalizando-os à economia, mas também de evidenciar custos e benefícios decorrentes da expansão da atividade humana.

O valor ambiental pode ser interpretado de diversas formas. Ainda

assim, Pearce e Turner (1995) preconizam três relações dos valores ambientais adotados pela política e ética nas sociedades industrializadas, os valores expressos pelas preferências individuais; valores de preferências públicas; e valores do ecossistema físico funcional. Com efeito, o valor econômico total (VET) de um recurso consiste, então, no valor de uso (VU), mais o seu valor de não uso (VNU). O VU é composto ainda pelo valor de uso direto (VUD), o valor de uso indireto (VUI) e o valor de opção (VO). E o VNU é composto pelo valor de existência (VE).

Para Munasinghe (1992 apud FIGUEROA, 1996), os VUD são compostos pelos bens e serviços ambientais apropriados diretamente da exploração do recurso e consumido hoje; enquanto o VUI são os bens e serviços ambientais apropriados indiretamente. OVO corresponde aos valores que podem ser apropriados no futuro; já o VE, consiste nos valores não associados ao uso atual ou futuro e que reflete questões morais, culturais, éticas ou altruísticas, como pode ser verificado na Figura 1 (MOTTA, 1998).



Fonte: Munasinghe (1992 apud FIGUEROA, 1996).

Figura 1. Categorias de valores econômicos atribuídos ao patrimônio ambiental.

Para calcular estes valores é necessária a utilização dos métodos de valoração ambiental, que são parte do arcabouço teórico da microeconomia do bem estar, que determinam os custos e benefícios sociais relacionados .

Quadro 1. Tipos de valores captados pelos métodos de valoração.

Métodos de Valoração			VU			VE
			VUD	VUI	VO	
Métodos Indiretos	Produtividade Marginal					
	Mercado Bens Substitutos	Custos Evitados				
		Custos de Controle				
		Custos de Reposição				
		Custos de Oportunidade				
Métodos Diretos	DAP Indireta	Custo de Viagem				
		Preços Hedônicos				
	DAP Direta	Avaliação Contingente				

(*) VU = Valor Uso; VUD = Valor Uso Direto; VUI = Valor Uso Indireto; VO = Valor Opção; VE = Valor Existência

Fonte: Maia et al. (2004).

Para Motta (1998), a adoção de cada método dependerá do objetivo da valoração, das hipóteses assumidas, da disponibilidade de dados, do conhecimento da dinâmica ecológica do objeto que está sendo valorado e das condições socioeconômicas da população que utiliza deste bem. Analisando as características básicas dos métodos de valoração, tem-se:

Custo Oportunidade

O conceito de custo de oportunidade também é pertinente aos estudos ambientais. É o custo de satisfazer um objetivo, medido pelo valor que seus recursos teriam tido se utilizados em alternativas atraentes. Em termos ambientais, o custo oportunidade é avaliado na implantação de projetos e programas, verificando se os recursos destinados a eles não poderiam ser melhor utilizados (GILPIN, 1995). De acordo com Motta (1998), os custos de oportunidade são mensurados levando-se em conta o consumo de bens e serviços que foi abdicado, e os custos dos recursos

alocados para investimentos e gastos ambientais

O uso de renda líquida decorre do fato de que a renda bruta destas atividades sacrificadas tem que ser deduzida dos seus custos de produção, que também restringem recursos para a economia. De fato, a renda líquida se refere à receita líquida provida pelas atividades sacrificadas e representaria, assim, o custo de oportunidade da conservação. Os custos associados aos investimentos, manutenção e operação das ações para a proteção ambiental (gastos de proteção) também devem ser somados aos custos de oportunidade, visto que demandam recursos que poderiam estar sendo utilizados em outras atividades (MOTTA, 1998),

De acordo com Maia et al. (2004), embora desejável do ponto de vista ambiental, a preservação gera um custo social e econômico que deve ser compartilhado entre os diversos agentes que usufruem dos benefícios da conservação. Toda conservação traz consigo um custo de oportunidade das atividades econômicas que poderiam estar sendo desenvolvidas na área de proteção, representando, portanto, as perdas econômicas da população em virtude das restrições de uso dos recursos ambientais. Alguns cuidados especiais devem ser tomados na estimativa. Além disso, atividades insustentáveis irão gerar danos irreversíveis e reduzir a oferta do bem ou serviço ambiental ao longo do tempo, e este fato não pode ser desconsiderado na estimativa dos custos de oportunidade destas explorações.

Método de Valoração Contingente

Bens ambientais com características de não excludentes, bem público ou commodities e semi-públicos podem ser mais facilmente avaliados, já que possuem algum sinal de mercado (referência), pelo direito de propriedade do produtor ou do consumidor. Porém, o Método da Valoração Contingente (MVC) tem como ideia básica a diferença das preferências entre as pessoas por bens e serviços, e isso se manifesta quando elas vão ao mercado e pagam quantias específicas por eles (GARROD e WILLIS, 1999). A grande crítica, entretanto, é a sua limitação em captar valores ambientais que os indivíduos não entendem ou desconhecem, já que as populações que não

estão envolvidas no problema da poluição, tendem a valorar menos a sua despoluição, pois não estão sendo atingidas naquele momento.

A valoração contingente (CV) implica em calcular um valor para cada provável efeito de cada possível combinação de usos dos recursos. Em seguida, pela soma destes valores para cada combinação, seria possível identificar a combinação que maximiza o valor social. Realizar estes cálculos não é tarefa simples e requer grande investimento (BRUCE, 2006; GILPIN, 1995).

Segundo Nogueira et al. (2000) a operacionalização do MVC acontece por meio da aplicação de questionários cuidadosamente elaborados, a fim de obter das pessoas os seus valores de DAP (Disposição a Pagar) ou a disposição a aceitar compensação (DAC) (PEARCE, 1993).

Método Custo Viagem

Esta é outra técnica de valoração ambiental que é particularmente útil para avaliar o valor econômico de áreas naturais ou áreas recreativas. Neste caso, a vontade para pagar por uma área de contemplação, é assumida como os custos incorridos pelas pessoas para viajar ao local (GILPIN, 1995). É realizada por meio de uma pesquisa de questionários no próprio sítio natural, é possível levantar estas mesmas informações em uma amostra de visitantes. Assim, cada entrevistado informa seu número de visitas ao local, o custo de viagem, a zona residencial onde mora, e outras informações socioeconômicas (renda, idade, educação etc.) (MOTTA, 1998).

Os problemas básicos com o MCV são: a) escolha da variável dependente para “rodar” a regressão; b) viagens com múltiplos propósitos; c) identificação se o indivíduo é residente ou turista eventual; d) cálculo dos custos da distância; e) valoração do tempo e; f) problemas estatísticos (NOGUEIRA et al., 1998).

Método Preço Hedônico

Para Motta (1998), a base deste método é a identificação de atributos ou características de um bem composto privado, cujos atributos sejam

complementares a bens ou serviços ambientais. Identificando esta complementaridade, é possível mensurar o preço implícito do atributo ambiental no preço de mercado quando outros atributos são isolados. Observa-se que quando uma pessoa vai ao mercado imobiliário comprar um imóvel ela considera, também, as suas características locais e ambientais para fazer a sua escolha. Ao tomar a sua decisão, considerando também a percepção que essas características lhe despertam, ela está, de certa forma, “valorando” essas particularidades do imóvel (NOGUEIRA et al., 1998).

Segundo Pearce (1993), o método tem aplicação apenas nos casos em que os atributos ambientais possam ser capitalizados nos preços de residências ou imóveis.

Método Dose Resposta

Para Nogueira et al. (2000), o método dose resposta (MDR) procura estabelecer um relacionamento entre variáveis que retratam a qualidade ambiental e o nível do produto de mercado (commodity), quer em termos de quantidade ou qualidade. Isso evidencia a forte dependência desse método às informações oriundas das ciências naturais para aplicação de modelos econômicos. Daí a divisão do método em duas partes: a) derivação da dose de poluente e a função de resposta do receptor e b) escolha do modelo econômico e sua aplicação. Reforçando essa ideia, Pearce (1993) afirma que “o esforço maior reside no exercício não-econômico de estabelecer os links dose-resposta.”

Método Custo Reposição

Segundo Motta (1998), o custo-reposição é quando o custo representa os gastos incorridos pelos usuários em bens substitutos para garantir o nível desejado. Para Nogueira e Medeiros (2000), este método apresenta uma das ideias intuitivas mais básicas quando se pensa em prejuízo: reparação por um dano provocado. Assim, o Método Custo Reposição (MCR) se baseia no custo de reposição ou restauração de um bem danificado e entende esse custo como uma medida do seu benefício. Por

utilizar preços de mercado (ou preço-sombra), como o MDR, também se inclui na abordagem de mercado e suas medidas, não se baseiam na estimativa de curvas de demanda.

Para Pearce (1993), a abordagem deste método faz sentido em situações em que é possível argumentar que a reparação do dano deve acontecer por causa de alguma outra restrição, o autor alerta para os riscos desse procedimento porque, ao impor uma reparação, a sociedade está sinalizando que os benefícios excedem os custos, quaisquer que sejam estes, e que, portanto, “os custos são uma medida mínima dos benefícios”.

Método Custo Evitado

Modernamente, estuda-se o Método Custo Evitado (MCE) como uma técnica descrita na teoria econômica por uma função de produção doméstica. Essa abordagem segue um raciocínio similar ao adotado por firmas quando do seu processo produtivo. Enquanto firmas produzem bens ou serviços, famílias produzem serviços que proporcionam utilidade positiva. Em ambas, o uso de “insumos” obedecem critérios para sua aplicação no processo produtivo. Dentre eles, está o critério qualitativo do recurso ou insumo. Assim, a característica dessa abordagem é que a motivação para os gastos é a necessidade de substituir por outros insumos (ou melhorar os existentes) devido à mudança na qualidade do recurso anteriormente utilizado no processo produtivo (HANLEY e SPASH, 1993 apud NOGUEIRA et al. 2000).

Valorando o Cerrado Típico

Conforme apresentado anteriormente, o valor econômico total (VET) de um recurso consiste no valor de uso (VU), mais o seu valor de não uso (VNU). O valor de não uso (VNU), é composto pelo valor de existência (VE) e valor de uso (VU) é composto por: valor de uso direto (VUD), o valor de uso indireto (VUI) e o valor de opção (VO). O valor de uso direto (VUD) consiste dos bens que podem ser extraídos na natureza, como madeira, frutos, biomassa, etc; e o valor de uso indireto (VUI) são

os benefícios funcionais que o meio oferece como controle de enchentes, controle da erosão, melhoria da qualidade do ar, etc. Já o valor de opção (VO), trata-se da perspectiva de ganho futuro com a extração, por exemplo, de fármacos, hoje desconhecidos. O valor de existência (VE) está ligado a identidade cultural e histórica da população com o bem ambiental.

Existem duas formas de valorar os danos ambientais na fitofisionomia Cerrado Típico. A primeira seria pelo cálculo do valor de uso direto e indireto, utilizando o método custo-oportunidade, sendo que nessa situação deveria ser realizado um levantamento do valor arrecadado com a exploração do ambiente, com a aferição no mercado, dos preços da madeira a ser explorada, dos frutos que poderiam ser aproveitados, e até da biomassa gerada (carvão), observando os valores de mercado atual. Somando-se a isso, deveria calcular o valor dos benefícios ambientais da regulação, como regulação de gás, de clima, de água, oferta de água, controle de erosão, etc.

Esta forma implica em informações de mercado e somente seria relevante, se a os produtos explorados fossem representativos. Porém, conforme levantamento realizado e apresentado em estudos ambientais do local, a área produziria apenas um total de 60 estereis de lenha, montante esse considerado irrelevante, frente ao fato da área estar situada na zona de amortecimento do Parque Estadual da Serra de Caldas, e ainda ocupando parte de uma Área de Preservação Permanente.

O segundo método proposto é o uso do Método Custo-Reposição, que foca na utilidade máxima do bem, que no caso, é a sua preservação para composição e manutenção da qualidade ambiental do PESCAN (uso da área como corredor ecológico e zona tampão). O Método Custo-Reposição, de acordo com Abad (2002), baseia-se nos gastos investidos na recuperação dos danos provocados pela degradação na qualidade de algum recurso ambiental e deve ser aplicada quando se configurar uma restrição total a não permitir um declínio na qualidade ambiental. Esse fator se enquadra perfeitamente no cenário em estudo, já que a maior utilidade possível para uma área que perfaz as condições ideais de vida biótica para o PESCAN, é inevitavelmente, a sua conservação.

Para Nogueira et al. (2004), isso é o que se chama de “restrição

à sustentabilidade”. Diante deste cenário, os custos de reposição se apresentam como uma aproximação dos benefícios ou danos causados. Segundo os autores, restrições desse tipo fundamentam a abordagem de “projeto-sombra”, que objetivam a restauração do meio ambiente por causa da restrição à sustentabilidade e cujo valor é uma quantia mínima que mede o dano provocado (PEARCE, 1993). Portanto, o método de custo de reposição é uma técnica que aproxima o valor econômico do recurso natural prejudicado, ou danificado pela ação do homem, baseado nos custos para restabelecer, reabilitar ou substituir o recurso avariado em questão. Este método é operacionalizado por meio da agregação dos gastos efetuados na reparação dos efeitos negativos provocados por algum distúrbio na qualidade ambiental de um recurso utilizado numa função de produção.

Sendo assim, os cálculos seguintes, apresentam o valor do serviço ambiental prestado pela natureza, caso esta mata fosse integralmente reconstituída, considerado o valor de uso direto e indireto.

Material e Métodos

O valor econômico da vegetação foi estimado tendo como base científica o Método Custo-Reposição (MCR). Foi considerado, para fins de cálculo, o valor que a natureza “gastou” para gerar e manter a vegetação até o grau de evolução e crescimento em que se encontram, incluindo os custos relativos à: coleta e análise do solo, eliminação de competidores naturais, combate a formigas, indução do banco de sementes autóctone, preparo do solo, transposição de galhadas e de outros resíduos vegetais, fertilização e calagem, plantio de espécies com mudas ou sementes, manutenção e ainda, os benefícios de regulação oferecidos pelo bem ambiental. Para os cálculos do custo de reposição, foram utilizados dados primários de uma área de Cerrado Típico, no município de Rio Quente, Goiás; bem como valores de mercado, considerados no mês de julho de 2011. Para o cálculo dos benefícios de regulação, foi considerado como referência os valores apresentados por Constanza et al. (1997), sendo a moeda convertida em real e calculada a inflação do período de 1994 a 2011, conforme dados das instituições financeiras oficiais.

Resultados e Discussão

Segundo Seilert (2009) a proposta da avaliação econômica do meio ambiente, que não tem como objetivo dar preço a certo tipo de meio ambiente e sim, e tão somente, de demonstrar o valor econômico que ele pode oferecer e o prejuízo irreversível que pode haver, caso seja destruído. Sendo assim, para a situação apresentada neste trabalho foi utilizado o Método Custo Reposição (MCR) que se baseia no custo de reposição ou restauração de um bem danificado e entende esse custo como uma medida do seu benefício. Por utilizar preços de mercado (ou preço-sombra), como o MDR, também se inclui na abordagem de mercado e suas medidas, não se baseiam na estimativa de curvas de demanda (NOGUEIRA; MEDEIROS, 2000).

Para valorar a fitofisionomia Cerrado Típico, atribui-se a adoção de critérios técnicos e econômicos similares, a fim de quantificar a compensação ambiental pela supressão, tendo no futuro uma vegetação similar àquilo que é hoje, apesar da particularidade de cada ambiente. Embora esta técnica seja um pouco utópica do ponto de vista ecológico, poder-se-ia elencar áreas de mesmas características que estejam em condições de degradação, que possam ser recuperadas, como meio de atenuação do impacto. Os resultados encontrados estão representados nas Tabelas 1, 2 e 3 conforme demonstrativo técnico-financeiro das ações que deveriam ser realizadas.

Reconstruir ou reorganizar um ecossistema florestal a partir de uma abordagem científica implica em conhecer a complexidade dos fenômenos que se desenvolvem nestas formações, compreender os processos que levam a estruturação e manutenção destes ecossistemas no tempo, e utilizar estas informações para a elaboração, implantação e condução de projetos de restauração destas formações (RODRIGUES; GANDOLFI, 2000). Inúmeras são as iniciativas de reflorestamento com diferentes métodos, todos fundamentados nos princípios da sucessão ecológica que ocorre por meios naturais, quando surgem clareiras na floresta tropical por queda ou morte de árvores, por exemplo. (HAHN., 2004).

Tabela 1. Custos operacionais para cada uma das atividades previstas na fase de implantação e manutenção para a recuperação/restauração de uma vegetação de Cerrado Típico.

OPERAÇÕES	R\$/ha
ATIVIDADES PRÉVIAS E INTERVENÇÕES	
Coleta de Solos	35,00
Análise físico-química de solos	150,00
Subtotal	185,00
LIMPEZA DO TERRENO, COMBATE DE PRAGAS E VEGETAÇÃO COMPETIDORA	
Roçada mecanizada	117,24
Roçada química mecanizada	78,00
Combate às formigas cortadeiras	17,50
Subtotal	212,74
PREPARO DO SOLO	
Gradagem de incorporação de palhada	118,18
Subsolagem/Sulcamento	156,00
Locação das covas	32,68
Abertura das covas manual	615,18
Distribuição de adubo e calcário	43,58
Coroamento químico nas covas	40,22
Subtotal	1.005,84
ATIVIDADES DE PLANTIO	
Distribuição das mudas	43,58
Plantios	43,58
Sistemas de irrigação móvel	65,36
Subtotal	152,51
CONTROLE DE PRAGAS E VEGETAÇÃO COMPETIDORA APÓS O PLANTIO	
Combate às formigas cortadeiras	8,75
Roçada química mecanizada de ruas	118,18
Roçada química de linhas	175,00
Coroamento químico das mudas	52,29
Subtotal	354,22
REPLANTIOS	
Replantios	11,62
Subtotal	11,62
Total (operações)	1.921,93

Fontes: Fundação Florestal (2004) adaptada.

Tabela 2. Custos dos materiais utilizados para a realização das atividades na fase de implantação e manutenção para a vegetação de Cerrado Típico.

INSUMOS	Unidade	Quantidade/ha	Custo/ha (R\$)
Mudas	un.	1718	2.748,80
Adubo químico	t	12	212,90
Calcário	t	18	73,95
Formicida (isca - sulfuramina)	kg	15	480,00
Herbicida (glifosato)	l	5	330,00
Total (insumos)			3.845,65

Fonte: Casas Agropecuárias e Viveiros de Goiânia (2011).

Tabela 3. Custos de elaboração e participação no projeto

ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO PROJETO	CUSTOS*	CUSTO TOTAL
Custo do projeto	-	R\$ 1.000,00
Acompanhamento técnico	-	R\$ 270,00
Total		R\$ 1.270,00

Fontes: Hahn (2004). Os valores de referência (V.R.) estiveram baseados nos valores praticados no mercado.

Considerando todos os custos estimados para as atividades operacionais, insumos e técnicos, a recuperação/restauração da formação de Cerrado Típico, apresentados nas tabelas 1, 2 e 3, tem-se um valor total de R\$ 7.037,58 por hectare. Deve-se considerar, ainda, que a vegetação, conforme seu estabelecimento e crescimento fornecerão as condições de regulação similares ao que era ofertado pela natureza antes da intervenção humana. Os serviços ambientais como a purificação do ar, o controle da erosão e enchentes, a oferta de água, os habitats, dentre outros, serão restabelecidos, claro que parcialmente, já que o meio não volta mais as condições originais. Observando a situação de preservação/degradação da

área, estima-se que esta nova vegetação reposta, demoraria certo tempo para oferecer serviços ambientais similares aos atuais. Isso implica em uma redução do bem-estar, que também deve ser compensada e compõe o valor de uso indireto do bem.

Para realizar a valoração dos serviços de regulação do ecossistema, foi utilizado o proposto por Constanza et al. (1997). Dentre os biomas estudados pelos autores, está a savana, que é um bioma considerado similar ao bioma Cerrado, já que em linhas gerais o bioma Cerrado possui relações ecológicas e fisionômicas com outras savanas da América tropical e de continentes como a África e Austrália. Conforme o estudo realizado, o bioma Cerrado, presta os serviços ambientais relacionados na Tabela 4:

Tabela 4. Serviços de regulação prestados pelo bioma Cerrado

SERVIÇO DE REGULAÇÃO PRESTADO PELO BIOMA CERRADO	VALOR ESTIMADO DO BENEFÍCIO GERADO (US\$/ha ano)
Regulação de gás	7
Regulação da água	3
Controle da erosão	29
Formação do solo	1
Depuração de resíduos	87
Polinização	25
Controle biológico	23
Produção alimentar	67
Recreação	2
TOTAL	232

Fonte: elaborado pelos autores.

Corrigindo o valor calculado por Constanza et al. (1997), apresentado na tabela 4 em relação à inflação acumulada no período de 1994 (data da elaboração dos cálculos pela autora) a julho de 2014 (data desta valoração),

utilizando os indicadores do Banco Central dos Estados Unidos, tem-se que o valor estimado do benefício gerado, com a correção, é de US\$ 384,176 por hectare ao ano.

Considerando a área de um hectare, e a cotação do dólar comercial a R\$ 2,2236, em 28 de julho de 2014 (Banco Central do Brasil), a área de Cerrado estudada, deixará de oferecer, até o sétimo ano, o valor de R\$ 5.979,78. Somando todos os valores apurados neste artigo, entende-se que o valor estimado do Cerrado Típico é de R\$ 13.017,36 por hectare.

Considerações Finais

A determinação do valor do serviço prestado pelo meio ambiente é uma tarefa de extrema importância quando se trata de decisões públicas, embora seja bastante empírico afirmar que a vegetação implantada poderá oferecer similarmente os mesmos serviços ambientais. O valor estimado neste trabalho possibilita que o agente público tenha uma base de referência, para instituir valores a serem pagos pelo uso do bem (multas por crimes ambientais ou pagamento de compensação ambiental), e ainda permite analisar os benefícios financeiros da preservação em relação ao custo da degradação, contribuindo para as decisões sobre instalações de novos projetos ou a criação de áreas protegidas. É importante ressaltar que os métodos de valoração ambiental possuem limitações na cobertura de valores, a qual estará associada ao grau de sofisticação do cálculo exigido, como os efeitos do consumo ambiental em outros setores da economia. O balanço realizado será quase sempre pragmático e decidido de forma restrita, devendo ser ressaltados, então, os limites dos valores estimados e o grau de validade de suas mensurações para o fim desejado, porém, ainda assim, a utilização das ferramentas da economia em cálculos do valor do bem ambiental promove um aprimoramento da ética e a proposição de decisões mais adequadas em relação ao uso do serviço prestado pela natureza.

Referências Bibliográficas

ABAD, M. C. E. **Valoração econômica do meio ambiente: o método de valoração contingente no Brasil.** Tese.(Curso de Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente). 2002. Instituto do Meio Ambiente, Departamento de Economia. UNB. Universidade Federal de Brasília. Brasília DF.

ABREU. A; SILVA, A. G. SILVA. G. G. **Valoração econômica: aplicação do método do custo de viagem para a praia da avenida em Maceio.** In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46; 2008, Rio Branco-AC. Anais... Rio Branco: Sober, 2008

BECHARA, E. **Licenciamento e compensação ambiental na Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação.** São Paulo: Atlas, 2009.

BRASIL. Decreto no. 9.985 de 14 de maio de 2009. Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.

BRASIL. **Lei Federal nº 6938 de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm>. Acesso em:

BRUCE, C. **Can contingent valuation resolve the “adding-up problem” in environmental impact assessment?**. Environmental Impact Assessment, vol. 26. Elsevier, 2006, p. 570-585.

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 DEN BELT, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital.

Nature, v.387, n.6630, p.253-260, may, 1997.

FARIA, I.D, *Compensação Ambiental: os fundamentos e as normas; a gestão e os conflitos. Texto para discussão n. 43.* Consultoria Legislativa do Senado Federal, Julho, 2008.

FIGUEROA, F.E.V., 1996, **Avaliação econômica de ambientes naturais: o caso das áreas alagadas - uma proposta para a represa do Lobo Itirapina.** 1996. Dissertação (Mestrado), Escola de Engenharia de São Carlos/USP, São Carlos, São Paulo. Brasil.

FRIKMANN, C. E; PEREIRA, A.A, HARTJE, B. Sistema de contas ambientais para o Brasil: estimativas preliminares. **Texto para Discussão IE/UFRJ n.448**, Rio de Janeiro, set. 2008.

GARROD, G; WILLIS, K.G. **Economic valuation of the environment: methods and case studies.** Edward Elgar: Cheltenham, UK. Nortampton, 1999.

GILPIN, A. **Environmental Impact Assessment (EIA).** Cambridge: New Yoork, Cambridge University Press, 1995. p.1-73; 169-179.

HAHN, C. M. **Recuperação florestal: da muda à floresta.** São Paulo: Fundação Florestal, 2004. 112 p.

MAIA, A. G.; ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. P. Valoração dos recursos ambientais: metodologias e recomendações. **Textos para discussão, 116.** IE/Unicamp, Campinas, SP, 2004.

MATTOS, K.C; FILHO, N.J.F; M.A. **Uma abordagem conceitual sobre a valoração econômica dos recursos naturais.** 2007. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congresso/socio/matto-043.pdf> Acesso em: 30 maio. 2010.

MOTTA, R. S. **Manual de valoração ambiental**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 1998.

NOGUEIRA, J. M.; RODRIGUES, A.A.; NOGUEIRA JR, J.M.; NETO, R.P; PINTO, R.P; CASTRO, V.G. **Valoração econômica dos impactos ambientais da central hidrelétrica apucarantina sobre a terra indígena Apucarana em Londrina e Tamarana, Paraná**. Brasília-DF, 2004.

NOGUEIRA, J; MEDEIROS, M; ARRUDA, F. **Valoração econômica do meio ambiente: ciência ou empiricismo**. Universidade de Brasília – NEPAMA, julho 1998. Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília, v. 17, n.2. p. 81-115, maio/ago.2000.

PEARCE, D. **Economic values and the natural world**. Londres: Earthscan Publications.1993.

PEARCE, D. W; TURNER, R. K. **Economics of natural resources and the environment**. Trad. De Economía de los recursos naturales y del medio ambiente. Trad. Por Carlos Adad Balboa; Pablo Campos Palacin. Madrid: Edigrafos, 1995.

PILLET, G. **Economia ecológica: introdução à economia do ambiente e recursos naturais**, São Paulo: Instituto Piaget, 1993.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Conceitos, Tendências e Ações para a Recuperação de Florestas Ciliares. In: RODRIGUES, R.R. ; LEITÃO-FILHO, H. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo: FAPESP, 2000.

MORAES, A. S.; STEFENS, A. SAMPAIO, Y.; SEIDL, A. Quanto vale o Pantanal? A valoração ambiental aplicada ao Bioma Pantanal.

Documentos 105. EMBRAPA. Corumbá, MS, dezembro, 2009.

SEILERT , V. F. **Valoração econômica das coisas e o valor jurídico do meio ambiente.** 2009. Disponível em: <jus.com.br/artigos/12874/a-valoracao-economica-das-coisas-e-o-valor-juridico-do-meio-ambiente>
Acesso em: 28 mai.2013.