

QUANTO VALE O CERRADO GOIANO? UMA PROPOSTA DE VALORAÇÃO ECONÔMICA PARA A FITOFISSIONOMIA CERRADO TÍPICO

Regina de Amorim Romacheli⁽¹⁾

Engenheira Civil, Mestre em Gestão Econômica do Meio Ambiente pela UNB. Coordenadora e professora do Curso de Gestão Ambiental do Centro Universitário de Goiás – UNI-Anhanguera. Professora da pós-graduação em Gestão Ambiental do UNI-Anhanguera. Consultora ambiental da empresa PROJETOS MEIO AMBIENTE E URBANISMO LTDA, com atuação nas áreas de elaboração de estudos ambientais e cálculo de danos ambientais para fins de pagamento de compensação.

Conrado Martignoni Spinola

Engenheiro Florestal, Mestre em Ecologia Aplicada pela ESALQ-USP. Consultor ambiental com atuação nas áreas de elaboração de estudos ambientais e cálculo de danos ambientais para fins de pagamento de compensação.

Endereço⁽¹⁾: Rua 61, nº 60, apto 1001, Edf. Fraternitê, Jardim Goiás, Goiânia - GO, CEP 74.810-280. Fone: (62) 3945-5670. e-mail: regina@projetosmeioambiente.com.br, reginaamorim@anhanguera.edu.br

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 artigo, ora apresentado, utiliza um dos métodos de valoração econômica do meio ambiente, o Método Custo-Reposição, para estimar o valor do bem ambiental, no caso, a fitofisionomia Cerrado Típico, próximo ao Parque Estadual da Serra de Caldas, no município de Rio Quente, Goiás. O uso do 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 investidos na recuperação dos danos provocados pela degradação e deve ser aplicado quando se configurar uma restrição total a não permitir um declínio na qualidade ambiental. A valoração é operacionalizada por meio do cálculo do valor “gasto” pela natureza para produção e manutenção da fitofisionomia, além dos benefícios de regulação por ela promovidos, considerando o seu grau de evolução.

PALAVRAS-CHAVE: compensação ambiental, valoração ambiental, método custo-reposição, cerrado.

INTRODUÇÃO

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 ainda, a reparação como uma forma de compensação, mesmo quando esta 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 compensação, mas nada significará o retorno exato do estado anterior (BECHARA, 2009).

Uma forma de valorar esse dano causado é por meio dos métodos de valoração econômica do meio ambiente, que deve ser baseada na extensa literatura. 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. 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 (SEILD; SAMPAIO, 2009).

Na literatura nacional e internacional 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 Reydon *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 coisas, verificar o objetivo da valoração, a eficiência do método para o caso específico e, as informações disponíveis para estudo.

Neste artigo, o objetivo é usar destas 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 unidades de conservação, tornando a atribuição dos valores a serem pagos, menos arbitrários e mais científicos.

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 através do mercado. Desta forma, o sistema de preços é incapaz de valorá-los 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 Reydon *et al.* (2004), os preços atuais para os produtos naturais são quase todos subestimados, por não incorporar os custos da extração de recursos renováveis além de sua capacidade de regeneração. O que se verifica então, é que o sistema econômico criado pelo ser humano não é mais compatível com o sistema ecológico que a natureza oferece, existindo então, a necessidade de uma nova adaptação das relações entre o Homem e a Natureza. Desta maneira surge a proposta da avaliação econômica do meio ambiente, que deva ser dito, 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, 2010).

O valor econômico do meio ambiente revela, segundo Mattos *et al.* (2004) os preços do meio ambiente que não foram pagos. Para Pillet (2003) 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. Mais especificamente, busca-se mensurar as 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 pode ser interpretado de diversas formas, embora para Pearce e Turner (1991) existam três relações dos valores ambientais adotados pela política e ética nas sociedades industrializadas, os valores expressos: via preferências individuais; valores de preferência pública; e valores do ecossistema físico funcional. O valor econômico total (VET) de um recurso consiste, então, no valor de uso (VU), mais o seu valor de não uso (VNU). O valor de uso é composto ainda por: valor de uso direto (VUD), o valor de uso indireto (VUI) e o valor de opção (VO). E o valor de não uso (VNU), que é composto pelo valor de existência (VE).

Para Munasinghe (1992, apud Figueroa, 1996), os valores de uso direto (VUD) são compostos pelos bens e serviços ambientais apropriados diretamente da exploração do recurso e consumido hoje; o valor de uso indireto (VUI) são os bens e serviços ambientais apropriados indiretamente; o valor de opção (VO) são aqueles que podem ser apropriados no futuro; e o valor de existência, são os 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, 2006).

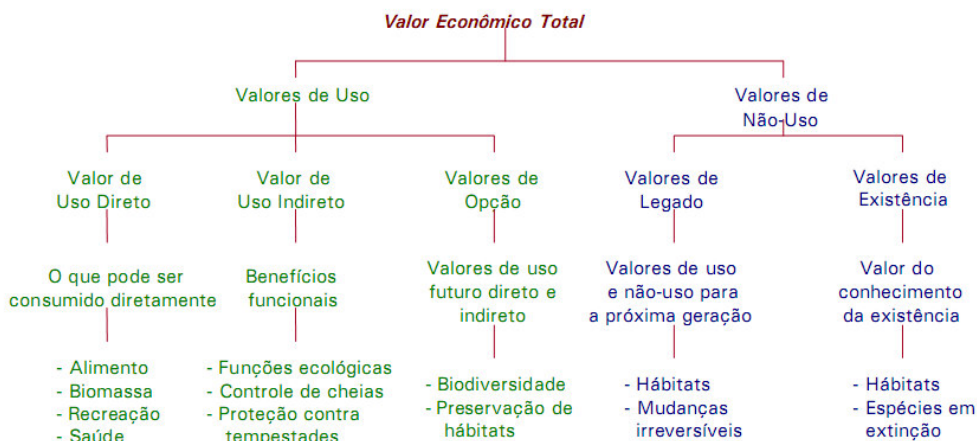


Figura 1. Categorias de valores econômicos atribuídos ao patrimônio ambiental.

Fonte: Munasinghe (1992) in Figueroa (1996).

Para se 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 ao meio ambiente. Os métodos de valoração ambiental representarão estes, se for capaz de captar as distintas parcelas de valor econômico do recurso ambiental. (MOTTA, 2006; MAIA *et al.*, 2004). A Figura 2 apresenta quais valores do bem podem ser captados com a utilização dos métodos disponíveis na literatura.

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

Figura 2. Tipos de valores captados pelos métodos de valoração.

Fonte: Maia *et al.*, 2004.

Para Motta (2006) 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, temos:

- Custo Oportunidade (Opportunity cost)

O conceito de custo de oportunidade também é pertinente aos estudos ambientais. É o custo de satisfazer um objetivo, medido pelo valor que esses 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 melhores 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 significa a 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.

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, portando, as perdas econômicas da população em virtude das restrições de uso dos recursos ambientais. Alguns cuidados especiais devem ser tomados na estimativa. 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 (Contingent valuation)

Bens ambientais com características de não excludentes, bem público ou comodites e semi-públicos podem ser mais facilmente avaliados, já que possuem algum sinal de mercado (referência), seja pelo direito de propriedade do produtor ou pelo direito de propriedade 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 indivíduos não entendem, ou mesmo 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 e Medeiros (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 aceitar compensação (DAC) (PEARCE, 1993).

- Método Custo Viagem (Travel cost approach)

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 assumido como os custos incorridos pelas pessoas para viajar ao local (GILPIN, 1995). É realizada através 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 sócio-econômicas (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 (Hedonic price technique)

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 locacionais 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 e Medeiros (2000), o 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.”

II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental



- 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 idéias intuitivas mais básicas quando se pensa em prejuízo: reparação por um dano provocado. Assim, o MCR se baseia no custo de reposição ou restauração de um bem danificado e entende esse custo como uma medida do seu benefício. Por também 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 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 & SPASH, 1993 apud NOGUEIRA E MEDEIROS, 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 ainda 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 nos 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 60st 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 APP.

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) apud (NOGUEIRA *et al.*, 1998). 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.

II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental

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.

- Metodologia

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 a: coleta e análise do solo, eliminação de competidores naturais, combate a formigas, indução do banco de sementes autóctone, preparo do solo, transposição de galharia e resíduo vegetal, 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.

- Operacionalização dos cálculos

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 e 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 *et al.*, 2004).

Segundo Fernandes *et alii.* (1995), as clareiras formadas no interior da floresta são ocupadas por diferentes grupos ecológicos de espécies arbóreas adaptadas para regenerar em clareiras de diferentes tamanhos. O conceito de grupo ecológico ou grupo sucessional, foi criado de acordo com o comportamento das espécies florestais nos processos de sucessão. A separação das espécies arbóreas em grupos ecológicos, possibilita o manuseio de grande número de espécies da flora tropical, mediante seu agrupamento por funções e exigências semelhantes. Diferentes critérios para a classificação das espécies têm sido utilizados com base, principalmente, na resposta à luz das clareiras ou à sombra do dossel da floresta.

De modo a 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 então, elencar áreas de mesma característica que estejam em condições de degradação, que possam ser recuperadas, como meio de atenuação do impacto. Os resultados encontrados estão representados abaixo, conforme demonstrativo técnico-financeiro das ações que deveriam ser realizadas.

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	R\$ 35,00
Análise físico-química de solos	R\$ 150,00
Subtotal	R\$ 185,00
LIMPEZA DO TERRENO, COMBATE DE PRAGAS E VEGETAÇÃO COMPETIDORA	
Roçada mecanizada	R\$ 117,24
Roçada química mecanizada	R\$ 78,00
Combate às formigas cortadeiras	R\$ 17,50
Subtotal	R\$ 212,74
PREPARO DO SOLO	
Gradagem de incorporação de palhada	R\$ 118,18
Subsolagem/Sulcamento	R\$ 156,00
Locação das covas	R\$ 32,68

Abertura das covas manual	R\$ 615,18
Distribuição de adubo e calcário	R\$ 43,58
Coroamento químico nas covas	R\$ 40,22
Subtotal	R\$ 1.005,84
ATIVIDADES DE PLANTIO	
Distribuição das mudas	R\$ 43,58
Plantios	R\$ 43,58
Sistemas de irrigação móvel	R\$ 65,36
Subtotal	R\$ 152,51
CONTROLE DE PRAGAS E VEGETAÇÃO COMPETIDORA APÓS O PLANTIO	
Combate às formigas cortadeiras	R\$ 8,75
Roçada química mecanizada de ruas	R\$ 118,18
Roçada química de linhas	R\$ 175,00
Coroamento químico das mudas	R\$ 52,29
Subtotal	R\$ 354,22
REPLANTIOS	
Replantios	R\$ 11,62
Subtotal	R\$ 11,62
Total (operações)	R\$ 1.921,93

Fontes: Fundação Florestal (2004) e Arquivos Pessoais.

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
Mudas	un.	1718	R\$ 2.748,80
Adubo químico	ton.	12	R\$ 212,90
Calcário	ton.	18	R\$ 73,95
Formicida (isca - sulfluramina)	kg	15	R\$ 480,00
Herbicida (glifosato)	l	5	R\$ 330,00
Total (insumos)			R\$ 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: Fundação Florestal (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, tem-se um valor total de R\$ 7.037,58 (sete mil e trinta e sete reais e cinquenta e oito centavos) 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 realizarmos a valoração dos serviços de regulação do ecossistema, foi utilizado o artigo intitulado “*The value of the world’s ecosystem services and natural capital*”, de 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 seguintes serviços ambientais:

Tabela 04: Serviços de regulação prestados pelo bioma “Cerrado”

SERVIÇO DE REGULAÇÃO PRESTADO PELO BIOMA CERRADO	VALOR ESTIMADO DO BENEFÍCIO GERADO (US\$/hapor 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) em relação a inflação acumulada no período de 1994 (data da elaboração dos cálculos pela autora) a julho de 2011 (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\$ 361,35 por hectare ao ano. Considerando a área de um hectare, e a cotação do dólar comercial a R\$ 1,566, em 20 de julho de 2011 (Banco Central do Brasil), a área de Cerrado estudada, deixará de oferecer, até o sétimo ano, o valor de R\$ 3.961,12 (três mil, novecentos e sessenta e um reais e doze centavos). Somando então, todos os valores apurados neste artigo, entende-se que o valor estimado do Cerrado Típico é de R\$ 10.998,70 (dez mil, novecentos e noventa e oito reais e setenta centavos) por hectare.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Calcular o 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 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

1. 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, 1997.
2. GARROD, G. and WILLIS, K.G. **Economic Valuation of the Environment: methods and case studies**. Edward Elgar: Cheltenham, UK. Nortampton, (1999).
3. MAIA, A. G.; ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. P. Valoração dos recursos ambientais: metodologias e recomendações. **Textos para discussão, 116**. IE/Unicamp, 2004.
4. PEARCE, D. **Economic Values and the Natural World**. Londres: Earthscan Publications.1993.