

ANÁLISE DA EFICÁCIA DO MÉTODO DE VALORAÇÃO AMBIENTAL PROPOSTO POR VIEIRA (2013) NO COTIDIANO DA PERÍCIA AMBIENTAL CRIMINAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Resumo

Um dos temas que ainda desafia o trabalho dos peritos é a valoração dos danos ambientais. Embora diversos métodos de valoração ambiental já tenham sido desenvolvidos, muitos exigem estudo aprofundado do local e a utilização de recursos complexos e ferramentas avançadas, contrariando, assim, os recursos materiais limitados e o quadro reduzido de profissionais dos órgãos oficiais de perícia do País. Nesse contexto, o método Vieira (2013) - que consiste numa adaptação do MCR (Método de Custo de Reposição) - revelou ser o mais eficiente na aplicação do cotidiano da perícia ambiental criminal do Departamento de Sete Lagoas/MG.

Palavras-Chave: dano ambiental; métodos; perícia ambiental criminal; valoração.

Abstract

One of the issues that still challenges the work of the experts is an assessment of environmental damage. Although many methods of environmental valuation have already been developed, many require in-depth study of the site and use of complex resources and advanced tools, thus countering the limited material resources and the reduced cadre of professionals from the country's official expert bodies. From this perspective, the Vieira method (2013) - which is an adaptation of the MCR (Replacement Cost Method) - proved to be the most efficient in the application of daily criminal environmental expertise in the Department of Sete Lagoas / MG.

Keywords: environmental damage; methods; environmental criminal expertise; valuation.

1.0 INTRODUÇÃO

Não é recente a preocupação mundial com os temas que envolvem proteção ao meio ambiente. A degradação dos ecossistemas naturais, resultante das atividades humanas, poderia inviabilizar nossa sobrevivência no Planeta.

Com o advento da Lei dos Crimes Ambientais (*Lei nº 9.605/98*), os tribunais respondem por inúmeros processos movidos pela coletividade, pelo Ministério Público, pelo Estado ou pelo particular, no exercício da proteção aos direitos individuais e coletivos na esfera do meio ambiente. Nesse pleito, a realização de perícias se torna condição indispensável para a materialização do crime e, em conjuntura, tem sido frequentemente requerida a precificação dos danos ambientais nos laudos periciais.

A legislação Brasileira não define critérios específicos e precisos sobre como proceder à valoração econômica ambiental, além de não existir doutrina e jurisprudência que firmem um entendimento consensual sobre o tema. Sendo assim, entende-se que a princípio qualquer metodologia é válida, desde que bem fundamentada (ARAÚJO, 2011).

Existem atualmente vários métodos de avaliação econômica de danos ambientais, tendo alguns alto grau de subjetividade e outros são de elevado custo de aplicação (ALMEIDA, 2004).

Um dos métodos mais utilizados atualmente envolvendo supressão de vegetação (desmatamentos) é o método do custo de reposição (MCR), o qual possui aplicação relativamente simples e consiste, basicamente, em orçar os custos para recompor uma determinada área degradada por atividades antrópicas (VIEIRA, 2013). Porém, a sua utilização como método único negligência a perda das funções ambientais do ecossistema (danos indiretos) e torna o dano lucrativo para o infrator (CORRÊA; SOUZA, 2013).

Em virtude disso, Vieira (2013) desenvolveu fatores de correção, aplicados ao método do custo de reposição, que permite incluir no valor do dano ambiental uma parcela referente às funções ambientais negativamente impactados.

Dessa forma, o presente trabalho vislumbra examinar a aplicação do método do custo de reposição adaptado por Vieira (2013) em um estudo de caso da perícia criminal ambiental do Posto de Perícia Integrado (PPI) de Sete Lagoas/MG envolvendo supressão de vegetação do Bioma Cerrado, com o objetivo de preencher uma importante lacuna existente na atuação dos órgãos oficiais de perícia ambiental criminal, inclusive em Sete Lagoas.

1.1 DO DANO E DA VALORAÇÃO AMBIENTAL

O estudo da valoração dos recursos naturais e de seus métodos se torna um dos componentes da economia do meio ambiente (PORTUGAL JÚNIOR; PORTUGAL; ABREU, 2012)

Grande parte dos ativos naturais está sujeita à maçante exploração e degradação decorrentes do processo de extração de recursos que garantem o desenvolvimento da sociedade. Entretanto, muitos danos decorrentes dessas atividades não podem ser facilmente valorados pelo mercado (como a poluição dos rios, do ar, os processos de erosão, deficiência de nutrientes do solo, perda da biodiversidade, dentre outros).

A tarefa de avaliar o dano ambiental é por demais árdua, porque os efeitos danosos de uma ação realizada hoje só poderão tornar-se evidentes, após vários anos e até mesmo atingirem outra(s) geração(ões) (TOCCHETTO, 2014).

Esse é o desafio intrínseco à economia do meio ambiente, qual seja, criar métodos de valoração ambiental que assegurem desenvolvimento sustentável, garantindo o crescimento de produção e a preservação do meio ambiente (PORTUGAL JÚNIOR; PORTUGAL;

ABREU, 2012), sem se olvidar da perda dos serviços ou funções ambientais causadas pelo dano, que devem estar incluídos na precificação (valoração) ambiental.

Projetos de restauração de ecossistemas abandonaram a ideia de recondução ao *status quo ante* em uma única etapa e trabalham atualmente com metas específicas a serem alcançadas, tais como controle da erosão, cobertura do solo, incremento do porte de plantas, aumento da diversidade de espécies e reintrodução de espécies-chaves (JONES; SCHMITZ, 2009).

Existem diferentes classificações para a sistematização do valor dos recursos ambientais. Seguindo a classificação adotada por Pearce (1992), Seroa da Motta (1997) e Maia (2002), resume-se o valor econômico dos recursos naturais (VERA) através da expressão a seguir:

$$\text{VERA} = \text{VUD} + \text{VUI} + \text{VO} + \text{VE}$$

onde:

VERA: valor econômico dos recursos ambientais;

VUD: valor de uso direto;

VUI: valor de uso indireto;

VO: valor de opção; e

VE: valor de existência

O valor de uso direto (VUD) refere-se ao valor dos bens e serviços que são utilizados diretamente pelo homem, como extração de recursos ou visitação de sítios naturais. Já o valor de uso indireto (VUI) é referente aos benefícios obtidos pela espécie humana em função dos processos naturais que ocorrem nos ecossistemas, que geram serviços ambientais que nem sempre são percebidos de forma clara, porém são essenciais para a sobrevivência da humanidade. O valor de opção (VO) refere-se às possibilidades de usos futuros, diretos ou indiretos, dos recursos naturais, buscando garantir a disponibilidade, no futuro, dos benefícios advindos de seu uso. O valor de existência (VE), também chamado de valor de não-uso, está relacionado ao valor inerente aos recursos naturais, por sua própria existência. É o valor intrínseco a esses recursos, independentemente das possibilidades de uso direto ou indireto pelos seres humanos ou de suas preferências individuais. Este componente é o que apresenta os maiores desafios para sua mensuração, pois envolve aspectos éticos e morais e se baseia em conceitos subjetivos, que podem variar de acordo com os contextos social, econômico, cultural e político da sociedade.

Por um lado, a valoração do dano prediz com o montante de capital necessário para se recompor a paisagem e repor elementos naturais no local degradado (árvores, ervas e outros), cujo preço é de fácil mensuração (ALMEIDA, 2008).

Por outro lado, têm as perdas provisórias de funções ecossistêmicas e ambientais aliadas as possibilidades de uso futuro dos recursos naturais (VUI e VO), que nem sempre são simples de serem estabelecidas, mas são elas que fundamentam a elaboração deste trabalho. Essa é a busca pela valoração da verdadeira dimensão econômica que o dano causa, sua real extensão e intensidade ao longo do tempo levando em consideração, dentre outros, fatores como a posição hierárquica da área e serviços ambientais afetados, de forma a buscar uma correlação mais direta com a avaliação das funções ambientais afetadas pelo dano.

1.2 DOS MÉTODOS DE VALORAÇÃO E DAS PERÍCIAS AMBIENTAIS CRIMINAIS

Existem inúmeros métodos fundados no estudo da economia do meio ambiente. Em perícias ambientais, o método de valoração a ser utilizado é de crucial importância para o resguardo dos princípios da proporcionalidade e da razoabilidade (MOTA, 2001).

Contudo, por se tratar de um assunto relativamente recente, os peritos ainda encontram dificuldades para estabelecer a melhor metodologia para uma situação específica, bem como para reconhecer os pontos de vulnerabilidade de cada uma delas (VIEIRA, 2013).

Diversas metodologias que foram desenvolvidas a fim de calcular o valor dos recursos ambientais são de *aplicação complexa, onerosa em tempo e recursos financeiros, pois requerem ampla base de dados e o aporte de modelos estatísticos e econométricos* (NOGUEIRA, 2010).

Nesse sentido, deparamos com as restrições estruturais dos órgãos oficiais de perícia, tanto de recursos humanos como de materiais, o que muitas vezes inviabiliza a aplicação da metodologia mais adequada, em função da exigência de amplos levantamentos de campo e análise de dados (VIEIRA, 2013).

Diante disso, o emprego do custo de reposição (MCR) como método de valoração de dano ambiental direto é prático e corriqueiro em exames periciais. Os preços dos elementos e das ações necessárias aos trabalhos de restauração são orçados (*encontrados facilmente no mercado*) e o valor obtido é imputado ao infrator (DOREA; STUMVOLL; QUINTELA, 2003).

Entretanto, o MCR não consegue englobar vários elementos teóricos envolvidos na valoração de um dano ambiental, muitos deles de caráter subjetivo e de valor intangível, principalmente aqueles relacionados às perdas ou interrupções de serviços ambientais prestados pelos ecossistemas (VIEIRA, 2013). Dessa forma, o emprego do método do custo de reposição representa o valor econômico mínimo causado pelo dano e utiliza-lo como método único de valoração negligência os danos indiretos e é lucrativo para o infrator (CORRÊA; SOUZA, 2013).

Métodos e procedimentos de valoração utilizados em perícias ambientais criminais devem ser simples, práticos, objetivos, baratos e convincentes, por questões de celeridade e segurança jurídica (ALMEIDA, 2004; ALMEIDA, 2010; TONIETTO; ALMEIDA; SILVA, 2010). Aliado a isso, devem englobar todos os elementos que sofreram perdas em razão do efeito danoso.

Diante desta perspectiva, Vieira (2013) adaptou o Método de Custo de Reposição (MCR), buscando desenvolver uma ferramenta de cálculo que pudesse fornecer valores mais abrangentes e que, ao mesmo tempo, fosse aplicável no cotidiano de atuação das perícias ambientais criminais.

1.3 DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS E DO MÉTODO VIEIRA

A escolha do método de valoração econômica ambiental foi realizada com base no atendimento aos critérios da objetividade, simplicidade, transparência, economicidade, desempenho e aplicabilidade à atual realidade da Perícia Ambiental Criminal do Estado de Minas Gerais.

Dessa forma, dentre os diversos métodos de valoração ambiental existentes, revelou-se mais eficiente a metodologia desenvolvida por Vieira (2013). Isso porque, além da objetividade e aplicabilidade, o Método Vieira incorporou fatores de correção ao custo de

reposição do qual corresponde uma precificação final mais íntegra e aproximada da verdadeira dimensão econômica que o dano causa.

Do ponto de vista prático, quando um determinado ecossistema é degradado em consequência de atividades humanas, ocorrem perturbações no equilíbrio natural originalmente reinante, o que invariavelmente refletirá não só nas formas de vida que o compõem, mas também nos serviços ambientais prestados (VIEIRA, 2013).

Bens e serviços ecossistêmicos ou serviços ambientais são as contribuições dos ecossistemas (natural ou modificado) que afetam diretamente ou indiretamente o bem-estar humano (HAINES-YOUNG; POTSCHIN, 2013). O conceito tem implícita a ideia de valor econômico ou valor de uso e dos benefícios ambientais resultantes de intervenções humanas na dinâmica dos ecossistemas (ANDRADE; ROMEIRO, 2009).

É clara a importância que as parcelas referentes ao valor de uso indireto (VUI) e ao valor de opção (VO) representam no total do valor econômico dos recursos naturais (VERA) e, desta forma, torna-se essencial que sejam consideradas quando da valoração dos danos ambientais.

A grande dificuldade é que os serviços ambientais não podem ser plenamente valorados no âmbito do mercado tradicional. Entretanto, diversos esforços vêm sendo realizados no sentido de criar uma ferramenta que viabilize a inclusão desse fator, incontestavelmente relevante, na valoração do dano ambiental, embora consista numa tarefa, sobretudo, complexa.

A metodologia utilizada por Vieira (2013) procurou englobar aspectos que diferenciam os ecossistemas florestais e os serviços ambientais por eles prestados, na busca de estabelecer critérios que possam garantir a proporcionalidade do valor do dano ambiental calculado, de acordo com as especificidades e com a importância ambiental de cada área.

Assim, conforme apresentado por Vieira (2013), para a definição dos valores de cada fator de correção foram consultados diversos profissionais da área ambiental, através da aplicação de questionários, incluindo peritos criminais, pesquisadores de instituições de ensino e pesquisa e servidores de órgãos de fiscalização ambiental. Após pesquisas e estudos rigorosos, Vieira definiu os seguintes valores apresentados na tabela abaixo:

Tabela 1: Valores definidos para os fatores de correção (VIEIRA, 2013).

Fator de correção		Valores definidos (%)	
FSA	Proteção do solo e controle da erosão	92	TOTAL - 516
	Ciclagem de nutrientes	85	
	Infiltração da água e recarga de corpos hídricos	89	
	Regulagem do microclima	85	
	Conservação da biodiversidade	93	
	Sequestro de carbono	72	
FES	Inicial	56	
	Médio	78	
	Avançado ou formação primária	95	
FUS	Área ocupada predominantemente por vegetação nativa preservada	83	
	Área ocupada predominantemente por atividades agropecuárias (agricultura, pecuária, silvicultura)	77	
	Área ocupada predominantemente por zonas urbanas consolidadas	76	
	UC de proteção integral	97	

FPL	UC de uso sustentável	79
	APP	97

Legenda: Fator de serviços ambientais; FES – fator de estágio de sucessão; FUS – fator de uso do solo; FPL – fator de proteção legal; UC – unidade de conservação; APP – área de proteção permanente.

Na equação proposta por Vieira (2013), tem-se o custo de reposição (determinado pelo MCR) como valor de base. Sobre este, deverá ser aplicado o percentual (*pré-fixado*) referente ao fator de serviços ambientais (FSA), corrigido de acordo com o fator de estágio de sucessão (FES) correspondente, os percentuais referentes aos fatores de uso de solo (FUS) e, sendo o caso, de proteção legal (FPL). O somatório destas parcelas representará, portanto, o valor financeiro do dano ambiental.

Dessa forma, buscando uma correlação mais direta com a avaliação dos serviços ambientais afetados pelo dano, Vieira (2013) propôs o uso da seguinte fórmula:

$$\text{VDA} = \text{CR} \times (\% \text{FSA} \times \% \text{FES}) + \text{CR} \times \% \text{FUS} + \text{CR} \times \Sigma \% \text{FPL}$$

Ou, de forma simplificada:

$$\text{VDA} = \text{CR} \times [(\% \text{FSA} \times \% \text{FES}) + \% \text{FUS} + \Sigma \% \text{FPL}]$$

onde:

VDA: valor do dano ambiental;
 CR: custo de reposição;
 FSA:; (valor fixo)
 FES: fator de estágio de sucessão;
 FUS: fator de uso do solo;
 FPL: fator de proteção legal.

Importante salientar, que na equação proposta o custo de reposição em si não entra no somatório e é utilizado apenas como valor de base para a aplicação dos percentuais dos fatores de correção. Este formato foi concebido pelo fato de que, por força de lei, a área degradada deverá ser recuperada pelo responsável pelos danos em qualquer situação, o que implica que este deverá arcar com os custos da recuperação, independentemente do pagamento ou não de valores específicos relativos ao dano ambiental provocado (VIEIRA, 2013).

2.0 ESTUDO DE CASO

2.1 DA INFRAÇÃO PENAL

Para apreciação e elaboração deste artigo foi utilizado um estudo de caso, objeto de uma ação judicial de crime ambiental ocorrido no interior de Minas Gerais. A infração penal ocorreu, segundo o Registro de Eventos de Defesa social (REDS) da Polícia Militar, em 30 de maio de 2016.

Como base deste artigo, foram utilizados os exames periciais realizados no local dos fatos em 6 de julho de 2016, detalhados no Laudo Pericial emitido em 18 de agosto do mesmo ano, tendo como Perito signatário o autor do presente trabalho.

A infração penal consubstanciou-se mediante supressão de vegetação nativa, via corte e destoca com uso de máquinas. Troncos ceifados de árvores e arbustos nativos do Bioma Cerrado foram localizados no terreno, além de vários empilhamentos lenhosos com vestígios de passagem de fogo.

No local dos fatos, foi possível verificar que as intervenções antrópicas se deram objetivando aumento de extensão das áreas utilizadas para implantação de pastagem.

No ato de requerimento do Laudo Pericial, particularmente, não havia quesitos quanto à valoração econômica do dano ambiental. Não obstante, tal importância poderia ter sido requerida, pois, conforme preconiza o artigo 19 da Lei n.º 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais), a perícia sempre que possível fixará o cálculo do valor econômico do dano ambiental.

2.2 DO LEVANTAMENTO DA ÁREA

O estudo de caso envolve um terreno localizado na zona rural do município de Codisburgo/MG, situado a distância de 80 km da Regional de Sete Lagoas/MG.

O local dos fatos da infração penal possui área de aproximadamente 80 (oitenta) hectares, com perímetro equivalente a 10.425 metros.

Trata-se de uma área pertencente à bacia hidrográfica do Rio das Velhas e posicionada, segundo o mapa do IBGE, no bioma Cerrado de tipologia *Cerrado Stricto Sensu*. Quanto à vegetação, era predominantemente arbórea e arbustiva de grande, médio e pequeno porte.



Figura 2. Imagem ilustrativa capturada do programa “Google Earth” com a delimitação aproximada no retângulo do local em estudo (polígonos vermelhos).

2.3 DO CUSTO DE REPOSIÇÃO

Há na literatura diversos métodos de restauração florestal, porém, este trabalho se baseou nas ações indicadas pelo Manual NBL (2013) e pelo Manual para Recuperação de Cerrado (2011), através do levantamento dos preços de insumos e serviços necessários para recuperar a área.

Para o cálculo do custo de reposição da vegetação foi considerada as ações mínimas necessárias para esta tarefa, como cercamento, limpeza, controle de formigas, adubação, abertura das covas, plantio, coroamento, replantio e monitoramento durante 30 (trinta) meses, incluindo todos os insumos e mão-de-obra necessária.

Para levantamento dos custos dos insumos e serviços foram realizadas pesquisas de preços do mercado coletados via internet, telefone e pessoalmente, dentre eles o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAP, 2017), a Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais (FAEMG, 2016), entre outros descritos no anexo 1.

Visando facilitar os cálculos para quantificar os custos de insumos e mão de obra, custos e rendimentos operacionais foi elaborada uma tabela (anexo 1) dividida em quatro etapas de procedimentos – isolamento da área, preparo do solo, plantio e manutenção – e cada uma contendo as ações operacionais de restauração necessárias.

Diante da ilustração da tabela, pode-se concluir pelo montante total do custo de reposição correspondente a área descrita no item 5.2 deste artigo, o equivalente a R\$ 1.145.508,77 (hum milhão cento e quarenta e cinco mil quinhentos e oito reais e setenta e sete centavos).

2.4 DA APLICAÇÃO DO MÉTODO

Conforme já mencionado, as grandes vantagens do método do custo de reposição são o seu caráter objetivo, pois se baseia no valor de produtos e serviços oferecidos regularmente no mercado, e a relativa facilidade de aplicação, não exigindo levantamentos de campo demorados, complexos e multidisciplinares.

Por outro lado, conforme elucidada Vieira (2013), o MCR não é capaz de internalizar, no valor calculado, as alterações e/ou perdas de serviços ambientais provocados no ecossistema, principalmente quando se considera o tempo necessário para a real recuperação da área degradada. Dessa forma, Vieira propôs uma adequação ao método do custo de reposição como alternativa a melhorar sua eficiência.

Diante dessa perspectiva, considerando os fatores de correção definidos por Vieira (2013) na equação para o cálculo do valor do dano ambiental (VDA) apresentada no item 4, o estudo de caso do presente artigo aplicou os seguintes valores, tendo em vista as particularidades da área em análise:

Para o fator de correção de serviços ambientais (FSA) o valor fixo pré-determinado de 516%; para o fator de estágio de sucessão (FES) o equivalente a 95%; para o fator de uso do solo (FUS) o corresponde a 83%. Já para o fator de proteção legal (FPL) não foi agregado valor visto que a área em estudo não se localiza no interior de quaisquer unidades de conservação (UC), nem se encontra inserida em Área de Preservação Permanente (APP).

O custo para a reposição da vegetação, definido no item 5.3 deste artigo, foi estimado em R\$ 1.145.508,77 (hum milhão cento e quarenta e cinco mil quinhentos e oito reais e setenta e sete centavos). Assim, aplicando-se a equação proposta por Vieira (2013), obtemos: $VDA = 1.145.508,77 \times (516\% \times 95\%) + 1.145.508,77 \times 83\% + 1.145.508,77 \times 0\%$

totalizando a monta de R\$ 6.566.056,28 (seis milhões quinhentos e sessenta e seis mil cinquenta e seis reais e vinte e oito centavos).

Dessa forma, observa-se que o valor do dano ambiental (do estudo de caso apresentado nesse artigo) representa, aproximadamente, 6 (seis) vezes o valor do custo de reposição, cujo método é utilizado de modo corriqueiro em exames periciais, conforme mencionado anteriormente. Vale ressaltar ainda, que o valor final do dano obtido pelo método Vieira (2013) equivale a 61 (sessenta e um) vezes o valor da multa aplicada pela SEMAD (Secretaria de Estado de Meio-ambiente e Desenvolvimento Sustentável) por meio da Polícia Militar, pautada pelo Decreto 44.844/2008, conforme consta do Registro de Eventos de Defesa social (REDS).

3.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da importância atribuída à valoração dos danos ambientais, sua prática ainda não é uma realidade no cotidiano da perícia oficial do Brasil.

Nessa mesma linha se enquadra a PPI de Sete Lagoas/MG, seja em função de uma estrutura restrita, com escassez de equipamentos e laboratório especializado, seja em função da complexidade da aplicação das metodologias disponíveis aliado ao baixo efetivo de pessoal.

Fato é que, no intento de promover com eficácia a tutela do meio ambiente, a valoração ambiental tem sido bastante exigida na sistemática atual da justiça brasileira, inclusive em Sete Lagoas, de forma a concretizar o princípio do desenvolvimento sustentável, promovendo a compatibilização da preservação dos recursos naturais com o atendimento das necessidades econômicas.

Diante dessa ótica, tornou-se de extrema importância a necessidade de se adotar um método eficiente e eficaz, capaz de atingir um resultado satisfatório limitado aos recursos disponíveis, tornando-se um método efetivo e hábil a produzir seu objetivo.

No iminente esforço de preencher essa lacuna, vários métodos de restauração florestal foram alvos de análise e estudo cauteloso antes da realização do presente artigo.

Contudo, o método de custo de reposição (MCR) adaptado por Vieira (2013) demonstrou-se infalível dentro da realidade, já mensurada, que atua a perícia oficial do país. Outros métodos carecem de um dispendioso e demorado trabalho de levantamento de campo e investigação de dados, com aplicação de ferramentas e conceitos complexos, tornando-os impraticáveis no cotidiano da perícia oficial.

Originalmente o MCR, embora bastante utilizado em virtude da sua simplicidade, rapidez e economicidade, não alcança o impacto real causado ao meio ambiente, se limitando tão somente ao custo para recuperação da área degradada com base em valores de produtos e serviços oferecidos regularmente no mercado.

Dessa forma, ao adaptar o método do custo de reposição através da aplicação de fatores de correção (fundamentados em parâmetros que influenciam na magnitude dos impactos ambientais), Vieira (2013) conseguiu abranger, sobretudo, o agravante referente aos serviços ambientais afetados pelo dano, além de outros elementos que garantirão a proporcionalidade dos valores calculados, de acordo com as especificidades da área examinada. Todos esses critérios que embasam o método são bastante claros e de fácil entendimento.

Dessa forma, o método Vieira (2013) revelou ser o mais adequado ao exercício de valoração dos danos ambientais, tendo como importante aliado a viabilidade no cotidiano dos órgãos de perícia do país.

Dentro do contexto de atuação do PPI de Sete Lagoas, a prática deste método é plausível e de perfeito funcionamento, não envolvendo alterações que poderiam comprometer o bom e regular andamento do órgão de perícia desta regional. Será mantida a mesma avaliação de levantamento de campo já comumente realizada, como o tipo de vegetação suprimida, o tipo de uso e ocupação do solo predominante na região, a existência de UCs e a caracterização como APP.

Por todo o exposto em um estudo bem fundamentado por Vieira (2013), seu método assenta-se, de pleno efeito, à prática do cotidiano do Posto de Perícia Integrada de Sete Lagoas/MG, tornando uma importante ferramenta de valoração dos danos ambientais ocorridos nessa Regional, pondo fim a lacuna que até o presente persistia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. Avaliação de danos causados ao meio ambiente. In: TORCCHETO, D. (org). *Perícia ambiental criminal*. Millenium, Campinas, 2010. p.211-230.

ALMEIDA, R. Identificação e valoração dos danos causados ao meio ambiente. In: COMITÊ NACIONAL EM PERÍCIAS EM CRIME CONTRA O MEIO AMBIENTE, IV, *Anais*, Porto Alegre: Associação de Criminalística do Rio Grande do Sul, 2008. p.177.

ALMEIDA, R. Perícia em local de extração mineral. In: CORRÊA, R.S.; BAPTISTA, ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico: rumo a uma Economia dos Ecossistemas. *Texto para Discussão*. IE/UNICAMP, n. 159, 2009.

ARAÚJO, R. C. Valoração econômica do dano ambiental em inquérito civil publica. Brasília: *Escola Superior do Ministério Publica da União*. 2011. 200p.

BASTOS EK, SILVA RA. Perícias de danos ambientais na vegetação natural. In: TOCCHETTO D, (org). *Perícia ambiental criminal*. 3. ed. Campinas: Millenium; 2014.

CORRÊA, R. S.; SOUZA, A. N. Valoração de danos indiretos em perícias ambientais. *Revista Brasileira de Criminalística*. v. 2, n. 1, p.7-15, 2013.

DOREA, L. E. C.; STUMVOLL, V. P.; QUINTELA, V. Tratado de perícias criminalísticas: criminalística. In: TORCCHETO, D. (org). *Perícia ambiental criminal*. Millenium, Campinas, 2003.

DURIGAN, S et al. *Manual para recuperação da vegetação de cerrado*. 3.ed, São Paulo: SMA, 2011. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/permacultura/Manual_recuperacao_cerrado.pdf Acesso em 19 nov. 2016.

FAEMG – Federação da Agricultura e Pecuário do Estado de Minas Gerais. *Circular 003/17*. Disponível em: <http://www.sistemaafaemg.org.br/Conteudo.aspx?Code=12419&fileDownload=True&Portal=5&ParentCode=131%20target=>. Acesso em 08 dez. 2016,

G.M.M.(ORGS). Brasília. *Mineração e áreas degradadas no cerrado*. Editora Universa, Brasília, 2004. p.105-122.

GERDAU – *Manual prático para montagem de cercas*. <https://www.gerdau.com/br/pt/productsservices/products/Document%20Gallery/manual-cercas.pdf>. Acesso em 14 out. 2016.

HAINES-YOUNG, R.; POTSCHIN, M. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES), 2013. *Report to the European Environment Agency*. EEA Framework Contract No EEA/IEA/09/003. Disponível em: <http://www.cices.eu>. Acesso em 12 jan. 2017.

JONES, H. P.; SCHMITZ, O. J. Rapid Recovery of Damaged Ecosystems. *Rapid Ecosystem Recovery* v.4, p.1-6, 2009.

MAIA, A. G. *Valoração de Recursos Ambientais*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Econômico. Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2002. p.183. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000243573>. Acesso em 23 jan. 2017

MOTA, J. A. *O valor da natureza: economia e política dos recursos naturais*. Editora Garamond, Rio de Janeiro, 2001.

NBL – Engenharia Ambiental Ltda *Manual de Restauração Florestal: um Instrumento de Apoio à Adequação Ambiental de Propriedades Rurais do Pará*. Belém, PA. 2013. 128 p. Disponível em: <http://www.nature.org/media/brasil/manual-de-restauracao-florestal.pdf>. Acesso em 14 out. 2016.

NOGUEIRA, J. M. Curso valoração econômica e compensação ambiental: *conflitos e complementaridades*. In: *CENTRO INTEGRADO DE ORDENAMENTO TERRITORIAL - CIORD*, Brasília, 2010. *Anais*. Brasília: Universidade de Brasília.

PEARCE, D. W. *Economic valuation and the natural world*. Policy Research Working Paper Series 988. *Washington: The World Bank*, 1992. Disponível em: http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IB/1992/9310/01/000009265_3961003110152/Rendered/PDF/multi0page.pdf. Acesso em 23 jan. 2017.

PORTUGAL JÚNIOR, P. S.; PORTUGAL, N. S.; ABREU, G. A. Valoração econômica ambiental: Um estudo analítico e teórico dos métodos e suas multiaplicabilidades. *Revista Catarinense da Ciência Contábil*. Florianópolis, v. 11, n. 33, p. 22-34, 2012.

SEROA DA MOTTA, R. *Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais*. 1. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1997. v. 1. 218p. Disponível em: http://www.aprendizagempsa.org.br/sites/default/files/biblioteca/manual_para_valoracao_economica_recursos_ambientais.pdf. Acesso em 23 jan. 2017.

SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI. *Relatório de Insumos, sem desoneração* – Minas Gerais - Fevereiro/2017. Disponível em:

http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/programa_des_urbano/SINAPI/index.asp. Acesso em 19 nov. 2016,

TONIETTO, A.; SILVA, J. J. M. C. Valoração de danos nos casos de mineração de ferro no Brasil. *Revista Brasileira de Criminalística*. Brasília, v.1, n.1, p.31-38, 2011.

VIEIRA, J. P. P. *Valoração de danos ambientais em ecossistemas florestais: adaptação do método do custo de reposição com vistas à sua aplicação na perícia criminal ambiental*. UFSC. Florianópolis, 2013. 115p. Dissertação de mestrado - Programa de Pós-Graduação em Perícias Criminais Ambientais - Universidade Federal de Santa Catarina.

ANEXOS 01 - Valores considerados para o custo de reposição da vegetação nos estudos de caso descritos.

Etapas	Atividades	Descrição do Insumo	Rendimento	Preço/Unidade		Repetições	Fonte de Preço	Preço pra hectares 80 hectares (R\$)
				R\$				
Isolamento da área	Construção de cerca	Arame Galvanizado 14 BWG (4 Fios)	*	R\$ 1,04	metro	1	SINAP	R\$ 10.842,00
		Mourão de Eucalipto	de 8 em 8 metros*	R\$ 7,70	Unid.	1	SINAP	R\$ 10.034,06
		Balancim	de 2 em 2 metros*	R\$ 1,10	Unid.	1	Consulta Mercado	R\$ 5.733,75
		Mão de obra	40 HH/há**	R\$ 4,26	hora	1	FAEMG	R\$ 13.632,00
Preparo do solo	Limpeza	Mão de obra	40HH/há**	R\$ 4,26	hora	1	FAEMG	R\$ 13.632,00
	Controle de formigas	Formicida (Químico pré-plantio e pós-plantio) 2X	3,5Kg/há**	R\$ 12,43	Kg	2	SINAP	R\$ 6.960,80
		Mão de obra	1,5 HH/há**	R\$ 4,26	hora	2	FAEMG	R\$ 1.022,40
	Aplicação de Herbicida	Herbicida de Isopropilamina de Glifosato	3,5 L/há**	R\$ 26,85	litro	1	SINAP	R\$ 7.518,00
		Mão de obra	12HH/há**	R\$ 4,26	H	1	FAEMG	R\$ 4.089,60
	Abertura de covas	Mão de obra	80HH/há**	R\$ 4,26	H	1	FAEMG	R\$ 27.264,00
	Adubação da base (1.000 covas)	Adubo orgânico bovino	5 Litros (0,005 m ³) por cova**	R\$ 150,12	m ³	1	SINAP	R\$ 60.048,00

	<i>p/ha)</i>	Mão de obra	18 HH/há**	R\$ 4,26	hora	1	FAEMG	R\$ 6.134,40
Plantio	Plantio de mudas	Mudas Plantas Cerrado	1.000 mudas/há***	R\$ 2,90	Unid.	1	3 preços no mercado	R\$ 232.000,00
		Mão de obra	18 HH/há**	R\$ 4,26	hora	1	FAEMG	R\$ 6.134,40
	Coroamento	Mão de obra	50HH/há**	R\$ 4,26	hora	1	FAEMG	R\$ 17.040,00
Manutenção por 30 meses	Adubação de Cobertura (8X)	Adubo orgânico bovino	5 Litros (0,005 m³) por cova**	R\$ 150,12	m³	8	SINAP	R\$ 480.384,00
		Mão de obra	14 HH/há**	R\$ 4,26	hora	8	FAEMG	R\$ 38.169,60
	Replântio (após 2 meses)	Mudas Plantas Cerrado	100 mudas/há**	R\$ 2,90	Unid.	1	3 preços no mercado	R\$ 23.200,00
		Mão de obra	2 HH/há**	R\$ 4,26	hora	1	FAEMG	R\$ 681,60
	Limpeza das coroas (12x)	Herbicida de Isopropilamina de Glifosato	5 L/há***	R\$ 26,85	litro	12	SINAP	R\$ 128.880,00
		Mão de obra	5 HH/há**	R\$ 4,26	hora	12	FAEMG	R\$ 20.448,00
	Controle de formigas (14x)	Formicida (Químico repasse - pós-plantio) 14X	2 kg/há**	R\$ 12,43	kg	14	SINAP	R\$ 27.843,20
		Mão de obra	0,8 HH/há**	R\$ 4,26	hora	14	FAEMG	R\$ 3.816,96
	TOTAL							

Legenda:

- HH – Hora Homem
- SINAP (Sistema Nacional de Pesquisa de Custo e Índices da Construção Civil)
- FAEMG (Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais)
- **Manual Gerdau **NBL2013 ***Manual Recuperação Cerrado*

