

XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

VALORAÇÃO ECONÔMICA POR DANOS AMBIENTAIS, PERDA DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS.

Anderson Silva de Aquilar⁽¹⁾

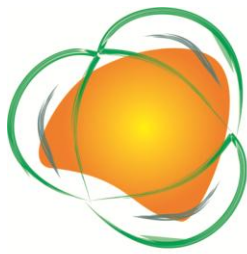
⁽¹⁾ Professor Assistente do curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Integradas Pitágoras – Campus Betim; Geógrafo, Especialista em Meio Ambiente e Gestão de Recursos Hídricos e Mestre em Engenharia Ambiental; Departamento Acadêmico - Engenharias; Endereço Av. Juscelino Kubitschek, 229, Centro – Betim; fone: + 55 (31) 2101-9031 ou + 55 (31) 9952-4233 - e-mail: andersonaquilar2@gmail.com. Servidor Efetivo da Secretaria de Meio Ambiente de Betim/MG; Perito Ambiental.

Eixo Temático: Legislação e Direito Ambiental

RESUMO - Este trabalho trata da valoração econômica ambiental decorrente de intervenção em APP- área de preservação permanente com soterramento de duas lagoas. O trabalho foi realizado na finalidade de indicar as medidas técnicas recomendáveis para sanar os danos ambientais. Durante a vistoria para elaboração do estudo as duas lagoas que existiam no local, já haviam sido soterradas e o terreno estava em estágio avançado de obra de terraplenagem para implantação de atividade comercial/industrial. Logo, a recomendação técnica foi à compensação ambiental por danos causados ao meio ambiente, considerados de forma irreversível. O entendimento de reversibilidade é pautado na extinção completa dos biomas, aquáticos e terrestres, constatados *in-loco* e apresentados no Laudo Pericial inicial, com o soterramento das duas lagoas e obra de terraplenagem que, sobretudo, consiste na retirada de toda a vegetação do local e recobrimento do terreno com terra e implementação de meios de compactação, impedindo a surgência de água ou o brotamento natural de espécimes vegetais.

Palavras-chave: Valoração Econômica Ambiental. Danos Ambientais. Serviços Ambientais.

ABSTRACT - This work is environmental economic valuation resulting from intervention in the Area of Permanent Preservation - APP with burial two ponds. The study was conducted in order to indicate how Technical measures recommended to remedy environmental damage. During an inspection paragraph development study the two ponds what existed in the place, had already been buried and the land was in advanced stage of earthmoving work paragraph Implementation of commercial / industrial activity. Therefore, the technical recommendation was the environmental damage compensation for the environment, considered irreversibly. The reversibility of understanding and guided by the extinction complete the biomes, water and land, recorded in place and presented the expert assessment report starting with the burial of the Two Lakes and works of excavation that mainly consists of the removal of all vegetation local, and



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

covering the ground with earth and implementation compression means, preventing water source or the natural budding vegetables specimens.

Keywords: Environmental Economic Valuation . Environmental Damage. Ecosystem Services.

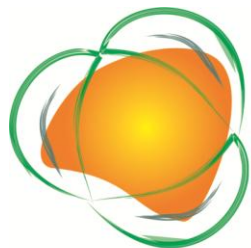
Introdução

Para Pearce (1993 apud CORDIOLI, 2013), a elaboração de políticas ambientais será mais eficiente quando houver a valoração econômica dos bens naturais. Outra função importante dos métodos de valoração dos recursos naturais é no auxílio à justiça em ações civis e criminais, através da aplicação dos métodos no cálculo do valor dano ambiental. Esse montante, na esfera penal será utilizado para efeitos de prestação de fiança e cálculo de multa por danos ambientais. Já na esfera civil, visa estabelecer justas indenizações, as quais devem ser ressarcidas pela parte responsável conforme sentença judicial (ARAÚJO, 2003 apud CORDIOLI, 2013).

Os métodos de valoração podem ser divididos em dois grandes grupos, Valor de Uso Direto (VUD) e Valor de Uso Indireto (VUI), conforme Motta (1997), Maia (2004), Eletrobrás (2000) e outros. A divisão dos Valores Econômicos dos Recursos Ambientais, em métodos, resulta em diferentes formas de precificação do dano ou dos serviços ambientais, decompondo em valores de uso e de não uso (AGUILAR, 2013). Os custos de reposição representam os gastos por mau gerenciamento ou poluição de recursos naturais. Assim para adequação é necessário gastos para repor o recurso natural, ou alcançar um nível de qualidade do produto. Estes custos devem representar medidas que visem à redução da poluição ou melhorem as práticas de gerenciamento e, assim, previnam o dano ambiental. Esta metodologia se assemelha com os custos de prevenção/mitigação com o diferencial que se refere ao dano consolidado ou em ocorrência, e a metodologia do custo de prevenção/mitigação é usada antes da ocorrência do dano (ELETROBRÁS, 2000).

Com a decisão do Juiz Luiz Antônio Bonat, em 18/4/2002, da 1ª Vara Federal de Criciúma, em Santa Catarina, tem-se o registro da primeira condenação por crime ambiental envolvendo pessoa jurídica, em ação penal, na Justiça Federal do país. A condenação apontou criminalmente uma empresa (pessoa jurídica) e seu único sócio/administrador por crime ambiental em ação penal. O MPF fez a denúncia devido à extração e depósito de areia, sem autorização, em uma área de preservação ambiental em SC. A condenação foi estabelecida em prestação de serviços a comunidade e pagamento de R\$ 10.000,00 (dez mil reais) mediante programas ambientais.

Outra ação similar, porém, responsabilizando a empresa por acidente em ação civil ocorreu em 7/2/2002, quando a Juíza Daniela Rodrigues Alves, da 25ª Vara Cível, condenou a Petrobras a pagar R\$ 524 milhões a Federação dos Pescadores do RJ e cinco colônias de pesca da Baía de Guanabara. A ação foi por danos materiais e lucro



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

cessante, pelo acidente que resultou no derramamento de 1,3 milhões de litros de óleo em 18/01/2000, a Petrobras foi notificada a pagar a multa máxima de R\$ 50 milhões. Porém, conforme dados da Comissão Estadual de Controle Ambiental, no Estado do Rio de Janeiro, em 16/12/2001, ela apresentava o maior número de recursos apresentados a Justiça. Dos R\$ 56 milhões que deve ao Estado, referentes a multas entre 1999 e outubro de 2001, pagou apenas R\$ 2.804,00.

Dessa forma, a valoração econômica dos danos acarretados nos recursos naturais evidencia a necessidade de procedimentos visando à mensuração da degradação para o estabelecimento de justas indenizações. Essas seriam ressarcidas pela parte responsável conforme sentença judicial. Assim, faz-se essencial a proposição de procedimentos de valoração econômica para subsidiar decisões extrajudiciais e judiciais, com respaldo na interface economia e direito.

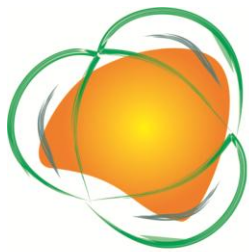
Material e Métodos

A metodologia empregada neste trabalho consiste na revisão da bibliografia dos métodos de valoração econômica ambiental, numa abordagem pragmática no caso real de intervenção em APP, para isso optou-se na aplicação do método denominado como VERA – Valor Econômico do Recurso Ambiental, normatizado pela ABNT, através da NBR 14.653/2008 – Avaliação de bens – Parte 6: Recursos naturais e ambientais que fixa diretrizes para a valoração de recursos naturais e ambientais.

Quanto aos usos diretos o método adotado é o do custo de reposição com as variáveis inerentes aos dados de engenharia para retirada da terra do local com uso de máquina, transporte do material em caçambas, destinação ambientalmente adequada e conformação da morfologia do terreno por escalonamento de talude, foram estimados pelos valores publicados pela SETOP – Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas de Minas Gerais, Planilha referencial de preços unitários para obras de edificações e infraestrutura, em dezembro de 2013, para a região central, com preço de custo pela desoneração fiscal - Lei 12.844/2013¹.

Foram realizadas quatro vistorias *in-loco* para avaliação da extensão dos danos e para abordagem de outras variáveis que pudessem compor o cálculo dos usos diretos, tais como: hidrografia, vegetação, aspectos geomorfológicos e ocupação antrópicas. Para complementar os dados e variáveis foi realizada pesquisa na base cadastral e cartográfica da Prefeitura de Betim, Zoneamento Econômico Ambiental e imagens do Google Earth – Serie histórica.

¹ Por meio da Lei nº 12.844/2013 foi alterado diversos atos correspondentes a legislação tributária e previdenciária, dentre os quais, a desoneração da folha de pagamento - INSS patronal sobre a receita bruta, ampliação do rol de setores beneficiados, retenção do INSS, definição das exclusões da base de cálculo para fins da receita bruta, etc.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Resultados e Discussão

O local objeto de análise e estudos é uma área (propriedade) originalmente de 6.000 m², onde havia parcelamento aprovado em 6 (seis) unidades de 1.000 m², destas, haviam duas lagoas que se localizavam nos lotes n.º 23 e 24 da quadra 16².

Utilizando o serviço público disponível, no portal da Prefeitura Municipal de Betim de informações Básicas foi possível observar a existência de lagoa no lote 24 e curso d'água seguindo para o lote 23.

O soterramento das lagoas nos lotes 23 e 24 é uma ação danosa ao meio ambiente e aos recursos hídricos que visa, sobretudo, o aproveitamento de 100 % dos imóveis lindeiros (lotes 11, 12, 13 e 25), tendo em vista que a Lei Estadual 20.922/2013 caracteriza os lotes como APP^s e consolida a construção em APP, mas inviabilizava novas ampliações e/ou construções.

Para aplicação dos cálculos foi necessário avaliar a quantidade de material depositado, contudo, não há registros de entrada e depósito de materiais no local que deveria ser controlado pelo causador do dano. Assim foi definida como cálculo para cubação (apuração em metros cúbicos) do material, a diferença entre o relevo anterior ao dano, através de perfil topográfico pelas curvas de nível e a situação no ato da vistoria.

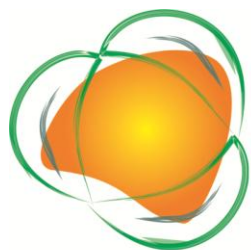
Para a caracterização da circunvizinha foi consultado o Plano Diretor Municipal, Lei Municipal n.º 4.574/2007 e a Lei de Uso e Ocupação do Solo n.º 5.386/2012 que caracterizam o local como ZRM – Zona Residencial Mista dos Centros, destinada ao uso residencial com adensamento, prioritário, e às atividades comerciais, institucionais e de serviços inerentes aos centros comerciais. Consultando o ZEE³ – Zoneamento Ecológico Econômico foi constatado que a área objeto é zona urbana com hidrografia passando pelos lotes.

Conforme vistorias *in-loco*, a região é ocupada por sítios e chácaras e vem sofrendo pressão imobiliária com implantação de atividades industriais, como pátio de estacionamento de carretas cegonhas, fábrica de artefatos concretos, usinagens e outros; tudo isto em meio à ocupação humana de tradições rurais.

Para a aplicação dos valores foi utilizado o método do custo de reposição, já qualificado acima, seguindo a planilha referencial de preços unitários para obras de edificações e infraestrutura, com preço de custo com a desoneração fiscal prevista na Lei 12.844/2013, publicada em dezembro de 2013, para região central do Estado de Minas Gerais com as seguintes referências:

2 Processo Administrativo IPUB – Instituto de Pesquisa e Política Urbana de Betim n.º 28.392/2013 em nome de Joaquim das Neves França, objetivo remembramento e desmembramento.

3 O ZEE é uma ferramenta de gestão ambiental do estado de Minas Gerais, representa mais uma evidência do recurso hídrico no local.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Quadro-1: Preço SETOP/DEOP região central do estado de Minas Gerais – adaptada.

Item	DESCRIÇÃO	VALOR
1	Escavação mecânica em solo mole com descarga direta sobre caminhão	R\$ 5,86/m ³
2	Transporte de material demolido em caçamba	R\$ 55,62/m ³
3	*Destinação adequada aterro inertes (Decreto PBH/SLU 13.892/2010) ⁴	R\$ 18,54/m ³
4	Escalonamento de talude de aterro	R\$ 4,14/m ³
PREÇO TOTAL/ m³		R\$ 84,16 / m³

Fonte: www.transportes.mg.gov.br e www.leismunicipais.com.br acesso em 04/11/2014.

Devido ao avançado estágio da obra no local, foi necessário realizar a estimativa da quantidade de material depositado. Para isso foi construído um perfil topográfico pelas curvas de nível da base cadastral da Prefeitura de Betim e nível do terreno atual. Sendo a diferença entre a morfologia do terreno e a altura do platô em relação à Rua Paulo da Silva (rua localizada ao fundo dos lotes 23, 24 e 25) a quantidade do material depositado. Segui imagem com as curvas de níveis da base cadastral da Prefeitura de Betim.

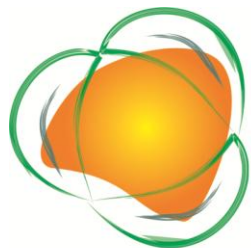
Figura 01: Base cadastral da Prefeitura de Betim com curva de nível equidistância de 1m.



Fonte: Programa SISGEO da Prefeitura Municipal de Betim.

Foi observado pela distribuição das curvas de nível, com equidistância de 1 metro, que havia desnível do terreno em 5 m (metros) partindo da divisa do Lote 23 até

⁴ Aprova a tabela de preços públicos de serviços extraordinários de limpeza da Superintendência de Limpeza Urbana Prefeitura Municipal de Belo Horizonte – SLU.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

o Lote 25. Durante a vistoria realizada em 11/11/2014 foi constatado que o terreno recebeu sedimento até atingir o nível da 5.^a curva de nível, logo cinco metros, e que ainda havia sedimento depositado para continuação da obra de terraplenagem.

Com base nas informações consultadas as dimensões dos lotes 23, 24 e 25 são de 20 m x 50 m (1000 m²) e que ocorreu o nivelamento da 1.^o curva até a 5.^a representada na figura 3, temos que os lotes 23 e 24 foram completamente nivelados a curva 5 e que cada lote mede 1000 m², multiplicando pela diferença da altura, dada pelas curvas, tem-se o resultado de 1000 m² x 5 m = 5000 m³ mínimos de resíduos da construção civil que foram depositados de forma irregular soterrando duas lagoas e extinguindo definitiva a APP de 30 m.⁵

Então para o cálculo do custo de reposição foi aplicado o seguinte.

$$\text{Custo de reposição} = (\text{valor quadro 1}) \times \text{estimativa em m}^3 \quad (1)$$

Logo, o Custo de reposição é R\$ 84,16/ m³ x 5000 m³, total a **R\$ 420.800,00**

A partir do resultado do valor do Custo de Reposição (quatrocentos e vinte mil e oitocentos reais) aplica-se este ao valor de uso direto na metodologia VERA – Valor Econômico do Recurso Ambiental.

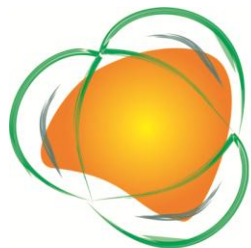
Para aplicação do método que consiste na somatória dos valores de uso direto, uso indireto, opção e existência foram adotadas as propostas de Costanza (1997), Santos (et. al., 2000), Oliveira (et. al., 1995) Medeiros (et. al., 1995), adaptado por Peixoto (et. al., 2002), que considera os valores de opção e existência (*apud* AGUILAR, 2013). Atualizando a proposta com a cotação do Dólar Comercial (Moeda Norte America) em 14/11/2014, sendo cotado a R\$ 2,601⁶. Segue a substituição dos valores para o Cálculo de VUI+VO+VE.

Quadro 2: Valores para funções ecossistêmicas em Mata Atlântica.

Serviço	US\$.m ⁻² .ano ⁻¹	Referência
Regulação do Clima	0.0223	Costanza et al., 1997
Regulação de Perturbação	0.0005	Costanza et al., 1997
Regulação das Águas	0.0006	Costanza et al., 1997
Suprimento de Água	0.1610	Oliveira et al., 1995
Controle de Erosão	0.0245	Costanza et al., 1997
Formação do Solo	0.0010	Costanza et al., 1997
Reciclagem nutrientes	0.0922	Costanza et al., 1997

5 Sabendo-se que a diferença de nível é gradativa em equidistâncias de 1 metros, optou-se em multiplicar somente por 1000 m² para valor médio.

6 Dólar comercial: <http://economia.uol.com.br/cotacoes/bolsas/bvsp-bovespa/> acesso em 14/11/2014 às 17h30min.



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS
21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

Tratamento de Rejeitos	0.0087	Costanza et al., 1997
Controle biológico	0.0021	Santos et al., 2000
Recreação	0.0112	Costanza et al., 1997
Cultural	0.0002	Costanza et al., 1997
Valor de Opção	0.0002	Santos et al., 2000
Valor de Existência	0.0003	Santos et al., 2000
Total	0,3248	(R\$ 0,8448 m⁻².ano⁻¹)

Fonte: IBAMA. (2002).

Assim, para a equação dos valores de VUI+VO+VE, será a seguinte:

$$\frac{\text{VUI+VO+VE}}{(\text{m}^2 \cdot \text{ano})} = (\text{R\$ } 0,8448 \text{ m}^{-2} \cdot \text{ano}^{-1} \times \text{Área do ano}) \quad (2)$$

Onde

R\$ 0,8448 m⁻².ano⁻¹ – Representa o somatório das funções ecossistêmicas em bioma de Mata Atlântica.

Área do Dano – Área total representando toda APP e os 6 lotes que se beneficiaram do ilícito, totalizando 6.000 m².

$$\text{Assim, VUI+VO+VE} = \text{R\$ } 5.068,80 / \text{m}^2 \cdot \text{ano}^{-1}$$

Então, o valor referente aos usos indiretos, opção e existência é de cinco mil e sessenta e oito reais (R\$ 5.068,80/m².ano⁻¹).

Assim a somatória dos valores de usos e não usos são calculados pela equação VERA = (valor uso direto + valor uso indireto + valor opção) + valor existência (3)

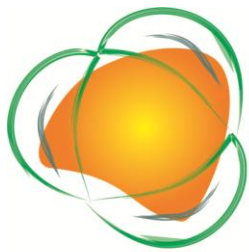
$$\text{VERA} = (\text{R\$ } 420.800,00 + \text{R\$ } 5.068,80) = \text{R\$ } 425.868,00$$

Conclusões

Através das vistorias no local, avaliação nas bases legais de custos vigentes e cálculo dos valores de uso e de não uso, preconizados pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas Brasileira, Norma Brasileira Registrada – NBR 14.653 – Avaliação de bens – Parte 6: Recursos naturais e ambientais, metodologia denominada como VERA – Valor Econômico do Recurso Ambiental apurou-se o valor de **R\$425.868,00** (quatrocentos e vinte e cinco mil oitocentos e sessenta e oito reais).

Os valores foram calculados com base no custo de reposição que avalia os valores de trabalhos para conformação do terreno à morfologia anterior a intervenção.

Presumi-se que os valores aqui apresentados não compreendam todas as funções ecossistêmicas, tal fato se dá pela falta de literatura técnica que avalie precisamente estas funções. Desta forma estes valores podem ser acrescidos com a



XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

www.meioambientepocos.com.br

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

publicação de metodologias que melhor considerem as funções ecossistêmicas, não devendo ser inferior ao já mensurado.

A valoração econômica ambiental é uma ferramenta fundamental para apuração de estimativa de valores da dimensão dos danos ao meio ambiente, contudo não substitui as eventuais multas ou indenizações a terceiros.

Referências Bibliográficas

- 1- AGUILAR, Anderson Silva de. Valorização econômica dos serviços ambientais em unidade de proteção integral. Estudo de caso do Monumento Natural da Mãe D'água, Serra da Moeda, Brumadinho/MG: enfoque recursos hídricos. Florianópolis, SC, 2013. 109 p.
- 2- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14.653: Avaliação de bens – Parte 6: Recursos naturais e ambientais. Rio de Janeiro, 2008.
- 3- BETIM. Lei 4.574 de 02 de outubro de 2007. Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor do Município de Betim. Disponível em <http://www.dpurb.betim.mg.gov.br/site/wp-content/uploads/downloads/2011/08/LEI_4574-07_-TEXT0072428050120071128.pdf>. Acesso em 13 de mai. 2016.
- 4- BETIM. Lei 5.386 de 23 de julho de 2012. Institui a Lei de Uso e Ocupação do Solo no Município de Betim. Disponível em <http://www.dpurb.betim.mg.gov.br/site/index.php/legislacao-2/lei-de-uso-e-ocupacao-do-solo/>. Acesso em 13 de mai. 2016.
- 5- Cordioli, Maria Luiza Apolinário. Aplicação de Diferentes Métodos de Valoração Econômica do Dano Ambiental em um Estudo de Caso da Perícia Criminal do Estado De Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2013. 154 p.
- 6- ELETROBRÁS. DEA. Metodologias de Valoração das Externalidades Ambientais da Geração Hidrelétrica e Termelétrica com Vistas à sua Incorporação no Planejamento de Longo Prazo do Setor Energético / Centrais Elétricas do Brasil S.A., DEA. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2000.
- 7- IBAMA. Modelo de Valoração Econômica dos Impactos Ambientais em Unidades de Conservação – Empreendimentos de Comunicação, Rede Elétrica e Dutos – Estudo Preliminar. Rio de Janeiro: IBAMA/RJ, 2002.
- 8- MAIA, Alexandre Gori; ROMEIRO, Ademar Ribeiro; REYDON, Bastiaan Philip. Valoração de recursos ambientais: metodologias e recomendações. Texto para discussão. Campinas, março, 2004. Disponível em: <http://www.eco.unicamp.br/publicações/textos>>. Acesso em: 07 mar. 2013.
- 9- MOTTA, Ronaldo Serôa da, Manual Para Valoração Econômica de Recursos Ambientais. Rio de Janeiro: IPEA/ MMA/ PNUD/ CNPq, 1997.
- 10- SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS DE MINAS GERAIS – SETOP, Planilha referencial de preços unitários para obras de edificações e infraestrutura: Belo Horizonte, 2013.