

**Sumário:**

1. Nota técnica da ABRAMPA: Contribuições para a Consulta Pública do Conselho Nacional de Justiça (CNJ) para debater parâmetros de quantificação de danos ambientais baseados no item 4 (formas, metodologias e boas práticas na quantificação de danos ambientais, entre outros, os decorrentes de poluição do ar, do solo e dos corpos de água, ou decorrentes de mineração ou de danos à fauna) - **p. 1-15**
2. Nota técnica do MPMS: Valoração de dano ambiental - **p. 16-89**
3. Parecer técnico de meio ambiente do MPMG: atualização monetária da tabela de valores utilizados na estimativa econômica de danos ambientais praticados contra animais da fauna brasileira - **p. 90-102**
4. Valoração do dano animal: uma nova metodologia de cálculo (Gustavo de Moraes Donancio Rodrigues Xaulim, Luciana Imaculada de Paula, Monique Mosca Gonçalves, Clarice Gomes Marotta, Sérgio Tulio Jacinto Reis) - **p. 103-119**
5. Metodologia para valoração de danos à fauna silvestre nativa no Paraná (Gisley Paula Vidolin) - **p. 120-205**
6. Modelo de Ação Civil Pública do Amazônia Protege com a quantificação de danos - **p. 206-251**

**NOTA TÉCNICA DA ABRAMPA: Contribuições para a Consulta Pública do Conselho Nacional de Justiça (CNJ) para debater parâmetros de quantificação de danos ambientais baseados no item 4 (formas, metodologias e boas práticas na quantificação de danos ambientais, entre outros, os decorrentes de poluição do ar, do solo e dos corpos de água, ou decorrentes de mineração ou de danos à fauna)**

A Associação Brasileira de Membros de Ministério Público de Meio Ambiente (ABRAMPA), entidade civil que congrega membros do Ministério Público brasileiro com atuação na defesa jurídica do meio ambiente, vem, cumprindo seus objetivos institucionais, por meio desta Nota, apresentar suas **CONTRIBUIÇÕES À CONSULTA PÚBLICA**, publicada em 08.09.2022 pelo Conselho Nacional de Justiça, que tem por escopo selecionar parâmetros de **quantificação de danos ambientais decorrentes de desmatamentos e de outras atividades poluidoras, restringindo-se, no presente documento, aos danos causados ao patrimônio cultural.**

## **SUMÁRIO**

1. INTRODUÇÃO 2. CONCEITOS E TIPOLOGIAS DE DANOS AO PATRIMÔNIO CULTURAL 3. TIPOS PENAS E QUESITOS 4. QUANTIFICAÇÃO ECONÔMICA DO VALOR ASSOCIADO AO DANO/CRIME CONTRA O ORDENAMENTO URBANO E O PATRIMÔNIO CULTURAL 5. OUTRAS POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS

### **1. INTRODUÇÃO**

Esta Nota Técnica busca contribuir com o Conselho Nacional de Justiça aportando ao debate parâmetros de quantificação de danos ambientais decorrentes de toda e qualquer atividade humana que possa configurar crime ambiental (Lei nº 9.605/98) e que venha a lesar o patrimônio cultural brasileiro. O Edital, ao utilizar a expressão “outras atividades poluidoras” abriu espaço para sugestões relacionadas a estabelecer critérios balizadores de indenizações relacionadas aos crimes contra o ordenamento urbano e o patrimônio cultural (arts. 62 a 65 da Lei nº 9.605/98), tema sobre o qual se debruçou o Ministério Público brasileiro, por iniciativa do Conselho Nacional do Ministério Público, ao elaborar o manual intitulado DIRETRIZES PARA

VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS<sup>1</sup>. Portanto, as sugestões ora externadas têm origem nos estudos e no acúmulo proporcionado para a construção do referido documento.

## **2. CONCEITOS E TIPOLOGIAS DE DANOS AO PATRIMÔNIO CULTURAL**

A legislação brasileira não chega a definir dano ambiental em geral, tampouco ao patrimônio cultural.

Na doutrina, Miranda conceitua o dano ao patrimônio cultural como “toda lesão causada por atividade humana, positiva ou negativa, culposa ou não, que implique em perda ou detrimento significativo, com repercussão negativa aos atributos de bens integrantes do patrimônio cultural brasileiro”<sup>2</sup>.

Gomes considera o dano ao patrimônio cultural como aquele que afeta, total ou parcialmente, a integridade de um bem cultural, corpóreo ou incorpóreo, na sua dimensão de memória. “Donde, deve afetar o núcleo simbólico do bem, o que o torna representativo para a comunidade que nele se revê. Note-se que o bem pode valer por si, exclusivamente, ou pode estar inserido num contexto que mantenha com ele uma relação interpretativa e informativa. Daí que o dano possa refletir-se direta e exclusivamente sobre a coisa em que encarna o bem cultural (mutilação de uma estátua, destruição da fachada de um palácio, supressão de páginas de um livro único), ou indiretamente (exclusiva ou simultaneamente) sobre o bem cultural porque (o) afeta (e a) o seu contexto”<sup>3</sup>.

A amplitude desses conceitos é perfeitamente adequada às diversas dimensões que tornam determinado bem cultural – dotado ou não de suporte material (tridimensionalidade) – provido de uma aura que o torna merecedor de tutela para que seja passível de transcendência das presentes para as futuras gerações. Em se tratando da dimensão cultural do meio ambiente, dinamismo e historicidade são características

---

1 Disponível em: [https://www.cnpm.mp.br/portal/images/Publicacoes/documentos/2021/DIRETRIZES-PARA-VALORACAO-DE-DANOS-AMBIENTAIS\\_compressed1.pdf](https://www.cnpm.mp.br/portal/images/Publicacoes/documentos/2021/DIRETRIZES-PARA-VALORACAO-DE-DANOS-AMBIENTAIS_compressed1.pdf). Acesso em 05.out.2022.

2 MIRANDA, Marcos Paulo Souza. **A ação civil pública na defesa do patrimônio cultural**. In: MILARÉ, Édis (Coord.). *Ação civil pública após 35 anos*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2020, p. 513.

3 GOMES, Carla Amado. O dano cultural – pistas para a decifração de um enigma. In: GOMES, Carla Amado e RAMOS, José Luis Bonifácio. *Direito da cultura e do patrimônio cultural*. Lisboa: Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito de Lisboa, 2001, p. 124.

que terão de fazer parte da equação avaliativa, pois a sociedade e sua percepção a respeito do patrimônio mudam.

Para que se tenha uma noção mais concreta, vale citar alguns exemplos de danos mencionados por Miranda como “a destruição, deterioração, inutilização de prédios e documentos históricos, a descaracterização e o abandono de edificações tombadas, a demolição às pressas e às ocultas de bens inventariados ou em processo de tombamento, a pichação de sítios arqueológicos rupestres, a extração e o comércio clandestinos de fósseis e bens de valor arqueológico, a subtração e o comércio descontrolado de imagens sacras coloniais, a explosão de grutas que guardam vestígios arqueológicos e paleontológicos para exploração de recursos minerais, a pichação de monumentos urbanos, as construções em frontal desrespeito às normas de ordenamento urbano, a poluição visual em cidades históricas e turísticas, o descaso com bibliotecas, museus, teatros, cinemas e demais espaços destinados às manifestações culturais, a arbitrariedade lesiva a formas de fazer e viver tradicionais”<sup>4</sup> .

Em relação ao patrimônio cultural materializado em um suporte físico (tridimensionalidade), Miranda já equacionou com perfeição os tipos de danos passíveis de serem reparados pela via da indenização: i. danos materiais irreversíveis; ii. danos interinos e sociais e iii. danos morais coletivos. Desde já, excluem-se os danos materiais reversíveis, pois esses podem e devem ser restaurados<sup>5</sup> . Sempre que possível, o retorno do bem ao seu estado anterior (ou mais próximo dele), é medida prioritária e impositiva na reparação dos bens culturais.

Os danos materiais irreversíveis podem aparecer de forma plena ou parcial, desde que recaiam sobre um bem ou conjunto de bens que não mais possa ser objeto de restauro (seja pelo grau de deterioração, seja pela desproporcionalidade dessa opção). Em ambos os casos, a obrigação remanescente há de ser compensada por meio da indenização ou pela assunção de outra obra ou ação que venha a recuperar bem de valor análogo. Nesses casos, é imprescindível que se lance mão de metodologia científica capaz de aferir, da forma mais precisa possível, o valor perdido e o valor a ser ressarcido (via indenização em pecúnia ou pela assunção de obras ou ações substitutivas).

---

4 MIRANDA, Marcos Paulo Souza. **A ação civil pública na defesa do patrimônio cultural**. In. MILARÉ, Édis (Coord.). *Ação civil pública após 35 anos*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2020, p. 513.

5 MIRANDA, Marcos Paulo Souza. **A ação civil pública na defesa do patrimônio cultural**. In. MILARÉ, Édis (Coord.). *Ação civil pública após 35 anos*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2020, p. 514.

Os danos interinos ou sociais são aqueles que se apresentam entre o momento da ação ou omissão gravosa ao patrimônio cultural e o pleno restabelecimento do bem atingido. Trata-se de contemplar a comunidade pelos danos ao bem difuso naquele lapso temporal que medeia entre a conduta danosa e a efetiva reparação. Segundo Miranda, “trata-se de verdadeiro lucro cessante cultural – cuja reparação deve se dar por indenização pecuniária em benefício do fundo de direitos difusos lesados”<sup>6</sup> .

Os danos morais coletivos são reservados para os casos mais graves e que sejam capazes de privar a coletividade das sensações espirituais (emotivas, afetivas, hedônicas, evocativas e estéticas) desfrutadas pela conexão com o bem cultural. Nessas hipóteses, a coletividade experimenta perdas, sofrimentos e sentimentos de repulsa ao verificar o dano causado, construindo o suporte fático para a indenização.

As dificuldades ampliam-se quando se está diante dos danos ao patrimônio em estado gasoso<sup>7</sup> por assim dizer, mais conhecido como patrimônio cultural imaterial ou intangível (desprovido de suporte material).

O fato é que, salvo a metodologia de avaliação contingente preconizada por Seroa da Motta<sup>8</sup> (de complexa e morosa aplicação), não se conhece uma metodologia científica para que se estime o valor econômico associado ao patrimônio cultural imaterial ou intangível. Casos desse jaez costumam ser arbitrados, por vezes sem qualquer base científica. Mas pior do que arbitrar é não reparar o dano, ou seja, não indenizar. Partindo dessa premissa, anexa-se a essa sugestão uma tabela de avaliação das condições de preservação e existência de bens culturais imateriais a fim de clarear possíveis elementos a serem sopesados quando da estimativa do valor econômico associado ao patrimônio cultural desprovido de tridimensionalidade ou suporte material.

### 3. TIPOS PENAS E QUESITOS

---

6 MIRANDA, Idem ibidem, p. 515-516.

7 SOZZO, Gonzalo. El derecho fundamental al patrimonio cultural en estado gaseoso (la narrativa de los casos jurisprudenciales como solvente). **Revista de derecho ambiental**, Buenos Aires, nº 10, p. 49, abr./jun. 2007.

8 Motta, Ronaldo Seroa, Manual para Valoração Econômica de Danos Ambientais, Brasília, IPEA e MMA, 1997, p. 44. Disponível em: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/manual-para-valoracao-economica-de-recursos-ambientais.pdf>. Acesso em 18.04.2021.

Para a correta quantificação dos danos ao patrimônio cultural na órbita criminal (como pretende a CP), mister que se faça um levantamento adequado dos elementos que compõem os tipos penais previstos nos arts. 62 a 65 da LCA.

*Art. 62. Destruir, inutilizar ou deteriorar:*

*I - bem especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial;*

*II - arquivo, registro, museu, biblioteca, pinacoteca, instalação científica ou similar protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial:*

*Pena - reclusão, de um a três anos, e multa.*

*Parágrafo único. Se o crime for culposo, a pena é de seis meses a um ano de detenção, sem prejuízo da multa.*

### **ORIENTAÇÃO DE QUESITOS**

*(responsabilidade penal - crimes contra o ordenamento urbano e o patrimônio cultural – artigo 62)*

- 1) Qual o bem objeto material do delito?*
- 2) Trata-se de arquivo, registro, museu, biblioteca, pinacoteca, instalação científica ou similar?*
- 3) O bem é protegido por lei? Em caso positivo, qual?*
- 4) O bem é protegido por ato administrativo? Em caso positivo, qual?*
- 5) O bem é protegido por decisão judicial? Em caso positivo, qual?*
- 6) O bem foi destruído? Em caso positivo, indicar se é possível uma reposição física do bem ou, em não o sendo, qual o valor econômico associado para uma indenização? Nesse caso, indicar os critérios para a avaliação.*
- 7) Na hipótese de não ter ocorrido a destruição, o bem foi inutilizado? Em caso positivo, indicar em que consistiu essa redução na sua funcionalidade? Em caso positivo, indicar se é possível uma restauração da funcionalidade perdida ou, em não o sendo, qual o valor econômico, ou financeiro, associado para uma indenização? E se possível, indicar a data de início da inutilização do bem.*
- 8) O bem foi deteriorado? Em caso positivo, indicar se é possível uma reposição física do estado anterior ou, em não o sendo, qual o valor econômico resultante para uma indenização? Nesse caso, indicar os critérios para a avaliação. E se possível, indicar a data de início e fim da deterioração do bem.*

*Art. 63. Alterar o aspecto ou estrutura de edificação ou local especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial, em razão de seu valor paisagístico,*

*ecológico, turístico, artístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida:*

*Pena - reclusão, de um a três anos, e multa.*

### **ORIENTAÇÃO DE QUESITOS**

*(responsabilidade penal - crimes contra o ordenamento urbano e o patrimônio cultural – artigo 63)*

- 1) Qual o bem objeto material do delito?*
- 2) Em caso de edificação, houve alteração do seu aspecto ou estrutura?*
- 3) Em caso positivo, em que consistiu essa alteração do aspecto ou estrutura?*
- 4) Em caso de local, indicar com precisão a sua situação geográfica e se é protegido por lei (indicando a lei), ato administrativo (indicando qual) ou decisão judicial (indicando qual).*
- 5) O local era protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial em razão de qual ou quais valores (paisagístico, ecológico, artístico, turístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental)?*
- 6) A alteração do aspecto do lugar se deu sem/com autorização da autoridade competente (indicar a autoridade competente)?*
- 7) A alteração do aspecto do lugar se deu em desacordo com a autorização da autoridade competente (indicar a autoridade competente e anexar cópia da autorização)?*
- 8) Na hipótese de não ter ocorrido a destruição, o bem foi inutilizado? Em caso positivo, indicar em que consistiu essa redução na sua funcionalidade? Ainda, indicar se é possível uma restauração da funcionalidade perdida ou, em não o sendo, qual o valor econômico, ou, no mínimo financeiro, associado para efeitos de indenização (nesse caso explicitar a metodologia utilizada para o cálculo)?*
- 9) A edificação ou o local protegido sofreu alterações? Em caso positivo, indicar se é possível uma reposição física do estado anterior ou, em não o sendo, qual o valor econômico ou, no mínimo financeiro, associado para efeitos de indenização? (nesse caso, indicar os critérios utilizados para a avaliação).*

*Art. 64. Promover construção em solo não edificável, ou no seu entorno, assim considerado em razão de seu valor paisagístico, ecológico, artístico, turístico,*

*histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida:*

*Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.*

#### ***ORIENTAÇÃO DE QUESITOS***

*(responsabilidade penal - crimes contra o ordenamento urbano e o patrimônio cultural – artigo 64)*

- 1) Houve construção em solo não edificável?*
- 2) Em caso positivo, explicar as características da construção e o porquê do solo ser não edificável (ex. APP, sob linhas de transmissão, espaço público, etc.).*
- 3) Houve construção no entorno de bem ou local especialmente protegido em razão de seu valor paisagístico, ecológico, turístico, artístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental?*
- 4) Em caso positivo, explicar as características da construção e o porquê de estar no entorno de bem ou local especialmente protegido em razão de seu valor paisagístico, ecológico, turístico, artístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental solo ser não edificável (ex. APP, sob linhas de transmissão, espaço público, etc.).*
- 5) Estando a construção no entorno de bem ou local tombado, explicar em que medida ela interfere na ambiência ou na visibilidade do bem (art. 18 do DL 25/37)?*

*Art. 65. Pichar ou por outro meio conspurcar edificação ou monumento urbano:*

*Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, e multa.*

*§ 1º. Se o ato for realizado em monumento ou coisa tombada em virtude do seu valor artístico, arqueológico ou histórico, a pena é de 6 (seis) meses a 1 (um) ano de detenção e multa.*

*§ 2º. Não constitui crime a prática de grafite realizada com o objetivo de valorizar o patrimônio público ou privado mediante manifestação artística, desde que consentida pelo proprietário e, quando couber, pelo locatário ou arrendatário do bem privado e, no caso de bem público, com a autorização do órgão competente e a observância das posturas municipais e das normas editadas pelos órgãos governamentais responsáveis pela preservação e conservação do patrimônio histórico e artístico nacional.*

#### ***ORIENTAÇÃO DE QUESITOS***

*(responsabilidade penal - crimes contra o ordenamento urbano e o patrimônio cultural – artigo 65)*

- 1) *Houve pichação de edificação ou monumento urbano? Em caso positivo, indicar as características da pichação e da edificação ou monumento urbano, bem como seu local e endereço.*
- 2) *Houve conspurcação (ou degradação, deterioração) de edificação ou monumento urbano? Em caso positivo, indicar as características da conspurcação (ex. colagem de cartazes ou painéis publicitários) e da edificação ou monumento urbano, bem como seu local e endereço.*
- 3) *A edificação ou o monumento era tombado em virtude do seu valor artístico, arqueológico ou histórico? Em caso positivo, indicar o ato de tombamento.*
- 4) *No caso de bem privado, havia anuência (consentimento) do proprietário, locatário ou arrendatário do bem para a pichação/grafite? O que foi realizado no bem ficou restrito ao permitido? Em havendo autorização escrita, juntar cópia.*
- 5) *No caso de bem público, havia autorização do órgão competente para a pichação/grafite? Houve a observância das posturas municipais e das normas editadas pelos órgãos governamentais responsáveis pela preservação e conservação do patrimônio histórico e artístico nacional?<sup>9</sup>*

#### **4. QUANTIFICAÇÃO ECONÔMICA DO VALOR ASSOCIADO AO DANO/CRIME CONTRA O ORDENAMENTO URBANO E O PATRIMÔNIO CULTURAL<sup>10</sup>**

Dentre as metodologias pesquisadas, as de mais simples e direta aplicação utilizadas no Brasil são as conhecidas como CUSTO DE REPOSIÇÃO e o MÉTODO CONDEPHAAT<sup>11</sup>.

O método Custo de Reposição “se baseia nos custos de restauração e/ou reposição de um patrimônio ambiental alterado por um dano existente. O conhecimento desses custos a preços de mercado representará uma aproximação dos custos necessários para restabelecer os benefícios que antes existiam ou que poderiam ser proporcionados no futuro. O MCR pode ser tido como uma medida do dano ocorrido, conforme Nogueira et al. (2000). Assim, os custos necessários para a reposição do

---

9 Disponível em: [https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Publicacoes/documentos/2021/DIRETRIZES-PARA-VALORACAO-DE-DANOS-AMBIENTAIS\\_compressed1.pdf](https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Publicacoes/documentos/2021/DIRETRIZES-PARA-VALORACAO-DE-DANOS-AMBIENTAIS_compressed1.pdf). Acesso em 05.out.2022.

10 Item extraído integralmente da publicação referenciada na nota anterior.

11 Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo.

patrimônio em suas características originais serão uma aproximação dos benefícios anteriormente vigentes e proporcionados à sociedade. Sua operacionalização é o cômputo dos gastos totais para reparação de um dano que tenha atingido a qualidade ou a quantidade de um bem ou serviço ambiental”<sup>12</sup> .

Trata-se de uma metodologia aplicada, geralmente, para edificações que foram demolidas ou que estejam muito degradadas, embora possa ser utilizado para avaliar danos em obras de arte (esculturas, lápides, monumentos, etc). Ou seja, para suportes com tridimensionalidade de bens portadores de valor cultural. Na realidade, o método afere o preço da coisa degradada, e não o valor cultural, uma vez que este é intangível e este não consegue ser capturado por tal método. Portanto, é apurado um valor associado ou próximo ao bem cultural que foi objeto de dano ambiental. Salienta-se ainda que o método é aplicado para bens que, uma vez degradados, não podem (ou não devem) ser recuperados ou mitigados em sua totalidade. Característica própria de bens culturais, cuja originalidade está intimamente ligada à sua condição de ser um bem cultural (patrimônio cultural).

De uma maneira bem simples e resumida, o método consiste em fazer um orçamento de quanto custaria para refazer o bem perdido. Simplificando o trabalho a ser desenvolvido, o orçamento detalhado pode ser substituído por uma estimativa do custo da obra. Esta estimativa é obtida por meio do custo unitário básico (CUB), específico para cada tipo de obra (térreo ou mais pavimentos; acabamento simples, médio ou superior; uso da obra se residencial, comercial, etc.;). Dado obtido na norma técnica NBR 12.721:2006, portanto uma informação não subjetiva. Multiplica-se a área (número de metros quadrados do prédio) pelo valor atualizado do respectivo custo unitário básico da tipologia correspondente à edificação perdida e somam-se as proporções de itens não computados no CUB (fundações, projetos e BDI), conforme o caso. O resultado obtido seria o custo de construir um prédio similar.

O custo de reposição é um parâmetro mínimo do que seria o valor do bem. De outro lado, **jamais o valor monetário de um bem cultural poderá ser inferior ao valor de reprodução dele**. Poderá até ser muito superior, mas nunca inferior. A valoração calculada pelo custo de reposição adota, assim, um critério extremamente conservador.

---

12 ARAUJO, Romana Coêlho de. **Valoração econômica do dano ambiental em inquérito civil público**. Brasília. Escola Superior do Ministério Público da União, 2011, p. 47.

A vantagem do uso do Custo de Reposição é que ele chega a um resultado mínimo, abaixo do qual seria impossível reconstruir o bem, seja ele uma edificação ou não. Portanto, não há margem para o investigado barganhar um valor inferior ao obtido. Outra vantagem do método é resistir por diversos anos desde 1940 em diversos países, e no Brasil estar embasado em uma NBR, da ABNT havendo, portanto, uma chancela institucional.

Por sua vez, o critério ou método CONDEPHAAT foi desenvolvido por equipe multidisciplinar de profissionais atuantes na área do patrimônio cultural e ambiental: Instituto Brasileiro do Patrimônio Cultural (IBPC) – 9ª Coordenadoria Regional; Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (Condephaat); Departamento do Patrimônio Histórico (DPH) da Secretaria Municipal de Cultura, órgão de apoio técnico ao Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo (Conpresp); Departamento de Avaliação de Impactos Ambientais (SMA); Conselho de Entidades Preservacionistas do Estado de São Paulo (CEPESP) e Ministério Público do Estado de São Paulo, através de sua Promotoria de Justiça de Meio Ambiente da Capital<sup>13</sup>.

Entretanto, esse método não é passível de utilização para avaliar danos ao patrimônio cultural desprovido de suporte material ou intangível, conquanto consiga se aproximar dos valores imateriais incorporados a todo o bem cultural material. Isso, sem dúvida alguma, constitui uma limitação para seu uso em casos, por exemplo, como o de inviabilização de uma feira de artesanato incorporada ao patrimônio cultural imaterial de uma comunidade ou danos ao patrimônio arqueológico soterrado por uma obra antes do respectivo salvamento.

Em virtude da variedade e complexidade dos possíveis danos ao patrimônio cultural, o critério CONDEPHAAT surgiu para estabelecer diretrizes para avaliar uma lesão verificada em um bem de valor cultural, protegido administrativa ou jurisdicionalmente no âmbito do Estado de São Paulo, mas é amplamente utilizado em outros Estados, especialmente, em Minas Gerais.

Para a aplicação do método, faz-se necessária a delimitação de variáveis pré-estabelecidas que permitam a configuração do bem cultural e a avaliação da extensão, natureza e origem do dano. São eles:

---

13 São Paulo, Diário Oficial do Estado-DOE, Sec. I, 104 (232), de 15.12.1994, p. 27.

1. Quanto à caracterização do bem: tipo de proteção do bem cultural;
2. Quanto ao dano causado ao bem: grau de alteração; causa; potencial de recuperação; efeitos adversos decorrentes.

Estas variáveis estão apresentadas em um quadro de distribuição de pontos, contendo componentes que ajudam a configurar o bem cultural e o dano. Para cada componente, o critério estabeleceu um peso. Os pesos são somados, configurando a pontuação final a ser aplicada em uma fórmula matemática que visa à indenização pecuniária pelo dano ocorrido.

Sempre que possível, deve-se aplicar o valor venal do imóvel como referência monetária para o cálculo da indenização. Caso não seja possível o emprego deste valor, faz-se necessário obter o valor monetário por meio do método custo de reposição – abordado anteriormente e apoiado na NBR 14653-2 (avaliação de bens – imóveis urbanos).

O critério CONDEPHAAT propõe sopesar a reincidência como critério para aumentar a penalização. Caso inexista ou haja dificuldade em obter a informação, constatou-se que as equipes técnicas costumam considerar a ação avaliada, nesta hipótese, como o primeiro evento.

Esta é a fórmula do critério:

$$I = R \cdot V \cdot (10)^{1/5} (P + 1,4)$$

Sendo:

I = valor da indenização

R = coeficiente de reincidência

onde R, para o primeiro evento, é igual a  $\frac{1}{4}$   
para a primeira reincidência é igual a  $\frac{1}{2}$   
para a segunda reincidência é igual a 1  
para a terceira reincidência é igual a 2

V = valor venal (ou outro valor de referência)

P = total de pontos obtidos pela aplicação do quadro para a atribuição de pontos.

Os dados que compõem o cálculo da indenização são os seguintes:

1 - valor monetário de referência (valor venal imóvel estabelecido no cadastro do IPTU, valor constante em documento cartorial, avaliação ou registro do imóvel). Caso não se possua este

valor, é necessário obtê-lo por meio do Método custo de reposição— apoiado na NBR 14653-2 (avaliação de bens – imóveis urbanos). Para tanto, é necessário informar a área construída do bem cultural que sofreu o dano, sua finalidade de uso e técnicas construtivas e materiais utilizados na construção.

2 - o tipo de proteção do bem cultural (tombamento, inventário, proteção através de legislação, passível de proteção, inserido em área de diretrizes especiais ou de interesse cultural ou de preservação ambiental e paisagística, conforme o plano diretor municipal, etc),

3 – a caracterização / extensão do dano por fotografias anteriores e posteriores ao dano,

4 – a existência de eventuais autorizações dos órgãos oficiais competentes (alvarás, deliberações dos Conselhos de Patrimônio Cultural municipais, estaduais, etc),

5 – os dados e informações da ocorrência do dano e os prejuízos causados.

O critério CONDEPHAAT permite incorporar componentes relacionados ao grau de originalidade, ao grau de proteção jurídica e ao potencial de recuperação a partir de valores culturais associados ao bem. Considera os aspectos materiais e imateriais, embora não abranja todas as concepções imateriais inerentes ao bem cultural.

O critério utiliza parâmetros para quantificação do grau de originalidade e de conservação somente para as áreas naturais e há dificuldade para calcular danos ocorridos no entorno e ambiência do bem protegido. Para aos bens arquitetônicos, é extremamente difícil avaliar a originalidade de uma determinada construção, sobretudo pela ausência de cadastros e inventários nos órgãos responsáveis pela preservação do patrimônio cultural.

Por outro lado, o cálculo não demanda pesquisas de campo ou diligências complexas, podendo ser obtido em curto prazo de tempo. As fórmulas matemáticas são simples, portanto, de fácil aplicabilidade.

#### 5.2.1 Tabela de aplicação do critério CONDEPHAAT:

QUADRO PARA ATRIBUIÇÃO DE PONTOS			
PARÂMETROS DO MÉTODO			
ASPECTOS	PONTOS	CONCEITOS GERAIS	OBSERVAÇÕES
<b>CARACTERIZAÇÃO DO BEM</b>			
<b>TIPO DE PROTEÇÃO</b>			
a) tombados	1,0	refere-se ao tipo de proteção sobre o qual o bem se encontra ou poderá se encontrar	
b) em processo de tombamento	0,8		
c) através de lei de uso e ocupação do solo	0,6		
d) integrante de área envoltória de bem tombado	0,4		
e) inventariado, cadastrado, passível de preservação	0,2		
<b>GRAU DE ORIGINALIDADE</b>			
a) único;	0,8	refere-se à frequência ou repetição com que o bem é encontrado, devendo prevalecer o nível de restrição mais rígido que sobre ele incidir	válido apenas para áreas naturais tombadas e suas respectivas áreas envoltórias.
b) raro;	0,6		
c) recorrente	0,4		
<b>GRAU DE CONSERVAÇÃO</b>			
a) bom	0,8	refere-se ao estado de conservação em que o bem se encontrava anteriormente ao dano ocasionado, considerando os critérios de degradação ou recomposição.	válido apenas para áreas naturais tombadas e suas respectivas áreas envoltórias.
b) regular	0,4		
c) precário	0,2		

DANO CAUSADO AO BEM			
<b>GRAU DE ALTERAÇÃO</b>			
a) severo	2,0	refere-se à identificação do dano sofrido pelo bem e sua extensão, fatores fundamentais para avaliação.	Em relação aos bens arquitetônicos, o referencial para esta obtenção é o conjunto de características determinado pelo tombamento.
b) grande	1,5		
c) médio	1,0		
d) pequeno	0,5		
<b>CAUSA DO DANO</b>			
a) por ação;	1,0	refere-se especificamente aos motivos que levaram ao dano ocasionado, buscando identificar as causas e responsabilidades.	
b) por omissão	0,5		
<b>POTENCIAL DE RECUPERAÇÃO</b>			
a) nulo	1,0	refere-se ao potencial técnico de recuperação do bem danificado, considerando as características e valores avaliados na decisão sobre a sua preservação.	
b) parcial	0,6		
c) integral	0,2		
<b>EFEITOS ADVERSOS DECORRENTES</b>			
a) alteração de atividades de lazer	0,5	refere-se ao prejuízo que o dano representará à coletividade, tanto no que diz respeito ao momento	item cuja atribuição de pontos pode ser cumulativa, caso os danos ocasionados repercutam em mais de um dos itens considerados.
b) alteração de atividades econômicas	0,5		
c) alteração de atividades culturais	0,5	imediatamente posterior quanto a médio e longo prazo, uma vez que gerações futuras serão privadas de se apropriar daquele objeto difuso do saber.	
d) alteração de processos naturais	0,5		
e) prejuízo para pesquisa (atual e/ou futura)	0,5		

#### 4.1 Dados necessários para a aplicação do método Custo de Reposição:

##### a) Informações imprescindíveis:

- A área construída do prédio (m<sup>2</sup>) e número de pavimentos. Pode ser obtido no cadastro da prefeitura, na matrícula do registro de imóveis, etc.;
- Descrição de como o bem era originalmente (materiais e técnica de construção, acabamentos, etc.); e Pode ser obtido em documentos ligados à preservação do bem, como fotografias (sugere-se pesquisas na Divisão de Edificações das Secretarias de Obras, arquivos públicos/históricos para eventuais acessos a plantas e/ou croquis, acesso a fichas cadastrais nas hipóteses de bens tombados ou inventariados;
- Testemunho da situação atual do bem (levantamento fotográfico, inclusive com fotos de satélite e drone, entrevistas com usuários, especialistas e comunidade em geral);

##### b) Informações desejáveis:

- Plantas (para licenciamento na Prefeitura), documentos, textos, reportagens da imprensa, estudos acadêmicos, manifestações da comunidade, laudos técnicos, etc.;
- Situação legal do bem: se tinha alguma proteção legal (tombado, inventariado, listado, etc.).

#### 4.2. Dados necessários para a aplicação do critério CONDEPHAAT

##### a) Informações imprescindíveis:

- Situação legal do bem: se tem (ou tinha) alguma proteção legal (tombado, inventariado, listado, etc.);

- Grau de originalidade (obtido por estudos sobre o patrimônio cultural na região do bem);

- Grau de alteração/Testemunho da situação atual do bem (podem ser fotografias anteriores e posteriores à ocorrência do dano);

Cópias de eventuais autorizações dos órgãos oficiais competentes (alvarás, deliberações COMPAC, etc),

- Histórico das causas da degradação do bem/causa do dano;

- Se o responsável pela degradação é reincidente;

- Valor venal do bem (obtido ao cartório de registro de imóveis, na Prefeitura, IPTU, etc.). Em caso de ausência do valor venal faz-se necessário informar a área ocupada pela edificação (normalmente encontrada no cadastro ou a matrícula do imóvel), sua finalidade de uso (residencial/comercial/industrial), técnicas construtivas, e materiais utilizados na construção.

b) Informações desejáveis:

- Plantas (para licenciamento na Prefeitura), documentos, textos, reportagens da imprensa, estudos acadêmicos, manifestações da comunidade, laudos técnicos, etc.

## **5. OUTRAS POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS**

Na literatura especializada em valoração econômica dos danos ambientais são mencionados os métodos da valoração contingente, custo viagem, preços hedônicos, dose-resposta, custo de reposição e dos custos evitados.

Segundo Ronaldo Seroa da Motta, o método valoração contingente destaca-se pelo fato de “ser a única técnica com potencial de captar o valor de existência”<sup>14</sup>.

Muito utilizado e difundido, não obstante custoso, segue até o momento como o método mais apropriado que consegue estimar valores de não uso e valores de existência. Geralmente é aplicado na valoração de bens coletivos<sup>15</sup>.

---

14 Motta, Ronaldo Seroa, Manual para Valoração Econômica de Danos Ambientais, Brasília, IPEA e MMA, 1997, p. 44. Disponível em: <https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/manual-para-valoracao-economica-de-recursos-ambientais.pdf>. Acesso em 18.04.2021.

15 ARAÚJO, Rita de Cássia, Métodos de Valoração Ambiental: uma análise de valoração econômica, 2019, Dissertação (Mestrado) -- Universidade Santa Cecília, Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinheiros, Santos, SP, 2019. p.22.

[https://unisanta.br/arquivos/mestrado/ecologia/dissertacoes/Dissertacao\\_RITADECASSIAARAUIJO378.pdf](https://unisanta.br/arquivos/mestrado/ecologia/dissertacoes/Dissertacao_RITADECASSIAARAUIJO378.pdf)

O importante é que de fato não se deixe de estimar um valor para todo e qualquer dano ao patrimônio cultural brasileiro. Na lição da Desembargadora Federal Inês Virgínia Prado Soares, “Os bens culturais, materiais ou imateriais, são veículos de transmissão de ideias e conteúdos. ... Não há exigência de que os bens sejam materiais, já que os bens intangíveis também portam valor estético, simbólico ou de uso. (...) Como a tutela do patrimônio cultural decorre do processo de valoração dos bens pelos contextos de seleção, é necessário que se estabeleçam alguns parâmetros para a atribuição dos valores de referência culturais aos bens que integram e integrarão o patrimônio cultural brasileiro”<sup>16</sup>.

Portanto, os métodos e critérios predominantes apresentados anteriormente não excluem outras abordagens, que podem até mesmo ser desenvolvidas caso a caso. Podem ser estimados outros valores associados a danos ambientais, como por exemplo, quanto um proprietário teve de incremento no valor de aluguel ao ter dado maior visibilidade a uma fachada suprimindo elementos arquitetônicos que integravam o tombamento? Qual o lucro que um empreendedor teve ao construir sem licença sobre um sítio protegido? Estes, e outros, podem ser aferidos com variantes dos métodos anteriores, bem como por conjugação de alternativas dentro da NBR 14.653-1 - Avaliação de bens Partes 1 a 7.

**Alexandre Gaio**

**Presidente da ABRAMPA**

**Promotor de justiça do MPPR**

**Ana Moreira Marchesan**

**Procuradora de Justiça do MPRS**

Curitiba, 07 de outubro de 2022

---

16 SOARES, Inês Virgínia Prado, **Direito ao (do) Patrimônio Cultural Brasileiro**, Belo Horizonte: Editora Fórum, 2009, p. 47 e 48.



Nota Técnica MPMS

---

# Valoração de Dano Ambiental

Centro de Apoio Operacional das Promotorias  
De Justiça do Meio Ambiente (CAOMA)

Núcleo Ambiental

**NOTA TÉCNICA:  
ORIENTAÇÕES PARA VALORAÇÃO  
DE DANO AMBIENTAL EM  
PROCEDIMENTOS DO  
MINISTÉRIO PÚBLICO DE  
MATO GROSSO DO SUL**

Março | 2018  
1ª versão

© 2018 - Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul

**Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul**  
**Procuradoria-Geral de Justiça**

Rua Pres. Manuel Ferraz de Campos Salles, 214  
Jardim Veraneio - Campo Grande - MS  
CEP 79.031-907  
Telefone: (67) 3318-2000  
Portal: <http://www.mpms.mp.br>  
*e-mail*: [pgj@mpms.mp.br](mailto:pgj@mpms.mp.br)

**Procurador-Geral de Justiça**

Paulo Cezar dos Passos

**Procurador-Geral Adjunto de Justiça Jurídico**

Humberto de Matos Brittes

**Procuradora-Geral Adjunta de Justiça Administrativa**

Nilza Gomes da Silva

**Corregedor-Geral do Ministério Público**

Marcos Antonio Martins Sottoriva

**Ouvidoria do Ministério Público**

Silasneiton Gonçalves

**Secretária-Geral do Ministério Público**

Bianka Karina Barros da Costa

## **NOTA TÉCNICA**

### **COORDENAÇÃO**

**Marigô Regina Bittar Bezerra**

Procuradora de Justiça e Coordenadora do Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça do Meio Ambiente

### **SUPERVISÃO**

**Luciano Furtado Loubet**

Promotor de Justiça do Núcleo Ambiental

### **EQUIPE**

**Anderson Teodoro**

Analista/Engenharia Ambiental

**Farley Leles Froes Medeiros**

Analista/Engenharia Agrônômica  
Chefe de Núcleo de Corpo Técnico/Meio Ambiente

**Luciene Ramos**

Técnico I

**Marinês Honda**

Analista/Biologia

**Poliana Carolina Marquesini**

Analista/Engenharia Florestal

**Thais Gisele Torres Catalani**

Assessora em Ciências da Terra/Engenharia Ambiental

**Designação:** Portaria nº 2178/2017-PGJ, de 5.7.2017

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>A. O DANO AMBIENTAL E SUA REPARAÇÃO</b> .....	<b>9</b>
A-1. DANO AMBIENTAL, POLUIÇÃO E DEGRADAÇÃO .....	9
A-2. DA ORDEM DE PREFERÊNCIA NA REPARAÇÃO DO DANO AMBIENTAL.....	10
A-2.1 Reparação <i>in situ</i> .....	10
A-2.2 Compensação ambiental.....	11
A-2.3 Indenização ambiental .....	12
A-2.4 Reparação do dano extrapatrimonial .....	13
A-2.5 Cumulação da reparação in situ e compensação ambiental/indenização ambiental.....	14
A-3. DA INDENIZAÇÃO DO DANO AMBIENTAL – COMPONENTE DA VALORAÇÃO .....	16
<b>B – DA COLHEITA DE ELEMENTOS PARA EMBASAR A VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL</b> .....	<b>19</b>
<b>1. VALORAÇÃO DE DANO AMBIENTAL - PESCA OU COMERCIALIZAÇÃO ILEGAL E MORTANDADE DE PEIXES</b> .....	<b>21</b>
1.1 APRESENTAÇÃO.....	22
1.2 METODOLOGIA .....	22
1.2.1 Exploração ilegal de peixe (pesca ou comercialização).....	22
1.2.2 Mortandade de Peixes .....	26
<b>2. VALORAÇÃO DE DANO AMBIENTAL - CONSTRUÇÕES IRREGULARES EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE</b> .....	<b>33</b>
<b>2.1 APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>34</b>
<b>2.2. METODOLOGIA</b> .....	<b>34</b>
2.2.1 VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL .....	34
2.2.1.2 Custos para a recuperação da APP.....	34
2.2.1.2 Compensação Ambiental por Danos Irreversíveis.....	39
<b>3. VALORAÇÃO DE DANO AMBIENTAL - PANTANAL E ÁREAS ÚMIDAS</b> .....	<b>49</b>
<b>3.1 APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>50</b>
<b>3.2 METODOLOGIA</b> .....	<b>50</b>
<b>4. VALORAÇÃO DE DANO AMBIENTAL - SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA</b> .....	<b>55</b>
<b>4.1 APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>56</b>
<b>4.2 METODOLOGIA</b> .....	<b>56</b>
4.2.1 TAXA SOCIAL DE RETORNO DO CAPITAL .....	58
4.2.2 IDADE EM ANOS DA FLORESTA QUE SOFREU O DANO.....	58
4.2.3 CUSTOS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL.....	58
4.2.4 VALOR DE LUCRO APÓS DANO AMBIENTAL (VLAD).....	59
4.2.5 VALOR DE DANO AO ECOSISTEMA FLORESTAL .....	60
4.2.6 EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE CÁLCULO DA VALORAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS .....	61

4.2.6.1 Estudo de caso.....	61
<b>5. VALORAÇÃO DE DANO AMBIENTAL - FAUNA SILVESTRE .....</b>	<b>63</b>
<b>5.1 APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>64</b>
<b>5.2 METODOLOGIA .....</b>	<b>65</b>
5.2.1 CUSTOS DE REABILITAÇÃO E DESTINAÇÃO DOS ANIMAIS SILVESTRES .....	66
5.2.2 CUSTOS DE REPOSIÇÃO DOS ANIMAIS SILVESTRES .....	67
<b>5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>71</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>72</b>

# INTRODUÇÃO

A presente nota técnica tem por finalidade coletar informações sobre os conceitos jurídicos e técnicos a respeito da valoração do dano ambiental, bem como sugerir aos integrantes do Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul (MPMS) e entidades conveniadas e parceiras métodos já reconhecidos e aplicados para a valoração de alguns tipos de danos mais comuns.

Não é um documento de conteúdo acadêmico e tem por finalidade apenas trazer os elementos essenciais para que membros e técnicos possam utilizar as metodologias já existentes e de maior aplicabilidade aos casos enfrentados no Estado.

É necessário registrar que não se objetivou aqui criar qualquer metodologia ou produzir doutrina sobre o tema, mas apenas buscar aquelas metodologias mais aplicáveis aos casos propostos e que sirvam de indicativo para a valoração do dano, complementando tais métodos com sugestões para que o cálculo abarque todas as facetas da indenização ambiental já aceitas pela jurisprudência, inclusive, do Superior Tribunal de Justiça (STJ), devendo sempre se ter em mente a necessidade de constante evolução das metodologias existentes.

A importância da valoração ambiental reside no fato de oferecer um valor de referência para quantificar monetariamente os impactos ambientais. Os métodos utilizados têm como escopo estimar valores econômicos para os recursos naturais, possibilitando, assim, uma avaliação mais real e abrangente do tipo de dano ambiental.

Existem no Brasil e no mundo diversos métodos de valoração, criados para mensurar bens e serviços ambientais, cada qual com suas peculiaridades, porém nem sempre atendem todos os casos de dano ambiental.

A escolha dos métodos de valoração a serem utilizados pelo MPMS fundou-se na análise de outros métodos, listados abaixo, utilizando-se, *a priori*, os casos mais comuns de danos ambientais ocorridos no Estado.

Não há uma norma que determine qual(is) deve(m) ser o(s) método(s) de valoração de dano ambiental a ser aplicado(s) no Brasil.

Além disto, “não se pode olvidar a assertiva de Santana (2002)[,] que ressalta que existem diversos métodos que sugerem distintas perspectivas para valoração ambiental, mas nenhum deles é aplicável a todas [as] situações. Cada procedimento se restringe a

determinadas condições, tornando-se insatisfatório e inaplicável em outras situações” (MAGLIANO, 2013, p. 38)<sup>1</sup>.

Assim, a presente nota técnica aponta alguns dos métodos que, na avaliação dos seus elaboradores, melhor se aplicam às situações específicas propostas, levando-se em conta, também, os casos mais comuns identificados no âmbito de Mato Grosso do Sul.

A despeito de não existir regra jurídica que estabeleça método ou critério da valoração de dano ambiental, é possível a utilização, como referência, da NBR 14653, elaborada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Conforme aponta Luciano Furtado Loubet (2014, p. 60), a despeito de as normas técnicas não serem normas jurídicas de conteúdo obrigatório, as mesmas revelam uma presunção de legitimidade em razão do amplo consenso técnico-científico em sua adoção<sup>2</sup>.

A NBR 14653, em sua parte 6, que trata de avaliação de bens – recursos naturais e ambientais – no item 8.2.4, afirma que não é possível estabelecer, *a priori*, a prevalência de um método de valoração dos danos ambientais em relação ao outro. Contudo, apresenta alguns conceitos e referências, estabelecendo que o valor econômico do recurso ambiental (VERA) é igual ao valor de uso (VU), mais o valor de existência (VE) →  $VERA = VU + VE$ . Ou, ainda, o VERA pode ser entendido como o valor de uso direto (VUD), mais o valor de uso indireto (VUI), mais o valor de opção (VO), acrescido do valor de existência (VE) →  $VERA = (VUD + VUI + VO) + VE$ .

Observa-se que os métodos diretos utilizam mercados de bens e serviços substitutos ou complementares ou mercados hipotéticos para medir as variações de bem-estar, enquanto os indiretos valoram os benefícios ambientais usando os custos evitados, as mudanças na qualidade ambiental, entre outros.

Ao discorrer sobre os métodos elegidos para cada tipo de dano a ser valorado, será perceptível que atendem à ABNT-NBR 14653-6:2008, em especial quanto aos componentes de valor comercial dos bens (8.5.1), custos de reposição (8.6.1.1), custos de realocação (8.6.1.2), e também em relação aos métodos de bens substitutos (8.6.1), quando os preços de mercado podem ser adotados com base nos bens substitutos para o produto ou o recurso natural (crédito de carbono, serviços ambientais, entre outros).

Destarte, foram utilizados os seguintes métodos de valoração:

---

<sup>1</sup> MAGLIANO, Mauro Mendonça. **Valoração Econômica em Laudos Periciais de Crimes contra o Meio Ambiente**. 2013. 115 p. Dissertação (Mestrado Profissional)–Programa de Pós-Graduação em Perícias Criminais Ambientais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

<sup>2</sup> LOUBET, Luciano Furtado. **Licenciamento Ambiental – A obrigatoriedade da adoção das Melhores Técnicas Disponíveis (MTD)**. Belo Horizonte: Del Rey, 2014.

- 1) Valoração de dano ambiental causado pela pesca ou comercialização ilegal e mortandade de peixes – metodologias utilizadas pelo Ministério Público de Mato Grosso (MPMT);
- 2) Valoração de danos ambientais em construção irregular em área de preservação permanente (APP) – metodologia utilizada pela Central de Apoio Técnico (CEAT) do Ministério Público de Minas Gerais (MPMG) – e critérios de qualificação de agravo do dano propostos por Almeida, Panno e Oliveira (2000) e Kaskantzis Neto (2005);
- 3) Valoração de danos ambientais ao Pantanal e áreas úmidas – método do valor econômico total, baseado em estudo da EMBRAPA;
- 4) Valoração de dano ambiental causado por supressão de vegetação nativa – método de custo de reposição e o método de capitalização da renda;
- 5) Valoração de dano ambiental causado à fauna silvestre – método indireto do custo de reposição e reabilitação.

## A. O dano ambiental e sua reparação

### A-1. Dano ambiental, poluição e degradação

O nosso ordenamento jurídico não dispõe expressamente sobre o conceito de dano ambiental. Contudo, o art. 3º, II e III, da Lei nº 6.983/81 dispõe sobre os conceitos de degradação e poluição, nos seguintes termos:

**Art. 3º Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:**

**(...)**

**II – degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente;**

**III – poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:**

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;**
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;**
- c) afetem desfavoravelmente a biota;**
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;**

e) *lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões estabelecidos; (...).*

Já o dano ambiental pode “*ser definido como toda degradação do meio ambiente, incluindo os aspectos naturais, culturais e artificiais que permitem e condicionam a vida, visto como bem unitário imaterial coletivo e indivisível, e dos bens ambientais e seus elementos corpóreos e incorpóreos específicos que o compõem, caracterizadora da violação do direito difuso e fundamental de todos à sadia qualidade de vida em um ambiente são e ecologicamente equilibrado.*”<sup>3</sup>

Nestes termos, uma vez ocorrido o dano ambiental, impõe-se a sua reparação, a qual pode ser dividida conforme exposto no item posterior.

## A-2. Da ordem de preferência na reparação do dano ambiental

Confirmada a responsabilidade civil pela prática de um dano ambiental, impõe-se a sua reparação integral, que deve ser a mais abrangente possível de acordo com o grau de desenvolvimento da ciência e da técnica, levando-se em conta os fatores da singularidade dos bens ambientais atingidos, da impossibilidade de se quantificar o preço da vida, e, sobretudo, que a responsabilidade ambiental deve ter um sentido pedagógico tanto para o poluidor como para a própria sociedade, de forma que todos possam aprender a respeitar o meio ambiente<sup>4</sup>.

### A-2.1 Reparação *in situ*

É a atividade voltada justamente para reabilitação dos bens naturais da área que foi originalmente degradada. A isso dá-se o nome de recuperação *in situ* (no local). É a forma ideal e completa de reparação.

A recuperação *in natura*, feita mediante a imposição de obrigações de fazer, buscará a recuperação da capacidade funcional do ambiente degradado, devendo assegurar a possibilidade de autorregulação e autorregeneração do bem afetado, por

---

<sup>3</sup> LEITE, José Rubens Morato. **Dano ambiental**: do individual ao coletivo extrapatrimonial. São Paulo: RT, 2000, p. 100.

<sup>4</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade Civil Ambiental. As dimensões do dano ambiental no direito brasileiro**. 2. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2011, p. 211.

meio da reconstituição de ecossistemas e *habitats* comprometidos e que estavam em desequilíbrio ecológico devido à lesão<sup>5</sup>.

Para José de Souza Cunhal Sendim (1998, p. 178), pode-se considerar o dano como ressarcido *in integrum* quando o bem juridicamente tutelado pela norma esteja novamente assegurado (ex: quando a água volte a ser salubre, quando o ar tenha a qualidade adequada, quando a paisagem deixe de estar comprometida ou quando o equilíbrio ecológico esteja restabelecido)<sup>6</sup>.

A recuperação *in natura*, segundo Lúcia Gomis Catalá (1998, p. 249)<sup>7</sup>, deve ser a opção quando esta se afigurar, do ponto de vista ecológico, como a melhor. Diferentemente dos danos pessoais ou patrimoniais, os danos ambientais não podem ser dirigidos unicamente a partir de uma visão econômica, e, por conseguinte, a compensação monetária será sempre subsidiária em relação à reparação *in natura*.

A recuperação ambiental nada mais é, portanto, do que a restituição do meio ao estado anterior, ou seja, visa reconstituir a situação que existiria se o fato não se tivesse verificado.

Por fim, apenas para efeitos elucidativos, deve-se levar em conta que a Lei nº 9.985/2000, que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), define “restauração” como a “restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original” e “recuperação” como a “restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original”.

## A-2.2 Compensação ambiental

A compensação deve ser a opção quando a reparação *in natura* for impossível ou desproporcional e a satisfação do interesse ecológico precise de novas soluções que, ao menos, impeçam a ausência total de reparação.

Ela é uma forma de restauração natural do dano ambiental voltada para uma área diferente da degradada, mas com a maior proximidade possível de equivalência ecológica. O seu objetivo não é a restauração ou reabilitação dos bens naturais afetados,

<sup>5</sup> **Revista de Ciências Jurídicas** – UEM, v. 6 n. 2, jul./dez. 2008. Disponível em: <<http://eduem.uem.br/ojs/index.php/RevCiencJurid/article/viewFile/10941/5900>>. Acesso em: 29 mar. 2017.

<sup>6</sup> SENDIM, José de Souza Cunhal. **Responsabilidade civil por danos ecológicos**: da reparação do dano através da restauração natural. Coimbra: Coimbra, 1998.

<sup>7</sup> CATALÁ, Lúcia Gomis. **Responsabilidad por daños al medio ambiente**. Elcano (Navarro): Arazandi, 1998.

mas sim a substituição por bens equivalentes, de modo que o patrimônio natural na sua integralidade permaneça quantitativa e qualitativamente inalterado.

Fernando Reverendo Vidal Akaoui (apud STEIGLEDER, 2004, p. 249)<sup>8</sup> esclarece que “a compensação por equivalente nada mais é do que a transformação do valor que deveria ser depositado no fundo de reparação dos interesses difusos lesados em obrigação de coisa(s) certa(s) ou incerta(s), que, efetivamente[,] contribua na manutenção do equilíbrio ecológico”. Para esse autor, a possibilidade de converter a indenização dos danos irreversíveis em medidas compensatórias, consistentes em obrigações de dar e de fazer, encontra fundamento no artigo 83 do Código de Defesa do Consumidor (CDC), segundo o qual, “Para a defesa dos direitos e interesses protegidos por este código[,] são admissíveis todas as espécies de ações capazes de propiciar sua adequada e efetiva tutela”. O valor do dano ambiental reputado irreversível deve ser apurado para que haja uma correlação entre o dano e o valor da obrigação de dar coisa certa.

A compensação apresenta evidentes vantagens em relação à indenização e por isto deve ser buscada como prioridade, uma vez que ocasiona a conservação do meio ambiente e permite que a sociedade possa usufruir do bem ambiental.

### A-2.3 Indenização ambiental

Já a indenização ambiental, como aponta a obra Responsabilidade Civil Ambiental, de Annelise Monteiro Steigleder (2004, p. 255), “será medida claramente subsidiária, cabível apenas quando o dano aos bens ambientais for irreversível e não for possível a compensação ecológica na forma prevista pelo artigo 84, § 1º, do CDC”.

Portanto, a indenização ambiental somente deverá prevalecer em caso de impossibilidade de reparação do dano ou da compensação.

Contudo, sempre que não seja possível a “restauração” integral, deverá haver uma parte do componente a ser indenizado, uma vez que o ambiente não voltará a seu estado anterior, ainda que volte a uma condição de não degradado.

Para tanto, parte-se da premissa de que o dano material deverá partir do valor que seria gasto em caso de reintegração natural do dano, incluindo todas as despesas oriundas de estudos prévios necessários, caso possível.

---

<sup>8</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental**: as dimensões do dano ambiental no Direito Brasileiro. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2004.

É evidente a dificuldade de a economia quantificar adequadamente a degradação ambiental, uma vez que os bens ambientais são, em geral, insuscetíveis de valoração dada sua natureza intrínseca.

Inexiste dúvida de que a avaliação desse dano sempre estará sujeita aos obstáculos inerentes à complexidade do dano ecológico e requer uma avaliação técnico-científica interdisciplinar, capaz de identificar todos os impactos para o ecossistema. Se esta avaliação for parcial – e geralmente é, pela falta de um olhar interdisciplinar sobre o dano –, a posterior quantificação econômica também o será e, diferentemente do que ocorre na restauração *in situ*, na compensação ecológica, não haverá qualquer benefício imediato para a comunidade com o pagamento da indenização (STEIGLEDER, 2004, p. 257).

Além disto, há também que se indenizar o dano ocasionado pelo período de tempo em que aquele ambiente não prestará serviços ambientais, pois, conforme aponta José Roberto Marques (2011, p. 9), *“o degradador deverá indenizar por essa depreciação, estimando-se um período em que a situação (tentativa de composição) vai persistir, considerando-se até que haja completo restabelecimento”* (grifo do autor)<sup>9</sup>.

Ainda a respeito da indenização ambiental, o artigo 19 da Lei nº 9.605/1998 determina que, sempre que possível, seja fixado o montante do prejuízo causado, ou seja, deve ser calculado o montante do dano ambiental ocorrido. Por outro lado, no artigo 20 da mesma Lei, há a obrigação de que na sentença o juiz fixe o valor do dano.

#### A-2.4 Reparação do dano extrapatrimonial

A reparação do dano extrapatrimonial, por sua vez, compreende os danos morais coletivos e danos sociais, consistentes na perda pública representada pela não fruição do bem de uso comum do povo, bem como o dano ao valor intrínseco do ambiente, que tem conteúdo ético e diz respeito ao valor de existência do bem material.

Ademais, entende Annelise Monteiro Steigleder (2004, p. 263), *“que o valor apurado como dano extrapatrimonial ao ambiente (dano social, dano moral coletivo e dano ao valor intrínseco do ambiente) poderá ser convertido em compensação ecológica por equivalente, medida que, como já exposto, é mais vantajosa ao ambiente do que a destinação da indenização ao Fundo de Reparação de Bens Lesados”*.

---

<sup>9</sup> MARQUES, José Roberto. Reparação do dano ambiental: necessidade de adequação do dimensionamento do pedido formulado em Ação Civil Pública. **MPMG Jurídico** – Revista do Ministério Público do Estado de Minas Gerais – Edição Especial Meio Ambiente. A Valoração de Serviços e Danos Ambientais, Belo Horizonte, p. 8-9, 2011.

## A-2.5 Cumulação da reparação *in situ* e compensação ambiental/indenização ambiental

Conforme é cediço, verificada a amplitude e a força da responsabilidade civil pelo dano ambiental, necessário se faz indagar a aplicação do princípio da recuperação integral desse dano.

Neste diapasão, inequívoco afirmar a possibilidade da **cumulação** da reparação *in situ* com a compensação ou indenização ambiental, em especial, quando comprovado que a recomposição não conseguirá ser total ou nos casos em que, ainda que o seja, haja perda de serviços ambientais decorrentes do período de tempo que será necessário para que o bem ambiental seja recomposto.

Corroborando este entendimento, Valery Mirra (2016), no artigo “Responsabilidade Civil Ambiental e a Reparação Integral do Dano”<sup>10</sup>, afirma que:

*(...) a reparação integral do dano ao meio ambiente abrange não apenas o dano causado ao bem ou recurso ambiental imediatamente atingido, como também “toda a extensão dos danos produzidos em consequência do fato danoso à qualidade ambiental”, incluindo: a) os efeitos ecológicos e ambientais da agressão inicial a um determinado bem ambiental que estiverem no mesmo encadeamento causal (como, por exemplo, a destruição de espécimes, habitats e ecossistemas inter-relacionados com o meio imediatamente afetado; a contribuição da degradação causada ao aquecimento global); b) as perdas de qualidade ambiental havidas no interregno entre a ocorrência do dano e a efetiva recomposição do meio degradado; c) os danos ambientais futuros que se apresentarem como certos; d) os danos irreversíveis causados à qualidade ambiental, que de alguma forma devem ser compensados; e) os danos morais coletivos resultantes da agressão a determinado bem ambiental.*

O próprio STJ, em expressivo julgado da lavra do Ministro Herman Benjamin, foi ainda mais longe, decidindo que a reparação integral do dano ambiental compreende, igualmente, a restituição ao patrimônio público do proveito econômico do agente com a atividade ou empreendimento degradador, a mais-valia ecológica que o empreendedor indevidamente auferiu com o exercício da atividade degradadora (por exemplo, a madeira ou o minério retirados, ao arrepio da lei, do imóvel degradado ou, ainda, o benefício com o uso ilícito da área para fim agrossilvopastoril, turístico ou comercial)<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> MIRRA, Álvaro Luiz Valery. **Responsabilidade Civil Ambiental e a Reparação Integral do Dano**. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2016-out-29/ambiente-juridico-responsabilidade-civil-ambiental-reparacao-integral-dano>>. Acesso em: 30 mar. 2017.

<sup>11</sup> STJ – 2ª T. – REsp nº 1.145.083/MG – j. 27/9/2011 – rel. min. Herman Benjamin.

Corroborando tal entendimento, segue pertinente ementa:

AMBIENTAL. DESMATAMENTO. CUMULAÇÃO DE OBRIGAÇÃO DE FAZER (REPARAÇÃO DA ÁREA DEGRADADA) E DE PAGAR QUANTIA CERTA (INDENIZAÇÃO). POSSIBILIDADE. INTERPRETAÇÃO DA NORMA AMBIENTAL.

1. Cuidam os autos de Ação Civil Pública proposta com o fito de obter responsabilização por danos ambientais causados pelo desmatamento de área de mata nativa. A instância ordinária considerou provado o dano ambiental e condenou o degradador a repará-lo; porém, julgou improcedente o pedido indenizatório. 2. A jurisprudência do STJ está firmada no sentido de que a necessidade de reparação integral da lesão causada ao meio ambiente permite a cumulação de obrigações de fazer e indenizar. Precedentes da Primeira e Segunda Turmas do STJ. 3. A restauração *in natura* nem sempre é suficiente para reverter ou recompor integralmente, no terreno da responsabilidade civil, o dano ambiental causado, daí não exaurir o universo dos deveres associados aos princípios do poluidor-pagador e da reparação *in integrum*. 4. A reparação ambiental deve ser feita da forma mais completa possível, de modo que a condenação a recuperar a área lesionada não exclui o dever de indenizar, sobretudo pelo dano que permanece entre a sua ocorrência e o pleno restabelecimento do meio ambiente afetado (= *dano interino* ou *intermediário*), bem como pelo *dano moral coletivo* e pelo *dano residual* (= degradação ambiental que subsiste, não obstante todos os esforços de restauração). 5. A cumulação de obrigação de fazer, não fazer e pagar não configura *bis in idem*, porquanto a indenização não é para o dano especificamente já reparado, mas para os seus efeitos remanescentes, reflexos ou transitórios, com destaque para a privação temporária da fruição do bem de uso comum do povo, até sua efetiva e completa recomposição, assim como o retorno ao patrimônio público dos benefícios econômicos ilegalmente auferidos. 6. Recurso Especial parcialmente provido para reconhecer a possibilidade, em tese, de cumulação de indenização pecuniária com as obrigações de fazer voltadas à recomposição *in natura* do bem lesado, com a devolução dos autos ao Tribunal de origem para que verifique se, na hipótese, há dano indenizável e para fixar eventual *quantum debeat*. (STJ – Resp nº 1.180.078; Rel: Ministro Herman Benjamin; DJe: 28/2/2012)

### A-3. Da indenização do dano ambiental – componente da valoração

Não há, no Direito Brasileiro, uma norma que aponte quais verbas exatamente deverão compor a indenização do dano ambiental.

Em outros ordenamentos, há tal previsão, conforme aponta Cristina Godoy de Araújo Freitas (2011, p. 11)<sup>12</sup>, ao citar:

*A Diretiva 2004/35, de 21 de abril de 2004, relativa à responsabilidade ambiental em termos de prevenção e reparação de danos ambientais, do Parlamento Europeu e do Conselho da União Européia, especialmente em seu Anexo II (que trata da reparação dos danos ambientais causados à água, às espécies e habitats naturais protegidos) estabelece o conceito de “reparação compensatória”, justamente em relação aos danos interinos:*

- “a) Reparação ‘primária’, qualquer medida de reparação que restitui os recursos naturais e/ou serviços danificados ao estado inicial, ou os aproxima desse estado;*
- b) Reparação ‘complementar’, qualquer medida de reparação tomada em relação aos recursos naturais e/ou serviços para compensar pelo facto de a reparação primária não resultar no pleno restabelecimento dos recursos naturais e/ou serviços danificados;*
- c) Reparação ‘compensatória’, qualquer acção destinada a compensar perdas transitórias de recursos naturais e/ou de serviços verificadas a partir da data de ocorrência dos danos até a reparação primária ter atingido plenamente os seus efeitos;*
- d) ‘Perdas transitórias’: perdas resultantes do facto de os recursos naturais e/ou serviços danificados não poderem realizar as suas funções ecológicas ou prestar serviços a outros recursos naturais ou ao público enquanto as medidas primárias ou complementares não tiverem produzido efeitos. Não consiste numa compensação financeira para os membros do público.”*

Contudo, há algumas referências que poderão ser utilizadas, tais como o Decreto Federal nº 4.339/2002, que estabelece que “o valor de uso da biodiversidade é determinado pelos valores culturais e inclui valor de uso direto e indireto, de opção de uso futuro e, ainda, valor intrínseco, incluindo os valores ecológico, genético, social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo e estético.”

Por outro lado, ainda que não seja uma norma impositiva, há também a existência da NBR 14653, que traz vários elementos para embasar os estudos de valoração de dano ambiental.

Contudo, a maior referência para estabelecer composição da parcela indenizatória dos danos ambientais foi muito bem estabelecida no acórdão do Recurso Especial nº 1.198.727-MG (2010/0111349-9), do STJ, de lavra do Ministro Herman Benjamin, julgado em 14 de agosto de 2012, cuja ementa parcial traz os seguintes elementos:

6. Se o bem ambiental lesado for imediata e completamente restaurado ao *status quo ante* (*reductio ad pristinum statum*, isto é, restabelecimento à condição original), não há falar, ordinariamente, em indenização. Contudo, a possibilidade técnica, no futuro (= prestação jurisdicional prospectiva), de restauração *in natura* nem sempre se mostra suficiente para reverter ou recompor integralmente, no terreno da responsabilidade civil, as várias dimensões do dano ambiental causado; por isso não exaure os deveres associados aos princípios do poluidor-pagador e da reparação *in integrum*.

7. A recusa de aplicação ou aplicação parcial dos princípios do poluidor-pagador e da reparação *in integrum* arrisca projetar, moral e socialmente, a nociva impressão de que o ilícito ambiental compensa. Daí a resposta administrativa e judicial não passar de aceitável e gerenciável “risco ou custo do negócio”, acarretando o enfraquecimento do caráter dissuasório da proteção legal, verdadeiro estímulo para que outros, inspirados no exemplo de impunidade de fato, mesmo que não de direito, do infrator premiado, imitem ou repitam seu comportamento deletério.

8. A responsabilidade civil ambiental deve ser compreendida o mais amplamente possível, de modo que a condenação a recuperar a área prejudicada não exclua o dever de indenizar – juízos retrospectivo e prospectivo.

9. A cumulação de obrigação de fazer, não fazer e pagar não configura *bis in idem*, porquanto a indenização, em vez de considerar lesão específica já ecologicamente restaurada ou a ser restaurada, põe o foco em parcela do dano que, embora causada pelo mesmo comportamento pretérito do agente, apresenta efeitos deletérios de cunho futuro, irreparável ou intangível.

10. Essa *degradação transitória, remanescente* ou *reflexa* do meio ambiente inclui: a) o prejuízo ecológico que medeia, temporalmente, o instante da ação ou omissão danosa e o pleno restabelecimento ou recomposição da biota, vale dizer, o hiato passadiço de deterioração, total ou parcial, na fruição do bem de uso comum do povo (= *dano interino* ou *intermediário*), algo frequente na hipótese, p.

---

<sup>12</sup> FREITAS, Cristina Godoy de Araújo. Valoração do Dano Ambiental: algumas premissas. **MPMG Jurídico** – Revista do Ministério Público do Estado de Minas Gerais – Edição especial Meio Ambiente. A Valoração de Serviços e Danos Ambientais, Belo Horizonte, p. 10-17, 2011.

ex., em que o comando judicial, restritivamente, se satisfaz com a exclusiva regeneração natural e a perda de vista da flora ilegalmente suprimida, b) a ruína ambiental que subsista ou perdure, não obstante todos os esforços de restauração (= *dano residual* ou *permanente*), e c) o *dano moral coletivo*. Também deve ser reembolsado ao patrimônio público e à coletividade o *proveito econômico* do agente com a atividade ou empreendimento degradador, a *mais-valia ecológica ilícita* que auferiu (p. ex., madeira ou minério retirados irregularmente da área degradada ou benefício com seu uso espúrio para fim agrossilvopastoril, turístico, comercial).

Portanto, tendo-se em vista que nenhum dano ambiental é passível de reparação imediata, sendo evidente que há necessidade de tempo para a recomposição do dano (quando possível) e, no mais das vezes, o bem nunca retorna a seu estado anterior, retiram-se as seguintes premissas do julgado:

- o prejuízo ecológico que medeia, temporalmente, o instante da ação ou omissão danosa e o pleno restabelecimento ou recomposição da biota, vale dizer, o hiato passadizo de deterioração, total ou parcial, na fruição do bem de uso comum do povo (= *dano interino* ou *intermediário*);

- a ruína ambiental que subsista ou perdure, não obstante todos os esforços de restauração (= *dano residual* ou *permanente*);

- *dano moral coletivo* ou *dano extrapatrimonial*;

- reembolsado ao patrimônio público e à coletividade o *proveito econômico* do agente com a atividade ou empreendimento degradador, a *mais-valia ecológica ilícita* que auferiu.

Sobre o dano moral coletivo, veja-se o julgado do tribunal (Recurso Especial nº 791.653–RS), de lavra do Ministro José Delgado, que confirmou acórdão do Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul em razão de dano decorrente de poluição sonora, no montante de R\$ 7.000,00, à época.

Portanto, qualquer método de valoração do dano ambiental, para que atenda o mínimo razoável para sua fixação – devendo-se deixar claro que muito dificilmente será possível valorar todas as facetas do ambiente afetado –, deverá atender aos critérios acima mencionados.

## B – Da colheita de elementos para embasar a valoração do dano ambiental

Para que seja possível a valoração dos danos ambientais, é essencial que haja, por parte de cada membro do Ministério Público, a colheita do maior número de elementos possível visando a instrução da perícia.

Nestes termos, Annelise Monteiro Steigleder (2011, p. 29)<sup>13</sup> sugere o seguinte:

*Dessa forma, o promotor de Justiça, no contexto do inquérito civil, deve, ainda que necessite de apoio técnico, nortear a perícia de dimensionamento do dano ambiental, formulando quesitos claros e objetivos, com vistas a apurar:*

- a) a identificação da substância causadora do dano (suas características, volume, quantidade);*
- b) a duração da liberação/derramamento/deposição;*
- c) a data e a localização do dano, com descrição das condições de tempo, da extensão geográfica do dano;*
- d) a identificação da gravidade do dano, descrevendo as consequências lesivas em todos os componentes do meio ambiente (água, solo, vegetação, ar, etc.), bem como sobre os usos e serviços ambientais que cada um desses componentes proporcionava ou poderia proporcionar tanto ao ser humano como ao próprio ecossistema (valores de uso e de não uso);*
- e) a reversibilidade ou não do dano, com indicação das providências necessárias à sua eventual reparação;*
- f) quais as providências que poderiam ter sido adotadas para evitar o dano;*
- g) a abrangência de pessoas afetadas;*
- h) a identificação do estado anterior do ambiente lesado, examinando as áreas contíguas, analisando-se inventários, etc[.];*
- i) a identificação dos custos públicos que o órgão ambiental teve para minimizar os danos;*
- j) a identificação dos impactos na sociedade (atividades agrícolas, comércio, recreação, pesca, turismo, uso público de praias, parques, etc.).*

Assim, essencial que haja atos visando buscar informações em quantidade e de qualidade para que os peritos possam desenvolver o seu trabalho.

---

<sup>13</sup> STEIGLEDER, Annelise Monteiro. Valoração de Danos Ambientais Irreversíveis. **MPMG Jurídico** – Revista do Ministério Público do Estado de Minas Gerais – Edição Especial Meio Ambiente. A Valoração de Serviços e Danos Ambientais, Belo Horizonte, p. 24-30, 2011.

Importante salientar, por fim, que mesmo com o levantamento do maior número de informações possíveis para valoração do dano ambiental, o valor da indenização ainda será mínimo, haja vista a existência de diversos outros fatores de difícil valoração.

Destarte, o art. 35 da Resolução nº 015/2007-PGJ, de 27 de novembro de 2007, dispõe que o órgão de execução não ficará adstrito ao exato valor estabelecido em laudo ou parecer técnico que fixe o montante de eventual indenização. Se o compromisso de ajustamento estabelecer valor inferior ao que constar no laudo ou parecer técnico, deverá o órgão de execução justificar as razões da redução, com base nos critérios da razoabilidade, proporcionalidade e capacidade financeira do investigado.



PESCA OU COMERCIALIZAÇÃO  
ILEGAL E MORTANDADE  
**DE PEIXES**

VALORAÇÃO  
**DEDANO**  
AMBIENTAL



## 1.1 Apresentação

Esta metodologia é usada nos casos de valoração de danos ambientais para a exploração ilegal de pescado e contaminação dos cursos d'água, que ocasionam a mortandade de peixes.

É utilizada pelo MPMT<sup>14</sup>, proposta por Almeida, Panno e Oliveira (2000)<sup>15</sup> e Kaskantzis Neto (2005)<sup>16</sup>.

Aplicam-se os **Critérios de Qualificação de Agravos** (questionários de fauna e de água), definidos pelos autores acima citados, que avaliam os impactos sobre a fauna e a água.

Os resultados encontrados nos questionários de fauna e de água, multiplicados por 1,5, corresponderão a um valor na “Tabela 1 - Fator de Multiplicação”.

## 1.2 Metodologia

### 1.2.1 Exploração ilegal de peixe (pesca ou comercialização)

**Caso hipotético 1:** apreensão de meia tonelada de pintado, cujo valor de mercado custa em média R\$ 26,94 o quilograma (kg).

Dados necessários para o cálculo de indenização:

- a) quantidade de espécies de peixes apreendidas;
- b) valor de mercado do pescado apreendido;
- c) respostas dos critérios de qualificação de agravos (fauna); e
- d) fatores de multiplicação (Tabela 1).

**Primeiro passo:** responder aos critérios de qualificação dos agravos (Questionário de fauna). O valor obtido no questionário é multiplicado por 1,5.

---

<sup>14</sup> **Valoração do Dano Ambiental** – Casos Aplicados ao Estado de Mato Grosso. Disponível em: <[https://pjedaou.mpmt.mp.br/wp-content/uploads/2017/10/VALORACAO\\_DANO\\_AMBIENTAL\\_MT\\_PJEDAOU-1.pdf](https://pjedaou.mpmt.mp.br/wp-content/uploads/2017/10/VALORACAO_DANO_AMBIENTAL_MT_PJEDAOU-1.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2017.

<sup>15</sup> ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; PANNO, Marcia; OLIVEIRA, Simone Gomes de. **Perícia Ambiental**. Rio de Janeiro: Thex, 2000. 207p.

<sup>16</sup> KASKANTZIS NETO, Georges. **Apostila de Perícia Ambiental**. 3. ed. Curitiba: Rui Juliano Perícias, 2005. 244 p.

## Questionário de Fauna:

### Localização em relação às áreas protegidas:

- dentro = 3
- no raio de ação do animal = 2

**Justificativa:** a maioria dos peixes comerciais percorrem grandes distâncias em seus ciclos de vida, e, certamente, passam por áreas protegidas, localizadas na bacia hidrográfica onde a espécie ocorre.

### Ocorrência de espécies ameaçadas de extinção (baseada na Portaria do IBAMA nº 1522, de 19/12/89):

- comprovada = 3
- suposta = 2

### Ocorrência de espécies endêmicas:

- comprovada = 2
- suposta = 1

### Ocorrência de fêmeas:

- prenhas ou ovadas = 3
- comprovada = 2
- suposta = 1

**Justificativa:** devido à dificuldade de identificação do sexo dos pescados (principalmente em caso de peixes eviscerados), a presença de fêmeas é suposta.

### Objetivando comercialização:

- atividade principal = 3
- atividade secundária = 2

**Justificativa:** os pescados, via de regra, possuem a finalidade de ser comercializados.

**Importância relativa:**

- espécie que não se reproduz em cativeiro = 3
- espécie que se reproduz em cativeiro = 2
- espécie criada comercialmente = 1

**Justificativa:** atualmente, a alta tecnologia de reprodução em cativeiro de peixes permite a criação da maior parte das espécies comerciais.

**Morte ou dano à flora, decorrente do dano à fauna:**

- comprovado(a) = 3
- fortes indícios = 2
- suposto(a) = 1

**Justificativa:** poderá ocorrer dano à flora, porque muitas espécies de peixes são dispersoras de sementes.

**Alteração nos nichos ecológicos:**

- comprovada = 3
- fortes indícios = 2
- suposta = 1

**Justificativa:** todos os organismos exercem funções ambientais que são interrompidas com sua retirada, contribuindo, assim, para o desequilíbrio ambiental.

**Previsão de reequilíbrio:**

(natural; caso não haja possibilidade de previsão de prazo, utilizar como critério: outras espécies = 1; espécies endêmicas = 2; e espécies ameaçadas = 3)

- longo prazo = 3
- médio prazo = 2
- curto prazo = 1

**Justificativa:** as espécies de peixes apresentam diferentes ciclos de vida e idade de maturação reprodutiva, considerando-se, portanto, a previsão de reequilíbrio como de médio prazo.

**Segundo passo:** encontrar o índice numérico, que equivale à somatória dos valores obtidos no questionário, multiplicada por 1,5 (no questionário de fauna).

Onde:

$$\text{Índice numérico da fauna} = (2+1+3+2+1+1+2) \times 1,5 = 18$$

$$\text{Índice numérico da fauna} = 12 \times 1,5 = 18$$

Tabela 1. Fator de multiplicação para cada intervalo do índice numérico da qualificação dos agravos. Fonte: Almeida; Panno; Oliveira (2000).

Aspecto do Ambiente	Intervalo do índice numérico correspondente a qualificação dos agravos				
Água	≤ 7,2	≤ 14,4	≤ 21,6	≤ 28,8	≤ 36
Solo/Subsolo	≤ 7,5	≤ 15	≤ 22,5	≤ 30	≤ 37,5
Fauna	≤ 6,4	≤ 12,8	≤ 19,2	≤ 25,6	≤ 32
Flora	≤ 6,6	≤ 13,2	≤ 19,8	≤ 25,6	≤ 33
Paisagem	≤ 8	≤ 16	≤ 24	≤ 32	≤ 40
Fator de Multiplicação	1,6	3,2	6,4	12,8	25,6

Consequentemente, como o índice numérico encontrado é igual a 18, então o fator de multiplicação é equivalente a 6,4 (Tabela 1).

Onde:

**Valor comercial do peixe** = preço comercial por quilograma, que pode sofrer variações, pois, geralmente, os peixes são criados em tanques;

**Massa** = quantidade em quilograma de peixe apreendido; e

**Fator de multiplicação** = exposto na Tabela 1, valor que corresponde ao resultado da somatória do questionário, multiplicado por 1,5. Neste caso, o fator calculado para a fauna é de 6,4.

Logo, num caso hipotético de apreensão de meia tonelada de pintado, cujo valor de mercado equivale a R\$ 26,94<sup>17</sup> por quilograma, teríamos:

<sup>17</sup> Valor médio do quilograma do pintado pesquisado no dia 30/6/2017, em Campo Grande/MS. Na Peixaria do Beto (telefone 67-3393-9906), a funcionária Guida informou o valor de R\$ 27,99 e, na Peixaria do Mercado (67-3384-6505), o funcionário Márcio disse R\$ 25,90.

**Fórmula:**

**Indenização** = valor comercial do peixe x massa x fator de multiplicação

**Indenização** = R\$ 26,94 x 500 kg x 6,4

**Indenização** = R\$ 86.208,00

### 1.2.2 Mortandade de Peixes

**Caso hipotético 2:** mortandade de peixes (comerciais ou não) – adotou-se o valor de alevinos necessários para o repovoamento do corpo hídrico afetado.

Assim, a quantidade de alevinos deve ser equivalente à biomassa estimada de peixes mortos (em kg).

Adota-se então a seguinte massa média:

- a) 1 (um) alevino de pintado (10 a 12 cm) custa R\$ 2,90<sup>18</sup>; e
- b) 1 (um) kg de peixe morto equivale a 50 alevinos (valor de R\$ 145,00).

**Primeiro passo:** responder aos critérios de qualificação dos agravos de água e fauna (questionário).

**Questionário de Água** (valores multiplicados por 1,5).

**Toxicidade da emissão (baseada na literatura):**

- ( ) comprovada = 3
- (x) fortes indícios = 2
- ( ) suposta = 1

**Justificativa:** mesmo sem análises laboratoriais refinadas, a morte de organismos aquáticos representa um forte indício de contaminação.

---

<sup>18</sup> Valor informado pelo funcionário Wesley Antunes, do Projeto Pacu, com endereço comercial na Rua 26 de Agosto, 1957, nesta Capital. Pesquisa realizada no dia 30/6/2017.

**Comprometimento do aquífero:**

- comprovado = 3
- fortes indícios = 2
- suposto = 1

**Localização em relação às áreas protegidas (Unidade de Conservação):**

- dentro = 3
- na mesma bacia hidrográfica à montante = 2
- na mesma bacia hidrográfica à jusante = 1

**Dano ao solo e/ou subsolo, decorrente do dano à água:**

- comprovado = 2
- suposto = 1

**Morte ou dano à fauna, decorrente do dano à água:**

- comprovado(a) = 2
- suposto(a) = 1

**Morte ou dano à flora, decorrente do dano à água:**

- comprovado(a) = 2
- suposto(a) = 1

**Dano ao patrimônio cultural histórico, artístico, arqueológico e turístico e/ou a monumentos naturais, decorrente do dano à água:**

- comprovado = 2
- suposto = 1

**Alteração da classe do corpo hídrico (baseado em Resolução do CONAMA):**

- comprovada = 3

**Alteração na vazão / volume de água:**

- significativa = 2
- não significativa = 1

**Previsão de reequilíbrio na condição natural:**

(quando não é possível a previsão a curto prazo, utilizar o critério de custo de recuperação ou custo dos equipamentos preventivos, na seguinte ordem: baixo custo = 1; médio custo = 2; e alto custo = 3)

- curto prazo = 1
- médio prazo = 2
- longo prazo = 3

**Justificativa:** os corpos hídricos, em geral, possuem a capacidade de diluir a contaminação, desde que a fonte contaminante cesse o lançamento do poluente.

**Localização em relação às áreas protegidas:**

- dentro = 3
- no raio de ação do animal = 2

**Justificativa:** algumas espécies de peixes percorrem grandes distâncias em seus ciclos de vida e, certamente, passam por áreas protegidas localizadas na bacia hidrográfica onde a espécie ocorre.

**Ocorrência de fêmeas:**

- prenhas ou ovadas = 3
- comprovada = 2
- suposta = 1

**Justificativa:** devido à dificuldade de identificação do sexo dos peixes eviscerados ou processados, a presença de fêmeas é suposta.

**Importância relativa:**

- espécie que não se reproduz em cativeiro = 3
- espécie que se reproduz em cativeiro = 2
- espécie criada comercialmente = 1

**Justificativa:** atualmente, a alta biotecnologia contemporânea permite a reprodução da maior parte das espécies brasileiras em cativeiro.

**Morte ou dano à flora, decorrente do dano à fauna:**

( ) comprovado(a) = 3

( ) fortes indícios = 2

(x) suposto(a) = 1

**Justificativa:** poderá ocorrer dano à flora, porque muitas espécies de peixes são dispersoras de sementes.

**Alteração nos nichos ecológicos:**

( ) comprovada = 3

( ) fortes indícios = 2

(x) suposta = 1

**Justificativa:** todos organismos exercem funções ambientais que são interrompidas com sua retirada, contribuindo assim para o desequilíbrio ambiental.

**Previsão de reequilíbrio:**

(natural; caso não haja possibilidade de previsão de prazo, utilizar como critério: outras espécies = 1; espécies endêmicas = 2; e espécies ameaçadas = 3)

( ) longo prazo = 3

(x) médio prazo = 2

( ) curto prazo = 1

**Justificativa:** as espécies de peixes comercializadas apresentam diferentes ciclos de vida e idade de maturação reprodutiva. Assim, considera-se a previsão de reequilíbrio como de médio prazo.

**Questionário de Fauna:**

**Localização em relação às áreas protegidas:**

( ) dentro = 3

(x) no raio de ação do animal = 2

**Justificativa:** a maioria dos peixes comerciais percorrem grandes distâncias em seus ciclos de vida, e, certamente, passam por áreas protegidas, localizadas na bacia hidrográfica, onde a espécie ocorre.

**Ocorrência de espécies ameaçadas de extinção (baseada na Portaria do IBAMA nº 1522, de 19/12/89):**

- ( ) comprovada = 3
- ( ) suposta = 2

**Ocorrência de espécies endêmicas:**

- ( ) comprovada = 2
- ( ) suposta = 1

**Ocorrência de fêmeas:**

- ( ) prenhas ou ovadas = 3
- ( ) comprovada = 2
- (x) suposta = 1

**Justificativa:** devido à dificuldade de identificação do sexo dos pescados (principalmente em caso de peixes eviscerados), a presença de fêmeas é suposta.

**Objetivando comercialização:**

- (x) atividade principal = 3
- ( ) atividade secundária = 2

**Justificativa:** os pescados, via de regra, possuem a finalidade de ser comercializados.

**Importância relativa:**

- ( ) espécie que não se reproduz em cativeiro = 3
- (x) espécie que se reproduz em cativeiro = 2
- ( ) espécie criada comercialmente = 1

**Justificativa:** atualmente, a alta tecnologia de reprodução em cativeiro de peixes permite a criação da maior parte das espécies comerciais.

**Morte ou dano à flora, decorrente do dano à fauna:**

( ) comprovado(a) = 3

( ) fortes indícios = 2

(x) suposto(a) = 1

**Justificativa:** poderá ocorrer dano à flora, porque muitas espécies de peixes são dispersoras de sementes.

**Alteração nos nichos ecológicos:**

( ) comprovada = 3

( ) fortes indícios = 2

(x) suposto = 1

**Justificativa:** todos os organismos exercem funções ambientais que são interrompidas com sua retirada, contribuindo, assim, para o desequilíbrio ambiental.

**Previsão de reequilíbrio:**

(natural; caso não haja possibilidade de previsão de prazo, utilizar como critério: outras espécies = 1; espécies endêmicas = 2; e espécies ameaçadas = 3)

( ) longo prazo = 3

(x) médio prazo = 2

( ) curto prazo = 1

**Justificativa:** as espécies de peixes apresentam diferentes ciclos de vida e idade de maturação reprodutiva, considerando-se, portanto, a previsão de reequilíbrio como de médio prazo.

**Segundo passo:** encontrar o índice numérico da água e da fauna que equivale à somatória dos valores obtidos no questionário, multiplicada por 1,5.

Assim:

**Índice numérico da água** =  $(2 + 2 + 2 + 1 + 2 + 1 + 2 + 1 + 1 + 2) \times 1,5 = 24$

**Índice numérico da água** =  $16 \times 1,5 = 24$

**Índice numérico da fauna** =  $(2 + 1 + 3 + 2 + 1 + 1 + 2) \times 1,5 = 18$

**Índice numérico da fauna =  $12 \times 1,5 = 18$**

Assim, o índice numérico da água encontrado é igual a 24, que corresponde ao fator de multiplicação 12,8, enquanto o índice numérico da fauna encontrado é igual a 18, que corresponde ao fator de multiplicação 6,4 (Tabela 2).

Tabela 2. Fator de multiplicação para cada intervalo do índice numérico da qualificação dos agravos. Fonte: Almeida; Panno; Oliveira (2000).

Aspecto do Ambiente	Intervalo do índice numérico correspondente a qualificação dos agravos				
Água	≤ 7,2	≤ 14,4	≤ 21,6	≤ 28,8	≤ 36
Solo/Subsolo	≤ 7,5	≤ 15	≤ 22,5	≤ 30	≤ 37,5
Fauna	≤ 6,4	≤ 12,8	≤ 19,2	≤ 25,6	≤ 32
Flora	≤ 6,6	≤ 13,2	≤ 19,8	≤ 25,6	≤ 33
Paisagem	≤ 8	≤ 16	≤ 24	≤ 32	≤ 40
Fator de Multiplicação	1,6	3,2	6,4	12,8	25,6

A soma do fator de multiplicação da água e do fator de multiplicação da fauna equivale a 19,2.

**Fórmula:**

**Indenização (R\$)** = custo de 50 alevinos (igual a 1kg de peixe morto) x massa (kg total de peixes mortos) x fator de multiplicação

Onde:

- a) 1 (um) alevino (10 a 12 cm) custa R\$ 2,90;
- b) 1 (um) kg de peixe morto equivale a 50 alevinos (R\$ 145,00) para reposição; e
- c) Fator de multiplicação = 19,2.

Logo, num caso hipotético da mortandade de meia tonelada de pintado, tem-se:

Indenização = R\$ 145,00 x 500 kg x 19,2

**Indenização = R\$ 1.392.000,00**



CONSTRUÇÕES IRREGULARES  
EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO  
**PERMANENTE**

2

VALORAÇÃO  
**DEDANO**  
AMBIENTAL

## 2.1 Apresentação

Esta orientação técnica visa valorar o dano ambiental ocasionado pela construção irregular em Área de Preservação Permanente (APP) de corpos hídricos, que geralmente ultrapassa o local, acarretando a degradação ao seu entorno, notadamente à flora, à fauna, à água, ao solo e à paisagem.

Recuperar uma área degradada por construção irregular, com a garantia da recuperação das funções ambientais essenciais à APP, pressupõe a demolição da obra (casa, piscina, *deck*, entre outros), limpeza da área (retirada e disposição final adequada dos entulhos) e reflorestamento (pressupõe um período de tempo necessário à formação da floresta plantada).

Nos casos, comprovados por laudo técnico, em que a demolição da construção agrava a degradação ambiental, os danos irreversíveis deverão ser compensados pelo proprietário ou responsável.

Com a utilização desta metodologia de valoração, pode-se estimar os custos para a recuperação da APP e/ou a compensação ambiental, além de oferecer parâmetros que sirvam para a composição civil dos danos ambientais decorrentes de construções irregulares.

## 2.2. Metodologia

### 2.2.1 Valoração do dano ambiental

- **Custos para a recuperação da APP** (custo da demolição e limpeza da área + custo do reflorestamento)
- **Compensação ambiental por danos irreversíveis** (valor da construção + critérios de qualificação de agravos e o seu valor correspondente, encontrado na “Tabela 3 - Fator de Multiplicação”)

#### 2.2.1.2 Custos para a recuperação da APP

- **Custo da demolição e limpeza da área + custo do reflorestamento**

Utilizou-se a metodologia proposta pelo MPMG<sup>19</sup>, na qual foram considerados para o cálculo: as construções, os equipamentos de lazer (piscina, quadra, campo de futebol, entre outros) e o reflorestamento da área degradada, para indenização.

### ➤ Demolição e Limpeza da Área (Cd)

Com o objetivo de estimar os custos de demolição da edificação, da limpeza da área, do transporte e da disposição adequada do entulho, adotou-se como referência o índice de produção de RCD de 0,9 tonelada (t) por metro quadrado (m<sup>2</sup>) construído, proposto por Pinto (1999)<sup>20</sup>, e massa específica de 1,2 tonelada por metro cúbico (m<sup>3</sup>), recomendada no manual de orientação de manejo de gestão de resíduos da construção civil<sup>21</sup>.

Além desses indicadores, o MPMG adotou o valor do serviço contemplado em tabela mensal de preço unitário, utilizado pela Superintendência de Desenvolvimento da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (SUDECAP), referente à limpeza urbana (carregamento do volume demolido), de agosto de 2007, o qual foi atualizado pelo índice IGP-M, em 1º/7/2017, no site <http://www.calculador.com.br/calculo/correcao-valor-por-indice>. Os valores para transporte e disposição adequada do volume demolido foram orçados nas empresas Capital Caçambas<sup>22</sup> e 100 Entulhos<sup>23</sup>, em 30 de outubro de 2017.

Tabela 2. Custos da demolição, carregamento, transporte e disposição adequada do volume demolido.

Atividade	Custo (R\$/m <sup>3</sup> ) julho/2017
Demolição da edificação	122,62 <sup>24</sup>
Carregamento (volume demolido)	11,73
Transporte e disposição adequada	50,00 <sup>25</sup>

<sup>19</sup> “Valoração de Danos, Construções em APP – Margens de corpos hídricos”, elaborada pela Central de Apoio Técnico -CEAT do MPMG, em 28 de agosto de 2009.

<sup>20</sup> PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para gestão diferenciada de resíduos da construção urbana**. 1999. 189p. Tese (Doutorado)–Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

<sup>21</sup> Índice para conversão de toneladas em metros cúbicos indicados no volume 1 – Manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios. Em: Manejo e gestão de resíduos de construção civil. Parceria técnica entre o Ministério Público das Cidades, o Ministério do Meio Ambiente e a Caixa Econômica Federal.

<sup>22</sup> Capital Caçambas, telefone: 3349-4040, funcionária Maria Inês. Disponível em: <<http://www.capitalcacambas.com.br>>. Acesso em: 30 out. 2017.

<sup>23</sup> 100 ENTULHOS, telefone (67) 3341-0202, funcionária Ana. Disponível em: <<http://www.100entulho.com.br/>>. Acesso em: 30 out. 2017.

<sup>24</sup> Boletim de Preços sem BDI (SINAPI/AGESUL), julho de 2015, sem desoneração, Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos (AGESUL). **Memória de cálculo** - demolição de alvenaria de tijolos furados sem aproveitamento/m<sup>3</sup> (R\$ 75,18) + demolição de telhas cerâmicas ou de vidro/m<sup>2</sup> (R\$ 8,02) + demolição de piso em ladrilho com argamassa/m<sup>2</sup> (R\$ 12,67) + retirada(s) de estrutura de madeira, pontaletada, para telhas de barro, sobre laje de ferro/m<sup>2</sup> (R\$ 15,06) = R\$110,93. Este valor foi atualizado para R\$ 122,62 (período de 1º/7/2015 a 1º/7/2017-IGP-M).

(volume demolido não contendo gesso e telha de amianto)	
<b>Total</b>	<b>184,35</b>

Assim, os custos da demolição (Cd) da construção, por metro quadrado construído, podem ser obtidos aplicando-se a seguinte fórmula:

$$\text{Cd/m}^2 = \frac{(1\text{m}^2 \times 0,9\text{t/m}^2 \times \text{R\$ } 184,35/\text{m}^3)}{1,2 \text{ t/m}^3}$$

Onde:

$$\text{Cd/m}^2 = \text{R\$ } 138,26/\text{m}^2$$

#### ➤ **Custo do Reflorestamento (VCP)**

Utilizou-se a metodologia proposta pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), para reflorestamento de 1 (um) hectare (ha), na APP às margens do Rio São Francisco<sup>26</sup>.

**Fórmula:**

$$\text{VCP} = \text{p1} + \text{p2} + \text{p3} + \text{p4} + \text{p5}$$

Onde:

**VCP** = Valor de compensação em pecúnia pelo reflorestamento

**p1** = Valor da muda

**p2** = Abertura das covas

**p3** = Correção e adubação de solo durante 3 anos

**p4** = Tratos culturais durante 2 anos

<sup>25</sup> Memória de Cálculo = aluguel semanal, área urbana, custo de R\$ 200,00 (transporte e disposição final de caçamba com capacidade de 4 m<sup>3</sup>), portanto o metro cúbico custa R\$ 50,00.

<sup>26</sup> Proposta elaborada em junho de 2006 por técnicos do IBAMA do Escritório Regional de Lavras, baseada em estudo realizado por técnicos do IBAMA nas Florestas Nacionais (Flonas) de Ipanema/SP e Passa Quatro/MG, com índices utilizados pela Emater/MG e carteira agrícola do Banco do Brasil S.A.

**p5** = Impacto ecossistêmico (IE) – perda permanente e temporária de funções ambientais na APP

### **Cálculo:**

- ✓ **p1 = R\$ 5.437,50** - Plantio de espécies arbóreas nativas da região, com espaçamento de 4m por 4m, totalizando 625 mudas em 1 (um) hectare. Valor unitário da muda: R\$ 8,70<sup>27</sup>;
- ✓ **p2 = R\$ 728,00** - Abertura de 32 (trinta e duas) covas/homem/dia, perfazendo um total de 20 (vinte) dias/homem, considerando R\$ 36,40<sup>28</sup> o valor do dia/homem;
- ✓ **p3 = R\$ 2.922,19** - Aplicação de 4 (quatro) toneladas de calcário e adubação de 625 covas, utilizando por cova 300 (trezentos) gramas de superfosfato simples, 300 (trezentos) gramas de fosfato de araxá, 20 (vinte) litros de esterco de curral curtido, e 100 (cem) gramas de sulfato de amônio por cova após o plantio – adubação em cobertura. Duas aplicações anuais de 150 (cento e cinquenta) gramas de sulfato de amônio e 200 (duzentos) gramas por cova da fórmula 20-05-20, durante 3 (três) anos (corrigido pelo IGP-M, período de 28/8/2009 a 1º/10/2017. O valor original era de R\$ 1.823,00 no Manual do MPMG); e
- ✓ **p4 = R\$ 3.640,00** - Capina, adubação de cobertura e combate a formiga, durante 2 (dois) anos, considerando 50 (cinquenta) dias homem/ano/hectare, totalizando 100 (cem) dias/homem.

Logo:

**p1+p2+p3+p4 = R\$ 12.727,69 por hectare<sup>29</sup>**

<sup>27</sup> Disponíveis em: < <https://www.clickmudas.com.br/muda-30a60-aroeria-preta.html>>. Acesso em: 01 dez. 2017; <<http://www.portalmudasdacaatinga.com.br/muda/barauna/>>. Acesso em: 01 dez. 2017; e <http://www.bolsaforestal.com.br/produtos-interna.php?id=545>. Acesso em: 1º dez. 2017. Espécies citadas no art. 52 da resolução SEMADE nº 9, de 13 de maio de 2015. **Memória de Cálculo:** 1 (uma) muda de aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva*) a R\$ 7,90 + 1 (uma) muda de baraúna ou quebracho (*Schinopsis brasiliensis*) a R\$ 10,00 + 1 (uma) muda de baru (*Dpyterix alata Vog.*) a R\$ 7,90 + 1 (uma) muda de pequi (*Caryocar spp*) a R\$ 9,00 = R\$ 34,80/4 = R\$ 8,70.

<sup>28</sup> Salário mínimo de R\$ 937,00 (ano 2017) + encargos trabalhistas de R\$ 84,00 = R\$ 1.092,00 (12 meses e o décimo terceiro). Disponível em: <<https://www.jornalcontabil.com.br/novo-salario-minimo-tras-um-aumento-de-84-em-encargos-trabalhistas/>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

<sup>29</sup> Um hectare equivale a 10.000 metros quadrados.

**Nota-se que os valores de p1, p2, p3 e p4 referem-se ao custo estimado de reflorestamento da área degradada, num total de R\$ 12.727,69 por hectare, ou seja, R\$ 1,27 por metro quadrado.**

➤ **p5** = Índice de impacto ecossistêmico = R\$ 1,00/m<sup>2</sup>/ano x Ata (1 ha) x 5 anos.

Onde:

**R\$ 1,00/m<sup>2</sup>/ano** = valor fixo de compensação ambiental por metro quadrado, por ano<sup>30</sup>

**Ata** = Área degradada (em ha)

**5** = tempo estimado para consolidação de área reflorestada (anos)

Assim:

**p5 = R\$ 1,00/m<sup>2</sup>/ano x Ata (1 ha) x 5 anos**

p5 = R\$ 1,00/m<sup>2</sup>/ano x 10.000m<sup>2</sup> x 5 anos

p5 = R\$ 50.000,00/ha

Onde:

p5 = R\$ 5,00 m<sup>2</sup> (corrigido pelo IGP-M, período de 1º/9/2002 a 1º/7/2017) é igual a

**p5 = R\$13,79/m<sup>2</sup>**

Logo:

O Valor de Compensação em Pecúnia (VCP) pelo reflorestamento é:

VCP = (p1 + p2 + p3 + p4) + p5

VCP = R\$ 1,27/m<sup>2</sup> + R\$ 13,79/m<sup>2</sup>

**VCP = R\$ 15,06/m<sup>2</sup>**

<sup>30</sup> <http://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/modelo-de-valoracao-economica-dos-impactos-ambientais-em-unidades-de-conservacao.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2018.

Discriminados os valores acima, apresenta-se a equação utilizada para estimar os valores dos danos ambientais (Vd), que equivale à soma dos custos de demolição (Cd) com o valor do custo de reflorestamento (VCP) da área degradada.

**Fórmula:**

$$\mathbf{Vd = Cd/m^2 + (p1 + p2 + p3 + p4 + p5)}$$

Assim:

$$Vd = Cd/m^2 + VCP/m^2$$

$$Vd = R\$ 138,26/m^2 + R\$ 15,06/m^2$$

$$\mathbf{Valor do Dano Ambiental (Vd) = R\$ 153,32/m^2}$$

#### 2.2.1.2 Compensação Ambiental por Danos Irreversíveis

- **Valor da construção + Critérios de Qualificação de Agravos e o seu valor correspondente, encontrado na “Tabela 3 - Fator de Multiplicação”**

Para a compensação de danos ambientais irreversíveis (ou seja, no caso de não ser exigida a demolição da construção e recuperação da área, em razão de inviabilidade técnica comprovada por ser mais gravoso ao meio ambiente), utilizou-se o método proposto por Almeida, Panno e Oliveira (2000)<sup>31</sup> e Kaskantzis Neto (2005)<sup>32</sup>, critério de qualificação de agravos e o seu valor correspondente, encontrado na “Tabela 3 - Fator de Multiplicação”.

##### ➤ **Danos ambientais irreversíveis (inviabilidade de demolição da edificação)**

Quando for comprovada a inviabilidade da demolição da edificação, mediante laudo técnico, devido ao agravamento do dano ambiental, utilizar-se-á o método proposto por Almeida *et al.*, (2000) e Kaskantzis-Neto (2005).

<sup>31</sup> ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; PANNO, Marcia; OLIVEIRA, Simone Gomes de. **Perícia Ambiental**. Rio de Janeiro: Thex, 2000. 207p.

<sup>32</sup> KASKANTZIS NETO, Georges. **Apostila de Perícia Ambiental**. 3. ed. Curitiba: Rui Juliano Perícias, 2005.

Os autores definiram os **critérios de qualificação dos agravos** (questionários) que avaliam os impactos sobre a água, solo e subsolo, fauna, flora e paisagem. Os resultados encontrados nesses questionários correspondem ao valor na “Tabela 3 - Fator de Multiplicação”.

Para utilização desta metodologia, faz-se necessário saber:

- a) a extensão (área) do dano irreversível (construção);
- b) o valor da construção (em m<sup>2</sup>); e
- c) o resultado do critério de qualificação de agravos e o seu valor correspondente, encontrado na “Tabela 3 - Fator de Multiplicação”.

Responder aos critérios de qualificação dos agravos, baseados em Almeida, Panno e Oliveira (2000).

### **Questionário de Água** (valores multiplicados por 1,5)

#### **Toxicidade da emissão (baseada na literatura):**

- comprovada = 3
- fortes indícios = 2
- suposta = 1

#### **Comprometimento do aquífero:**

- comprovado = 3
- fortes indícios = 2
- suposto = 1

#### **Localização em relação as áreas protegidas:**

- dentro = 3
- na mesma bacia hidrográfica à montante = 2
- na mesma bacia hidrográfica à jusante = 1

#### **Dano ao solo e/ou subsolo, decorrente do dano à água:**

- comprovado = 2
- suposto = 1

**Morte ou dano à fauna, decorrente do dano à água:**

comprovado(a) = 2

suposto(a) = 1

**Morte ou dano à flora, decorrente do dano à água:**

comprovado(a) = 2

suposto(a) = 1

**Dano ao patrimônio cultural histórico, artístico, arqueológico e turístico e/ou a monumentos naturais, decorrente do dano à água:**

comprovado = 2

suposto = 1

**Alteração da classe do corpo hídrico (baseado em Resolução do CONAMA)**

comprovada = 3

**Alteração na vazão/volume de água**

significativa = 2

não significativa = 1

**Previsão de reequilíbrio na condição natural (quando não é possível a previsão a curto prazo, utilizar o critério de custo de recuperação ou custo dos equipamentos preventivos, na seguinte ordem: baixo custo = 1; médio custo = 2; alto custo = 3)**

curto prazo = 1

médio prazo = 2

longo prazo = 3

**Questionário de Solo e Subsolo (valores multiplicados por 1,5).**

**Toxicidade da emissão (baseada na literatura):**

comprovada = 3

fortes indícios = 2

suposta = 1

**Comprometimento do aquífero, decorrente do dano ao solo/subsolo:**

- comprovado = 3
- fortes indícios = 2
- suposto = 1

**Localização em relação às áreas protegidas**

- totalmente inserido = 2
- parcialmente inserido = 1

**Assoreamento de corpos hídricos:**

- grande intensidade = 3
- média intensidade = 2
- pequena intensidade = 1

**Morte ou dano à fauna, decorrente do dano ao solo/subsolo:**

- comprovado(a) = 2
- suposto(a) = 1

**Morte ou dano à flora, decorrente do dano ao solo/subsolo:**

- comprovado(a) = 2
- suposto(a) = 1

**Dano ao patrimônio cultural histórico, artístico, arqueológico e turístico e/ou a monumentos naturais, decorrente do dano ao solo/subsolo**

- comprovado = 2
- suposto = 1

**Objetivando a comercialização:**

- atividade principal ou secundária = 1

**Alteração na capacidade de uso da terra:**

- em mais de uma classe (p. ex.: classe 1 para 3) = 3
- em uma classe = 2
- na mesma classe de uso (subclasses) = 1

**Danos ao relevo (alteração da declividade, desmoronamento, etc.):**

- ocorrido = 3
- grande risco = 2
- pequeno risco = 1

**Previsão de reequilíbrio na condição natural (caso não haja possibilidade de previsão do prazo, utilizar os critérios de custo de recuperação na seguinte ordem: baixo custo [menor que o da exploração] = 1; médio custo [equivalente ao da exploração] = 2; alto custo [maior que da recuperação] = 3):**

- curto prazo = 1
- médio prazo = 2
- longo prazo = 3

**Questionário de Fauna (valores multiplicados por 1,5):**

**Localização em relação às áreas protegidas:**

- dentro = 3
- no raio de ação do animal = 2

**Ocorrência de espécies ameaçadas de extinção (baseada na Portaria do IBAMA nº 1522, de 19/12/89):**

- comprovada = 3
- suposta = 2

**Ocorrência de espécies endêmicas**

- comprovada = 2
- suposta = 1

**Ocorrência de fêmeas:**

- prenhas ou ovadas = 3
- comprovada = 2
- suposta = 1

**Objetivando comercialização:**

- atividade principal = 3
- atividade secundária = 2

**Importância relativa:**

- espécie que não se reproduz em cativeiro = 3
- espécie que se reproduz em cativeiro = 2
- espécie criada comercialmente = 1

**Morte ou dano à flora, decorrente do dano à fauna:**

- comprovado(a) = 3
- fortes indícios = 2
- suposto(a) = 1

**Alteração nos nichos ecológicos:**

- comprovada = 3
- fortes indícios = 2
- suposta = 1

**Previsão de reequilíbrio:**

- (natural; caso não haja possibilidade de previsão de prazo, utilizar como critério: outras espécies = 1; espécies endêmicas = 2; espécies ameaçadas = 3)
- longo prazo = 3
  - médio prazo = 2
  - curto prazo = 1

**Questionário de Flora** (valores multiplicados por 1,5).

**Localização em relação às áreas protegidas:**

- totalmente inserido = 3
- parcialmente inserido = 2

**Ocorrência de espécies ameaçadas de extinção (Portaria IBAMA nº 1522, de 19/12/89):**

- comprovada = 3
- suposta = 2

**Ocorrência de espécies endêmicas:**

- real = 3
- suposta = 2

**Favorecimento à erosão:**

- comprovado = 3
- fortes indícios = 2
- suposto = 1

**Dano ao patrimônio cultural histórico, artístico, arqueológico e turístico e/ou a monumentos naturais, decorrente do dano à flora:**

- comprovado = 2
- suposto = 1

**Objetivando a comercialização:**

- atividade principal = 2
- atividade secundária = 1

**Morte ou dano à fauna, decorrente do dano à flora:**

- comprovado(a) = 3
- fortes indícios = 2
- suposto(a) = 1

**Importância relativa. Possibilidade de ocorrência na região de parcela similar qualitativa e quantitativamente à área degradada (estudar o aspecto paisagem):**

- área 30 vezes maior que a área degradada = 3
- área entre 10 e 30 vezes a área degradada = 2
- área até 10 vezes maior a área degradada = 1

### **Alteração nos nichos ecológicos**

- comprovada = 3
- fortes indícios = 2
- suposta = 1

### **Previsão de reequilíbrio (caso não seja possível a previsão de prazo, analisar o estágio de regeneração: inicial = 1; médio = 2; avançado = 3)**

- longo prazo = 3
- médio prazo = 2
- curto prazo = 1

### **Questionário de Paisagem** (valores multiplicados por 1,5).

#### **Localização em relação a área e/ou município protegido:**

- dentro = 3

#### **Proximidade de centros urbanos:**

- centro urbano com população  $\geq$  a 60.000 hab., distante até 10km = 3
- centro urbano com população  $\geq$  a 60.000 hab., distante até 25km = 2
- centro urbano com população  $\geq$  a 60.000 hab., distante até 50km = 1

#### **Reversão do dano:**

- alto custo = 3
- médio custo = 2
- baixo custo = 1

#### **Comprometimento do aquífero (estudar o aspecto “água”):**

- diretamente relacionado = 2
- não diretamente relacionado = 1

#### **Comprometimento do solo/subsolo (estudar o aspecto “solo/subsolo”):**

- diretamente relacionado = 2
- não diretamente relacionado = 1

**Morte ou dano à fauna (estudar o aspecto “fauna”)**

( ) diretamente relacionado(a) = 2

(x) não diretamente relacionado(a) = 1

**Morte ou dano à flora (estudar o aspecto “flora”):**

(x) diretamente relacionado(a) = 2

( ) não diretamente relacionado(a) = 1

**Dano ao patrimônio cultural, histórico, artístico, arqueológico e turístico, e/ou cultural:**

( ) tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN)= 2

(x) não tombado = 1

Onde:

**Índice numérico da água** =  $(1+1+3+ 2+2+2+2+2+3) \times 1,5 = 27$

**Índice numérico do solo e subsolo** =  $(2+ 2+ 3+ 2+ 2+ 2+ 3+ 3) \times 1,5 = 28,5$

**Índice numérico da fauna** =  $(3+2+1+1+2+2+2+3) \times 1,5 = 24$

**Índice numérico da flora** =  $(3+2+2+ 3+2+2+2+3) \times 1,5 = 28,5$

**Índice numérico da paisagem** =  $(3 +3+2+ 1+ 2 +1) \times 1,5 = 18$

Após correlacionar os resultados dos critérios de qualificação dos agravos (questionários) com a Tabela 3, para verificar o fator de multiplicação.

Tabela 3. Fator de multiplicação para cada intervalo do índice numérico da qualificação dos agravos. Fonte: Almeida; Panno; Oliveira (2000).

Aspecto do Ambiente	Intervalo do índice numérico correspondente a qualificação dos agravos				
Água	≤ 7,2	≤ 14,4	≤ 21,6	≤ 28,8	≤ 36
Solo/Subsolo	≤ 7,5	≤ 15	≤ 22,5	≤ 30	≤ 37,5
Fauna	≤ 6,4	≤ 12,8	≤ 19,2	≤ 25,6	≤ 32
Flora	≤ 6,6	≤ 13,2	≤ 19,8	≤ 25,6	≤ 33
Paisagem	≤ 8	≤ 16	≤ 24	≤ 32	≤ 40
Fator de Multiplicação	1,6	3,2	6,4	12,8	25,6

Assim, obtém-se:

	<b>Critérios de Qualificação dos Agravos (Índice Numérico)</b>	<b>Fator de Multiplicação (Tabela 3)</b>
<b>Água</b>	27	12,8
<b>Solo/subsolo</b>	28,5	12,8
<b>Fauna</b>	24	12,8
<b>Flora</b>	28,5	25,6
<b>Paisagem</b>	18	6,4
<b>Total</b>	-	<b>70,4</b>

Dados necessários para o cálculo de compensação para danos irreversíveis: valor da construção + área construída + Critérios de Qualificação de Agravos e o seu valor correspondente, encontrado na “Tabela 3 - Fator de Multiplicação”.

**Área construída** = 1 m<sup>2</sup> (área do dano irreversível/área construída, neste caso hipotético equivale a 1 m<sup>2</sup>).

**Valor do m<sup>2</sup> da construção, padrão residencial/normal** = R\$ 1.321,27 <sup>33</sup>.

**Fator de Multiplicação** = 70,4 (Tabela 3).

**Fórmula:**

**Compensação = Valor da Construção (m<sup>2</sup>) x Área Construída x Fator de Multiplicação**

**Compensação** = R\$ 1.321,27 m<sup>2</sup> x 1m<sup>2</sup> x 70,4

**Compensação** = R\$ 93.017,40 m<sup>2</sup>

<sup>33</sup> SINDICATO INTERMUNICIPAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL. **Custos Unitários Básicos de Construção**. Mês: agosto: 2017 (NBR 12.721:2006 – CUB 2006). Disponível em: <[http://www.sindusconms.com.br/cubs/CUB-2017-08-AGOSTO-NBR\\_12721\\_2006.pdf](http://www.sindusconms.com.br/cubs/CUB-2017-08-AGOSTO-NBR_12721_2006.pdf)>. Acesso em: 22 set. 2017.



# PANTANAL E ÁREAS ÚMIDAS

3

VALORAÇÃO  
**DEDANO**  
AMBIENTAL

## 3.1 Apresentação

O Bioma Pantanal está presente em dois estados: ocupa 25% do Mato Grosso do Sul e 7% do Mato Grosso, com área total aproximada de 150.355 km<sup>2</sup> (IBGE, 2004), ocupando 1,76% da área total do território brasileiro. A região está inserida na bacia do Alto Paraguai, entre as latitudes 15°30' e 22°30' Sul e longitudes 54°45' e 58°30' Oeste, dividida nas seguintes sub-regiões: Cáceres, Poconé, Barão de Melgaço, Paraguai, Paiaguás, Nhecolândia, Abobral, Aquidauana, Miranda, Nabileque e Porto Murtinho.

A característica ecológica mais importante na região do Pantanal é o regime das águas. O bioma em questão é uma grande área úmida, que, conforme definição da Convenção de Ramsar (Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional), são áreas de pântano, charco, turfa ou água, natural ou artificial, permanente ou temporária, com água estagnada ou corrente, doce, salobra ou salgada. A Região do Pantanal é rica em diversidade biológica e cultural, sendo de fundamental importância sua preservação para garantir o equilíbrio do meio ambiente.

Contemplado na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, no artigo 225, § 4º, o Pantanal foi reconhecido como patrimônio nacional, de utilização limitada às condições que assegurem a sua preservação, pois abrange um conjunto complexo de bens e serviços cujos benefícios têm substancial valor econômico.

Entretanto, nem sempre são analisadas as relações diretas entre a qualidade das áreas úmidas e os serviços que elas podem oferecer (benefícios ambientais, principalmente), motivo pelo qual diversas áreas com estas características continuam sendo degradadas, convertidas ou destruídas.

Embora a valoração dos ecossistemas seja de difícil determinação e elevado nível de incertezas, a valoração ambiental do Pantanal apresenta-se como uma ferramenta valiosa para a conservação desse bioma, impactado pela ação humana, principalmente pela atividade agropecuária, especialmente nas áreas de planalto adjacentes.

## 3.2 Metodologia

A valoração dos danos ambientais presente nesta Nota Técnica foi baseada no estudo publicado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)

intitulado: “Quanto vale o Pantanal? A valoração ambiental aplicada ao Bioma Pantanal” (MORAES; SAMPAIO; SEIDL, 2009).

Foi utilizado o conceito de Valor Econômico Total (VET), que é a soma dos valores de uso direto, indireto, de opção e de existência. De acordo com a NBR 14653-6/2008, esses valores possuem os seguintes conceitos:

- **Valor de uso direto:** “valor atribuído a um recurso ambiental, em função do bem-estar que ele proporciona através do seu uso direto na atividade de produção ou no consumo, como, por exemplo, no caso da extração e da visitação” (sic);
- **Valor de uso indireto:** “valor atribuído a um recurso ambiental pelo bem-estar que ele proporciona através de suas funções ecossistêmicas, como, por exemplo, a proteção do solo e o estoque de carbono retido nas florestas. Os valores correspondentes a essas funções são capturados indiretamente” (sic);
- **Valor de opção:** “valor atribuído a um recurso ambiental, hoje desconhecido e realizável no futuro, associado a uma disposição de conservá-lo para uso direto ou indireto, como, por exemplo, o benefício decorrente de fármacos ainda não descobertos, desenvolvidos a partir da flora nativa de uma região” (sic);
- **Valor de existência:** “valor de ‘não-uso’ que deriva de uma posição moral, cultural, ética ou altruística em relação aos direitos de existência de espécies não humanas ou de preservação de outras riquezas naturais, mesmo que não apresentem uso atual ou possibilidade de uso futuro, como, por exemplo, a preservação de espécies existentes em regiões remotas do planeta” (sic).

Ressalta-se que o valor relacionado ao uso direto (produtos madeireiros, produtos florestais não madeireiros e ecoturismo), assim considerado no estudo da EMBRAPA, só deverá ser utilizado para compor o montante do Valor Econômico Total (VET) de acordo com a necessidade de cada situação analisada (caso em que se faz realmente o uso direto do recurso ambiental), devido às características da área impactada e o tipo de dano.

Assim, os únicos componentes que sempre serão considerados para a composição do VET são os valores de uso indireto, de opção e de existência. Devido à elevada subjetividade na determinação de alguns valores ambientais (grande incerteza na disposição a pagar pela conservação a fim de garantir algum uso no futuro do ecossistema e diversos posicionamentos confrontantes em relação aos direitos de existência de espécies), os valores de opção e de existência utilizados foram os valores

mínimos determinados pela metodologia de valoração ambiental proposta pelo trabalho da EMBRAPA.

Ademais, os preços constantes de 2007, em dólar por hectare/ano, devem ser atualizados para a data de utilização da metodologia (aplicado o valor médio do dólar em 2007 e depois corrigidos pela inflação por meio do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA). A Tabela 4 mostra os valores apresentados no estudo da EMBRAPA e suas correções para o ano de 2017.

Embora a metodologia utilizada no estudo da EMBRAPA seja direcionada ao Pantanal, ela é também a mais indicada a ser aplicada às diversas regiões com características de áreas úmidas presentes no Estado de Mato Grosso do Sul, como as áreas de veredas, várzeas, planícies de inundação, áreas drenadas etc.

Nesse sentido, faz-se necessária a consideração no cômputo final do VET dos valores de não uso ou de existência e de opção para a valoração ambiental, mesmo que mínimos, devido às características de cada área impactada.

Tabela 4. Valores apresentados no estudo da EMPRAPA e correções para 2017.

<b>Valores do Pantanal</b>	<b>2007</b>	<b>2007</b>	<b>2017</b>
	<b>US\$/ha/ano</b>	<b><sup>1</sup>R\$/ha/ano</b>	<b><sup>2</sup>R\$/ha/ano</b>
<b>Valor de Uso Direto</b>	249	486	871
<b>Valor de Uso Indireto</b>	7.628	14.875	24.438
<b>Valor de Opção</b>	236	460	755
<b>Valor de Existência</b>	6,49	11,62	20,80
<b>Valor Econômico Total</b>	<b>7.870</b>	<b>15.833</b>	<b>26.085</b>

<sup>1</sup>Transformação com a cotação média do dólar americano em 2007 no valor de R\$ 1,95.

<sup>2</sup> Correção pelo índice IPCA até setembro de 2017.

Observa-se, na Tabela 4, que a parcela mais expressiva na valoração ambiental se deve ao uso indireto (aproximadamente 94%), o qual é composto pelos seguintes serviços de ecossistema: regulação de gás; regulação do clima; regulação de distúrbios; regulação de água; oferta de água; controle de erosão; formação de solo; ciclagem de nutrientes; tratamento de dejetos; polinização; controle biológico; *habitat*/refúgio; produção de alimentos; matérias primas; recursos genéticos; recreação; cultural. Destes serviços, a oferta de água e controle de distúrbios contribuem com cerca de 2/3 do valor total anual estimado por hectare, conforme o estudo da EMBRAPA.

Dessa maneira, obtém-se o Valor Econômico Total (VET) para fins de valoração ambiental da região do pantanal e demais áreas úmidas ou com características semelhantes por meio da Equação 1:

$$\text{VET} = \text{VD} + \text{VI} + \text{VO} + \text{VE}$$

Em que:

**VET** – Valor Econômico Total (R\$/ha/ano)

**VD** – Valor de Uso Direto (R\$/ha/ano)

**VI** – Valor de Uso Indireto (R\$/ha/ano)

**VO** – Valor de Opção (R\$/ha/ano)

**VE** – Valor de Existência (R\$/ha/ano)

Cabe salientar que os valores presentes na última coluna da Tabela 4 devem ser corrigidos conforme o IPCA, de acordo com a data em que será determinado o valor econômico total.

O Decreto Estadual nº 14.273/2015 delimitou a Área de Uso Restrito da planície inundável do Pantanal no Estado de Mato Grosso do Sul. Assim, a presente metodologia de valoração dos danos ambientais deve ser empregada nos casos em que tais danos estejam localizados dentro dos limites Área de Uso Restrito, conforme Figura 1.



**Figura 1. Área de Uso Restrito da Planície Inundável do Pantanal.**

**Exemplo de cálculo da valoração de dano ambiental no Pantanal:**

Desmatamento na planície pantaneira com supressão da vegetação em área de 100 ha no ano de 2015.

$$VET = VD + VI + VO + VE$$

$$VET = (871 + 24.438 + 755 + 20,80) \times 100 = 2.608.500,00 \text{ (dois milhões, seiscentos e oito mil e quinhentos reais)}$$

**Observações:**

1. O valor do dano ambiental estimado acima foi obtido pelo simples produto do valor econômico total em R\$/ha/ano da Tabela 4 pela área onde ocorreu o dano;
2. O mesmo valor poderia ser obtido corrigindo-se o valor-base de 2007 (R\$ 15.833,00) para a data do dano ambiental (2015) e depois proceder a nova atualização para o ano de 2017.



# SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA

4

VALORAÇÃO  
DEDANO  
AMBIENTAL

## 4.1 Apresentação

A presente metodologia tem por objetivo apresentar uma ferramenta que permita a valoração econômica de danos a ecossistemas florestais, a exemplo de corte raso. Tal ferramenta refere-se ao uso da metodologia desenvolvida por Klotz (2016), cujos fatores de cálculo foram adaptados às particularidades ambientais do Estado de Mato Grosso do Sul.

Em seu trabalho, Klotz (2016) utiliza o Método de Custo de Reposição e o Método de Capitalização da Renda para calcular os valores de uso direto e indireto, respectivamente. Ambos os métodos pressupõem a utilização de uma taxa de juros, denominada de taxa social de retorno do capital.

Para a elaboração deste método foram realizadas duas adaptações à metodologia de Klotz (2016):

- **A primeira adaptação** é o somatório dos valores de uso direto (VD) e de uso indireto (VI) com um valor referente ao fator de proteção legal, referenciado pela sigla VPL<sub>e</sub>; a adição desse valor foi feita de modo a diferenciar a valoração de dano ao ecossistema florestal (VDEF) ocorrido em áreas sem ou com proteção legal (presença de APP ou Reserva Legal - RL);
- **A segunda adaptação** trata de acrescentar ao valor do dano o valor referente ao lucro obtido após o dano ambiental (por exemplo, utilização da área em que ocorreu o dano ambiental para pecuária, agricultura, silvicultura etc.), sendo referenciado pela sigla VLAD.

## 4.2 Metodologia

O método consiste em:

- a) definir qual a taxa social de retorno do capital que será utilizada na metodologia;
- b) calcular os custos de restauração florestal para duas das três tipologias vegetais existentes no Estado de Mato Grosso do Sul. De acordo com IBGE (2004), o

Estado de Mato Grosso do Sul apresenta três situações distintas quanto à cobertura vegetal, com cerca de 61% do seu território ocupado pelo Bioma Cerrado, 25% pelo Bioma Pantanal e 14% pelo Bioma Mata Atlântica. No entanto, para a metodologia em questão, os cálculos serão referentes apenas ao Cerrado e à Mata Atlântica, uma vez que para o Pantanal será apresentada metodologia específica;

- c) utilização de fórmula matemática na qual o fator de capitalização  $(1 + i)^n$  é aplicado sobre os custos de restauração florestal (CRF) para o cálculo do valor de uso direto, onde “i” é a taxa social de retorno do capital e “n” é a idade em anos da floresta que sofreu o dano;
- d) utilização de fórmula matemática para o cálculo do valor de uso indireto, onde é aplicado o fator de atualização  $\left(\frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n}\right)$  sobre o semiproduto do valor anual dos serviços ambientais (VSA dividido por 2), fornecidos por floresta primária de mesma tipologia vegetal dentro do mesmo bioma da floresta, que sofreu o dano e que, por sua vez, é multiplicado pelo fator de correção  $\frac{n}{p}$ , onde “p” é o tempo em anos necessário para que a mata secundária atinja características ecológicas equivalentes às da floresta primária no processo de sucessão ecológica secundária;
- e) em caso de área sem proteção legal (passível de uso); realizar o somatório do resultado das duas fórmulas matemáticas descritas nas alíneas “c” e “d” acima para a obtenção do valor de dano ao ecossistema florestal (VDEF);
- f) em caso de área de proteção legal (RL ou APP), o resultado obtido por meio dos cálculos descritos na alínea “e” (VDEF) deverá ser somado ao valor de proteção legal (VPL<sub>e</sub>), cujos parâmetros estão descritos no Quadro 1;
- g) em caso de obtenção de lucro por exploração da área após consumado o dano ambiental, ao resultado obtido por meio dos cálculos descritos na alínea “e” (VDEF) deverá ser somado o valor de lucro obtido após o dano ambiental (VLAD); caso a área explorada for de proteção legal, deverá ser acrescido o valor de proteção legal (VPL<sub>e</sub>) ao cálculo descrito anteriormente.

## 4.2.1 Taxa social de retorno do capital

Conforme o trabalho de Klotz (2016), cabe ao perito definir qual taxa de juros deve ser utilizada para determinação da valoração ambiental do dano causado. A taxa de capitalização escolhida deve ser condizente com a metodologia adotada e adequada à realidade econômica do País, à época da valoração. Assim, a taxa de retorno do capital social escolhida para a presente Nota Técnica é a remuneração da poupança, com os seguintes rendimentos: SELIC igual/menor que 8,5% a.a.: TR + 70% da SELIC; SELIC maior que 8,5% a.a.: TR + 0,5% a.m.

## 4.2.2 Idade em anos da floresta que sofreu o dano

Após a determinação do estágio sucessional da floresta que sofreu o dano, será feita a estimativa do tempo “n”. Para tanto, quando não for possível tal estimativa de maneira confiável, será considerado o valor referente ao limite inferior de cada estágio sucessional, apresentado em Klotz (2016), sendo: 5 anos, estágio inicial; 10 anos, estágio médio; e 25 anos, estágio avançado.

## 4.2.3 Custos de restauração florestal no Estado de Mato Grosso do Sul

Os custos da restauração florestal foram levantados por meio de pesquisa no mercado de produtos, insumos e serviços agropecuários do Município de Campo Grande – MS (abril/2016), reajustados pelo IPCA, para a data atual, e recomendações técnicas encontradas na literatura técnica consultada (Durigan *et al.*, 2011 e NBL; TNC, 2013).

O custo de reposição da vegetação nativa é influenciado pelo bioma em que está inserida a tipologia florestal a ser valorada, por exemplo, o número de mudas por hectare que será variável de acordo com o bioma.

Para a restauração de área correspondente à Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica), foi escolhido o espaçamento de 3 x 2,5 m (linhas x plantas), totalizando 1.333 mudas/ha. Para área correspondente à Savana (Cerrado), foi escolhido o espaçamento

de 3 x 3 m (linhas x plantas) recomendado por Durigan *et al.* (2011, p. 11), resultando na densidade de 1.111 mudas/ha.

#### 4.2.4 Valor de lucro após dano ambiental (VLAD)

O Valor de Lucro Após Dano Ambiental está diretamente relacionado ao tamanho da área desmatada, à atividade desenvolvida na área após a ocorrência do desmatamento e ao tempo de utilização indevida desta área.

O objetivo do VLAD é a obtenção do valor, em reais, que o infrator lucrou com a utilização indevida da área desmatada.

Como referência para subsidiar o cálculo do VLAD, deve ser utilizado o contrato de arrendamento, imagens temporais de satélite, relatórios da área que comprovem a atividade desenvolvida, e/ou a data do auto de infração lavrado para o desmatamento irregular.

Devido à dificuldade de cálculo e comprovação do lucro obtido com determinada atividade (agricultura, pecuária, silvicultura, turismo, etc.), recomenda-se que seja utilizado como referência o valor do arrendamento/ha/ano para a região.

Para obtenção mais precisa do lucro alcançado com a utilização indevida da área, deve-se buscar realizar o cálculo do VLAD ano a ano, utilizando-se de valores médios praticados à época, com posterior atualização dos valores para a data do cálculo.

Assim, temos como exemplo:

- **Exemplo 1** – Em 2011, foram desmatados irregularmente 20 hectares de vegetação nativa no município de Maracaju, MS, sendo, na sequência, implantada a cultura da soja. Sabe-se que o valor do arrendamento para essa região gira em torno de 14 sacas de soja/ha/ano, e que o valor médio da saca de soja entre os anos de 2011 e 2017 ficou em R\$ 50,00. Logo, para se obter o VLAD, no presente caso, multiplicam-se os anos de utilização da área (6 anos), o valor do arrendamento/ano [14 sacas de soja/ha/ano x R\$ 50,00 (valor médio da saca de soja no período)] e a área desmatada (20 hectares), obtendo-se  $VLAD = 6 \times 700 \times 20 = R\$ 84.000,00$ .
- **Exemplo 2** – No ano de 2013, foram desmatados irregularmente 100 hectares de vegetação nativa para implantação de uma floresta de eucalipto no município de

Ribas do Rio Pardo. Consultando-se o contrato de arrendamento firmado entre as partes, obteve-se a informação de que o valor de arrendamento para a região gira em torno de R\$ 230,00 ha/ano. Portanto, o VLAD para o presente caso será calculado da seguinte forma: multiplicam-se os anos de utilização da área (4 anos), o valor do arrendamento ha/ano (R\$ 230,00) e a área desmatada (100 hectares), obtendo-se VLAD = 4 x 230 x 100 = R\$ 92.000,00.

- **Exemplo 3** – Após autuação de um desmatamento irregular de 80 hectares no município de Figueirão, MS, no ano 2009, verificou-se a finalidade de formação de pastagem e consequente criação de gado bovino. Em consulta ao sindicato rural do município, apurou-se que o valor do arrendamento para pecuária na região oscila entre R\$ 20,00 a R\$ 30,00 por cabeça/mês ou R\$ 240,00 a R\$ 360,00 por cabeça/ano, sendo a lotação das pastagens de aproximadamente 1 (uma) cabeça por hectare. Portanto, em 80 hectares, serão criadas 80 cabeças de gado. O VLAD neste caso é calculado da seguinte forma: multiplicam-se os anos de utilização da área (8 anos), o valor do arrendamento/ano (R\$ 240,00 por cabeça/ha/ano) e o número de cabeças de gado criadas na área do desmatamento (80 cabeças de gado), obtendo-se VLAD = 8 x 240 x 80 = R\$ 153.600,00.

#### 4.2.5 Valor de dano ao ecossistema florestal

Após a adaptação da metodologia proposta por Klotz (2016), a equação para cálculo da valoração de danos ambientais proposta na presente nota técnica é a seguinte:

$$\text{VDEF Total (R\$)} = \text{VUD} + \text{VUI} + \text{VPLE} + \text{VLAD}$$

Onde:

$$\text{VDEF} = \text{CRF} \cdot (1+i)^n + \text{VSA} / 2 \cdot \left( \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i} \right) \cdot n/p + \text{CL} \cdot \text{VSA} + \text{VLAD}$$

Em que:

**CRF** = Custos da restauração florestal (R\$)

**I** = taxa social anual de retorno do capital

**n** = idade em anos estimada da floresta quando sofreu o dano

**VSA** = valor anual dos serviços ecossistêmicos prestados pela floresta primária de mesmo bioma da que sofreu o dano (R\$)

**VLAD** = Valor do lucro obtido após a ocorrência do dano ambiental (R\$)

**CL** = coeficiente de proteção legal - 0,75 para APP (75% de acréscimo) e 0,50 para Reserva Legal (50% de acréscimo)

**p** = idade em anos para que uma mata secundária atinja funções ecológicas e ecossistêmicas equivalentes ao da floresta primária, sendo  $p \geq n$ .

**Quadro 1.** Descrição dos parâmetros existentes na equação referente à valoração de danos ambientais.

## 4.2.6 Exemplo de aplicação da metodologia de cálculo da valoração de danos ambientais

### 4.2.6.1 Estudo de caso

O local de dano ambiental do estudo de caso possui como características: 80 ha de Cerrado Típico (Savana), localizado fora de área de proteção legal, suprimido no município de Figueirão, MS, medido com aparelho GPS de navegação. Após perícia de local e interpretação feita em imagens de satélite, a equipe técnica concluiu que a vegetação da área desmatada estava em estágio inicial de regeneração com aproximadamente 5 anos. Para taxa social de retorno do capital, foi considerada a taxa nominal de rendimento da poupança, 6% a.a. Para os cálculos deste exemplo, foi utilizado o VLAD obtido no Exemplo 3.

Após a inserção dos dados na planilha eletrônica, o VDEF calculado para um hectare foi de R\$ 12.384,00/ha e o valor total do VDEF, na área que sofreu o dano ambiental, foi de R\$ 990.681,00 (Figura 2).

A título de ilustração, foram calculados os VDEFs supondo que o exemplo trate de áreas de proteção legal, conforme segue:

- **Se for área de Reserva Legal:** VDEF calculado para um hectare foi de R\$ 13.626,00/ha e o valor total do VDEF na área que sofreu o dano ambiental foi de R\$ 1.090.044,00 (Figura 3).

- **Se for APP:** VDEF calculado foi de R\$ 14.247,00/ha e o valor total do VDEF na área que sofreu o dano ambiental foi de R\$ 1.139.726,00 (Figura 4).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1				Tempos referenciados de "n" (anos)		Tempo "p" (anos)										
2	Tipologia Vegetal	Restauração Florestal - RS/hectare	Estágio Inicial	Estágio Médio	Estágio Avançado	Floresta Primária										
3	Cerrado (C)	RS 5.962,70 5 a 10		10 a 25	25 a 49											
4	Pantanal (P)	- 5 a 10		10 a 25	25 a 49											
5	Mata Atlântica (M)	RS 0,00 5 a 10		10 a 30	25 a 59											
6				2017	Costanza et al. (2014) e EMBRAPA (2009)	Costanza et al. (2014) e EMBRAPA (2009)										
7	Valor Anual dos Serviços Ambientais (RS/ha)	Cerrado (C)	RS	11.794,22	RS	9.790	\$	4.156,00								
8		Pantanal (P)	RS	17.919,56	RS	14.875	\$	7.628,00								
9		Mata Atlântica (M)	RS	15.236,79	RS	12.648	\$	5.382,00								
10	Área Atendida (ha)		80	Obs.: Os valores acima foram	Obs.: Os valores acima devem											
11	Tempo "n" (anos)		5	atualizados pelo índice IPCA	ser atualizados pelo índice											
12	Taxa social de Retorno do Capital (% a.a.)		6	para a data atual	IPCA											
13	Tipologia Vegetal (C, P e M)		c	Cerrado												
14	Valor de Uso Direto (\$/ha) - VUD			RS	7.979											
15	Valor de Uso Indireto (\$/ha) - VUI			RS	2.484											
16	Valor de Proteção Legal (\$/ha) - VPL		u	RS	-											
17	Valor de Lucro Após Dano Ambiental (\$/ha) - VLAD			RS	1.920											
18	Valor do Dano ao Ecossistema Florestal (VDEF/ha)			RS	12.384											
19	Valor do Dano ao Ecossistema Florestal (VDEF Total)			RS	990.681											
20																
21																
22																
23																
24																
25																

Figura 2. Planilha ilustrando o cálculo do VDEF/ha e VDEF total para área sem proteção legal (u).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1				Tempos referenciados de "n" (anos)		Tempo "p" (anos)										
2	Tipologia Vegetal	Restauração Florestal - RS/hectare	Estágio Inicial	Estágio Médio	Estágio Avançado	Floresta Primária										
3	Cerrado (C)	RS 5.962,70 5 a 10		10 a 25	25 a 49											
4	Pantanal (P)	- 5 a 10		10 a 25	25 a 49											
5	Mata Atlântica (M)	RS 0,00 5 a 10		10 a 30	25 a 59											
6				2017	Costanza et al. (2014) e EMBRAPA (2009)	Costanza et al. (2014) e EMBRAPA (2009)										
7	Valor Anual dos Serviços Ambientais (RS/ha)	Cerrado (C)	RS	11.794,22	RS	9.790	\$	4.156,00								
8		Pantanal (P)	RS	17.919,56	RS	14.875	\$	7.628,00								
9		Mata Atlântica (M)	RS	15.236,79	RS	12.648	\$	5.382,00								
10	Área Atendida (ha)		80	Obs.: Os valores acima foram	Obs.: Os valores acima devem											
11	Tempo "n" (anos)		5	atualizados pelo índice IPCA	ser atualizados pelo índice											
12	Taxa social de Retorno do Capital (% a.a.)		6	para a data atual	IPCA											
13	Tipologia Vegetal (C, P e M)		c	Cerrado												
14	Valor de Uso Direto (\$/ha) - VUD			RS	7.979											
15	Valor de Uso Indireto (\$/ha) - VUI			RS	2.484											
16	Valor de Proteção Legal (\$/ha) - VPL		r	RS	1.242											
17	Valor de Lucro Após Dano Ambiental (\$/ha) - VLAD			RS	1.920											
18	Valor do Dano ao Ecossistema Florestal (VDEF/ha)			RS	13.626											
19	Valor do Dano ao Ecossistema Florestal (VDEF Total)			RS	1.090.044											
20																
21																
22																
23																
24																
25																

Figura 3. Planilha ilustrando o cálculo do VDEF/ha e VDEF total para área de proteção legal, reserva legal (r).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1				Tempos referenciados de "n" (anos)		Tempo "p" (anos)										
2	Tipologia Vegetal	Restauração Florestal - RS/hectare	Estágio Inicial	Estágio Médio	Estágio Avançado	Floresta Primária										
3	Cerrado (C)	RS 5.962,70 5 a 10		10 a 25	25 a 49											
4	Pantanal (P)	- 5 a 10		10 a 25	25 a 49											
5	Mata Atlântica (M)	RS 0,00 5 a 10		10 a 30	25 a 59											
6				2017	Costanza et al. (2014) e EMBRAPA (2009)	Costanza et al. (2014) e EMBRAPA (2009)										
7	Valor Anual dos Serviços Ambientais (RS/ha)	Cerrado (C)	RS	11.794,22	RS	9.790	\$	4.156,00								
8		Pantanal (P)	RS	17.919,56	RS	14.875	\$	7.628,00								
9		Mata Atlântica (M)	RS	15.236,79	RS	12.648	\$	5.382,00								
10	Área Atendida (ha)		80	Obs.: Os valores acima foram	Obs.: Os valores acima devem											
11	Tempo "n" (anos)		5	atualizados pelo índice IPCA	ser atualizados pelo índice											
12	Taxa social de Retorno do Capital (% a.a.)		6	para a data atual	IPCA											
13	Tipologia Vegetal (C, P e M)		c	Cerrado												
14	Valor de Uso Direto (\$/ha) - VUD			RS	7.979											
15	Valor de Uso Indireto (\$/ha) - VUI			RS	2.484											
16	Valor de Proteção Legal (\$/ha) - VPL		a	RS	1.863											
17	Valor de Lucro Após Dano Ambiental (\$/ha) - VLAD			RS	1.920											
18	Valor do Dano ao Ecossistema Florestal (VDEF/ha)			RS	14.247											
19	Valor do Dano ao Ecossistema Florestal (VDEF Total)			RS	1.139.726											
20																
21																
22																
23																
24																
25																

Figura 4. Planilha ilustrando o cálculo do VDEF/ha e VDEF total para área de proteção legal, preservação permanente (a).



# FAUNA SILVESTRE

5

VALORAÇÃO  
DEDANO  
AMBIENTAL

## 5.1 Apresentação

Nos dias atuais, com o profundo e acelerado processo de fragmentação dos ecossistemas brasileiros, a maioria das espécies da fauna está representada por conjuntos de pequenas populações cada vez mais isoladas umas das outras. Os efeitos negativos desse processo sobre a biodiversidade e, conseqüentemente, sobre a integridade dos processos ecológicos e serviços ambientais prestados pelos animais silvestres configuram um cenário preocupante, porque ainda é pouco conhecido em suas conseqüências a longo prazo (MMA, 2003).

Após a perda do *habitat*, a caça, para subsistência e comércio, é a segunda maior ameaça à fauna silvestre brasileira. Atualmente, o comércio ilegal de vida silvestre, incluindo a fauna e seus produtos, movimenta de 10 a 20 bilhões de dólares por ano. É a terceira maior atividade ilícita do mundo, depois das armas e das drogas. O Brasil participa com cerca de 5% a 15% do total mundial (RENCTAS, 2014).

No Brasil, a maioria dos animais silvestres comercializados ilegalmente é proveniente das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, sendo escoada para as regiões Sul e Sudeste, pelas rodovias federais.

Os primeiros registros contendo informações padronizadas referentes à fiscalização de fauna foram realizados em 37 municípios de Mato Grosso do Sul (figura 1), com registros entre 1999 e 2002, de gaiolas, armadilhas, armas de fogo, carne, peles de animais, atuações e notificações do 15º Batalhão de Polícia Militar Ambiental do Estado (LONGATTO & SEIXAS, 2004).

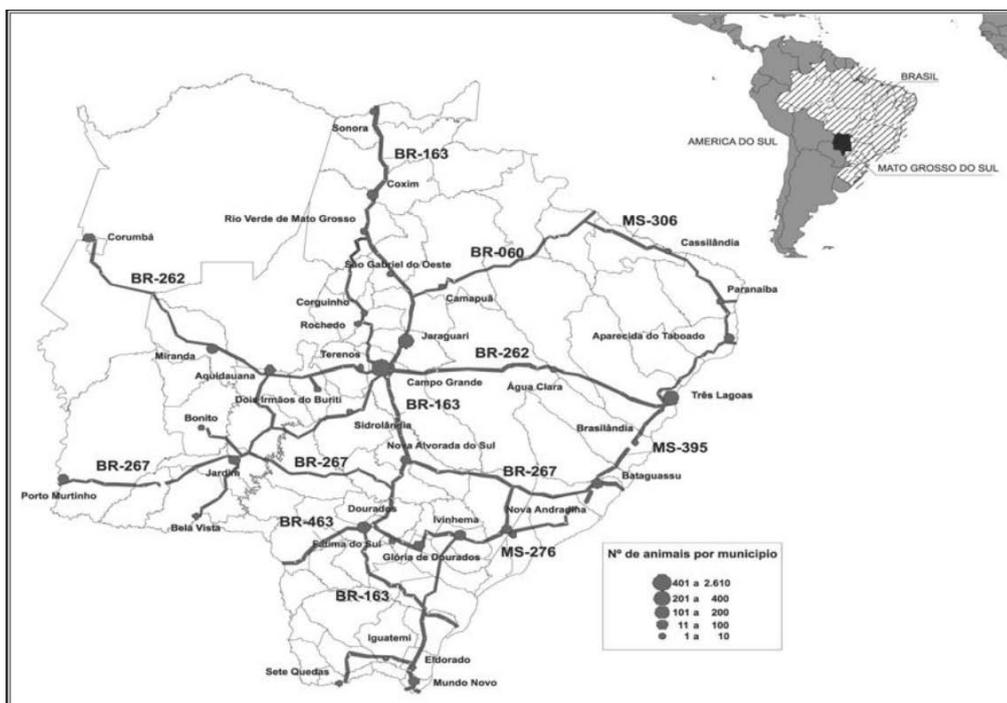


Figura 1: Número de animais silvestres apreendidos e recolhidos por município de Mato Grosso do Sul, entre 1999 e 2002. Fonte: LONGATTO & SEIXAS (2004).

## 5.2 Metodologia

Muitas vezes não se consegue obter diretamente o preço do animal afetado pelo dano, mas tal valor pode ser estimado por comparação ao de algum outro animal com base em mercado de bens substitutos.

Desta forma, a compensação pelo dano pode se dar por meio do custeio de programas de reintrodução dos animais em seus *habitats*, exigindo despesas com manutenção dos animais (reabilitação), locais para abrigo enquanto durar o tempo de decisão pela soltura ou não, escolha do melhor local e monitoramento após serem reintroduzidos. Ou, ainda, pelo custeio da reposição de outro animal da mesma espécie.

Para a valoração dos danos ambientais causados à fauna silvestre presente nesta Nota Técnica, foi utilizado o **Método Indireto do Custo de Reabilitação, Destinação e Reposição do Animal**.

Nesse sentido, foram utilizados os **Custos de Reabilitação e Destinação do Animal Silvestre**, quando o dano não resultar na morte do indivíduo, e os **Custos de Reposição do Animal Silvestre**, quando o dano resultar na morte do indivíduo.

## 5.2.1 Custos de reabilitação e destinação dos animais silvestres

Os custos de reabilitação e destinação dos animais silvestres são aplicados quando o dano não resultar na morte do indivíduo.

Para a determinação desses custos, foram utilizados como base de cálculo os valores de manutenção do Centro de Reabilitação de Animais Silvestres do Estado de Mato Grosso do Sul (CRAS/MS).

Na ausência de dados dos custos de manutenção do CRAS/MS, optou-se por utilizar o custo de manutenção dos animais da fauna silvestre comumente resgatados pelo IBAMA e pela Polícia Ambiental e encaminhados ao Centro de Triagem de Animais Silvestres CETAS/IBAMA, de Belo Horizonte, MG (MPMG, 2013).

Os valores de manutenção do CETAS/IBAMA/MG foram calculados em 2013, considerando os custos no decurso do ano de 2012, referentes às despesas com alimentação, exames laboratoriais, material de consumo, medicamentos, equipamentos, transporte, diárias, tratadores, marcação de animais e o tempo médio de permanência (meses) que cada espécie da fauna silvestre necessitou para sua reabilitação, chegando ao valor médio mensal por indivíduo da espécie.

Assim, os valores de manutenção das aves, répteis e mamíferos foram atualizados, de 1º/1/2013 até 1º/9/2017, utilizando como referência de reajuste o índice geral de preços do mercado (IGP-M).

Ademais, utilizou-se a média dos custos de manutenção no CETAS/IBAMA/MG das aves (exceto as da ordem Passeriformes), répteis e mamíferos, tendo em vista a existência de valores de custos de manutenção de grande amplitude, que poderiam se justificar pelo baixo recebimento de determinadas espécies no referido centro de triagem, diferentemente do que ocorre no CRAS/MS com essas mesmas espécies (Tabela 1).

Entretanto, o custo relativo à destinação ao *habitat* (incluindo o monitoramento) do papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) depende recursos financeiros para o Estado de Mato Grosso do Sul, em média anual, de US\$ 180,00 por papagaio para a fase de reabilitação (que ocorre dentro do CRAS/MS) e US\$ 2.190,00 por papagaio para a fase de monitoramento pós-soltura (13 meses com atividades sistematizadas em campo, utilizando a técnica de radiotelemetria), totalizando o valor de US\$ 2.370,00 por papagaio (ou R\$ 7.702,50, no valor do dólar cotado a R\$ 3,25) (SEIXAS & MOURÃO, 2000).

Assim, considerando-se o valor de manutenção dos papagaios-verdadeiros do CETAS/IBAMA/MG, de R\$ 980,77 (MPMG, 2013, p. 4, corrigido pelo IGP-M), pode-se

dizer que o custo de manutenção, representou 12,73% do custo de reabilitação e destinação da espécie.

Dessa forma, optou-se por aplicar as mesmas referências para as demais espécies, pelo menos nesta versão preliminar da metodologia de valoração de dano à fauna silvestre, com base nos dados disponíveis do CETAS/IBAMA/MG, estimando-se 15% (baseado na inferência acima e arredondando o valor de 12,73% para 15%) para os custos de manutenção e, conseqüentemente, 85% para os custos de destinação/monitoramento, conforme valor de referência calculado no programa de devolução de papagaios-verdadeiros em MS.

Assim, os custos de reabilitação e destinação dos animais silvestres foram definidos pela soma do custo de manutenção no CETAS/IBAMA/MG com os custos de destinação/monitoramento, multiplicados pelo grau de ameaça da espécie, de acordo com as espécies presentes na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção (MMA, 2014) e a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) das espécies ameaçadas (IUCN, 2017). Para isso, adotaram-se os valores multiplicadores: “1”, para animais não ameaçados (fora de ambas as listas); “2”, para animal vulnerável; “3”, para animal em perigo; e “4”, para animais classificados como criticamente em perigo.

O nível da cadeia alimentar auxilia a valorar o papel do indivíduo no percurso, ponderando, inclusive, o valor indireto dos serviços sistêmicos prestados pelo animal para manter o equilíbrio do ecossistema.

Os **Custos de Reabilitação e Destinação dos Animais Silvestres - AVES, RÉPTEIS e MAMÍFEROS** - podem ser consultados na coluna 4 da Tabela 1.

## 5.2.2 Custos de reposição dos animais silvestres

Os custos de reposição dos animais silvestres são aplicados quando o dano resultar em sua morte.

Para a determinação dos **custos de reposição dos animais silvestres**, foram utilizados os valores dos custos de reabilitação e destinação dos animais silvestres multiplicados por grau de ameaça, nível da cadeia alimentar e respectivo fator definido como motivo principal do dano ambiental: fator canoro (grau de desejo da espécie pelo fato de cantar), fator “pet” (grau de desejo pela espécie para amansá-la como animal de estimação), fator consumo (grau de desejo pela carne e pele) e fator abate (morte de

animais por ações do homem, por exemplo, desmatamento ilegal, queimadas criminosas, abate de animal silvestre devido a ataque a criação doméstica, entre outras).

O nível da cadeia alimentar que cada animal ocupa foi definido da seguinte forma: “1”, para consumidor primário (herbívoros e granívoros); “2”, para consumidor secundário (insetívoros e onívoros); e “3”, para consumidor terciário (carnívoros).

O nível da cadeia alimentar auxilia a valorar o papel do indivíduo no percurso, ponderando, inclusive, o valor indireto dos serviços sistêmicos prestados pelo animal para manter o equilíbrio do ecossistema.

Por fim, os **Custos de Reposição dos Animais Silvestres - AVES, RÉPTEIS e MAMÍFEROS** - podem ser consultados na coluna **10** da Tabela 1.

**Tabela 1:** Custos de Reabilitação e Destinação dos Animais Silvestres - nos casos em que o dano ao animal silvestre não resultar na sua morte. E Custos de Reposição dos Animais Silvestres - nos casos em que o dano resultar na morte do animal silvestre. Listagem das espécies da fauna nativa mais apreendidas pela fiscalização em Mato Grosso do Sul\*.

Espécies da fauna nativa mais apreendidas pela fiscalização em Mato Grosso do Sul*										
Espécie	Grau de ameaça (1)	Custo de manutenção no CETAS* (2)	Custo de destinação (3)	Custo de reabilitação e destinação (4)	Cadeia alimentar (5)	Fator canoro (6)	Fator "pet" (7)	Fator consumo (8)	Fator abate (9)	Custo de reposição do animal (10)
<b>CLASSE AVES</b>										
Curió ( <i>Sporophila angolensis</i> )	1	R\$226,50	R\$1.283,50	<b>R\$1.510,00</b>	1	3				<b>R\$4.530,00</b>
Bicudo ( <i>Oryzoborus maximiliani</i> )	4	R\$226,50	R\$1.283,50	<b>R\$6.040,00</b>	1	1				<b>R\$24.160,00</b>
Canário-da-terra ( <i>Sicalis flaveola</i> )	1	R\$226,50	R\$1.283,50	<b>R\$1.510,00</b>	1	3				<b>R\$4.530,00</b>
Pássaro-preto ( <i>Gnorimopsar chopi</i> )	1	R\$226,50	R\$1.283,50	<b>R\$1.510,00</b>	1	1,5				<b>R\$2.265,00</b>
Sabiá-laranjeira ( <i>Turdus rufiventris</i> ) e sabiá-poca ( <i>Turdus amaurochalinus</i> )	1	R\$226,50	R\$1.283,50	<b>R\$1.510,00</b>	1	1,5				<b>R\$2.265,00</b>
Coleirinho ( <i>Sporophila caerulea</i> )	1	R\$226,50	R\$1.283,50	<b>R\$1.510,00</b>	1	2				<b>R\$3.020,00</b>
Araras-canindé ( <i>Ara ararauna</i> ) e arara-vermelha ( <i>Ara chloroptera</i> )	1	R\$667,94	R\$3.784,99	<b>R\$4.452,93</b>	1		3			<b>R\$13.358,80</b>
Arara-azul ( <i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> )	2	R\$667,94	R\$3.784,99	<b>R\$8.905,87</b>	1		3			<b>R\$53.435,20</b>
Papagaio-verdadeiro ( <i>Amazona aestiva</i> ), papagaio-galego ( <i>Alipiopsitta xanthops</i> ) e papagaio-do-mangue ( <i>Amazona amazonica</i> )	1	R\$667,94	R\$3.784,99	<b>R\$4.452,93</b>	1		3			<b>R\$13.358,80</b>
Periquito-de-encontro-amarelo ( <i>Brotogeris chiriri</i> ), periquito-rei ( <i>Aratinga aurea</i> ), periquitão ( <i>Aratinga leucophthalmus</i> ), papo-branco ( <i>Myiopsitta monachus</i> ), maracanã-de-cara-amarela ( <i>Orthopsittaca manilatus</i> )	1	R\$667,94	R\$3.784,99	<b>R\$4.452,93</b>	1		1,5			<b>R\$6.679,40</b>
Tucano ( <i>Ramphastos toco</i> )	1	R\$667,94	R\$3.784,99	<b>R\$4.452,93</b>	1		2			<b>R\$8.905,87</b>
<b>CLASSE RÉPTEIS</b>										
Jabuti ( <i>Geochelone carbonaria</i> )	1	R\$519,44	R\$2.943,49	<b>R\$3.462,93</b>	1		1,5			<b>R\$5.194,40</b>
Cágado ( <i>Phrynops geoffroanus</i> )	2	R\$519,44	R\$2.943,49	<b>R\$6.925,87</b>	1		1			<b>R\$13.851,73</b>
Jiboia ( <i>Boa constrictor</i> )	1	R\$519,44	R\$2.943,49	<b>R\$3.462,93</b>	2		1			<b>R\$6.925,87</b>
Sucuri ( <i>Eunectes murinus</i> )	1	R\$519,44	R\$2.943,49	<b>R\$3.462,93</b>	2		1			<b>R\$6.925,87</b>
Jacaré-do-pantanal ( <i>Caiman yacare</i> )	1	R\$519,44	R\$2.943,49	<b>R\$3.462,93</b>	3			1		<b>R\$10.388,80</b>
Jacaré-do-papo-amarelo ( <i>Caiman latirostris</i> )	1	R\$519,44	R\$2.943,49	<b>R\$3.462,93</b>	3			1		<b>R\$10.388,80</b>
Teiú ( <i>Tupinambis sp</i> )	1	R\$519,44	R\$2.943,49	<b>R\$3.462,93</b>	1			1,5		<b>R\$5.194,40</b>
<b>CLASSE MAMÍFEROS</b>										
Capivara ( <i>Hydrochoerus hydrochoeris</i> )	1	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$5.212,64</b>	1			1,5		<b>R\$7.818,97</b>
Cateto ( <i>Pecari tajacu</i> )	1	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$5.212,64</b>	1			1,5		<b>R\$7.818,97</b>
Queixada ( <i>Tayassu pecari</i> )	1	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$5.212,64</b>	1			1,5		<b>R\$7.818,97</b>
Cervo-do-pantanal ( <i>Blastocerus dichotomus</i> )	2	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$10.425,29</b>	1				1	<b>R\$20.850,58</b>
Veado-campeiro ( <i>Ozotoceros bezoarticus</i> )	2	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$10.425,29</b>	1			1		<b>R\$20.850,58</b>
Veado-campeiro ( <i>Mazama gouazoubira</i> ) e veado-mateiro ( <i>Mazama americana</i> )	1	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$5.212,64</b>	1			1,5		<b>R\$7.818,97</b>
Paca ( <i>Agouti paca</i> )	1	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$5.212,64</b>	1			1,5		<b>R\$7.818,97</b>
Anta ( <i>Tapirus terrestris</i> )	2	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$10.425,29</b>	1			1		<b>R\$20.850,58</b>
Tamanduá-bandeira ( <i>Myrmecophaga tridactyla</i> )	2	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$10.425,29</b>	2				1	<b>R\$41.701,16</b>
Tamanduá-mirim ( <i>Tamandua tetradactyla</i> )	1	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$5.212,64</b>	2				1	<b>R\$10.425,29</b>
Sagui-de-tufos-pretos ( <i>Callithrix penicillata</i> ) e sagui-de-tufos-brancos ( <i>Callithrix jacchus</i> )	1	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$5.212,64</b>	2		1			<b>R\$10.425,29</b>
Macaco-prego ( <i>Sapajus cay</i> )	1	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$5.212,64</b>	2		1			<b>R\$10.425,29</b>

Bugio-preto ( <i>Alouatta caraya</i> )	1	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$5.212,64</b>	2		1		<b>R\$10.425,29</b>
Tatu-galinha ( <i>Dasypus novemcinctus</i> ), tatu-peba ( <i>Euphractus sexcinctus</i> ) e tatu-de-rabo-mole-comum ( <i>Cabassous unicinctus</i> )	1	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$5.212,64</b>	2		1		<b>R\$10.425,29</b>
Lobo-guará ( <i>Chrysocyon brachyurus</i> )	2	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$10.425,29</b>	2			1	<b>R\$41.701,16</b>
Ariranha ( <i>Pteronura brasiliensis</i> )	3	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$15.637,93</b>	3			1	<b>R\$140.741,40</b>
Lontra ( <i>Lontra longicaudis</i> )	1	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$5.212,64</b>	3			1	<b>R\$15.637,93</b>
Gato-mourisco ( <i>Felis yaguaroundi</i> )	1	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$5.212,64</b>	3			1	<b>R\$15.637,93</b>
Jaguaritica ( <i>Leopardus pardalis</i> )	1	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$5.212,64</b>	3			1	<b>R\$15.637,93</b>
Onça-parda ( <i>Puma concolor</i> )	2	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$10.425,29</b>	3			3	<b>R\$187.655,20</b>
Onça-pintada ( <i>Panthera onca</i> )	2	R\$781,90	R\$4.430,75	<b>R\$10.425,29</b>	3			3	<b>R\$187.655,20</b>

\* Lista definida a partir de levantamentos realizados por LONGATTO & SEIXAS (2004) e Relatório GEF (2003).

(1) Grau de ameaça de extinção da fauna, vide lista da Portaria MMA nº 444/2014 e Lista Vermelha do IUCN (<http://www.iucnredlist.org/search>), sendo: 1 = fora de ameaça, 2 = vulnerável, 3 = em perigo, 4 = criticamente em perigo.

(2) Custo de manutenção (representando 15% dos custos) de cada indivíduo das espécies mais recepcionadas pelo CRAS/MS ou que são alvos de ações antrópicas que levam a óbito, baseado nos valores de referências do CETAS/IBAMA/MG, para o ano de 2012 (MPMG, 2013), atualizados pelo IGP-M (data de início: 1º/1/2013 e data final: 1º/9/2017). Correção disponível em: <<http://www.calculador.com.br/calculo/correcao-valor-por-indice#comentarios>>. Acesso em 2 out. 2017.

(3) Custo de destinação considera os custos para a destinação do animal ao *habitat* natural, incluindo o monitoramento pós-soltura. Considerou-se que 85% dos valores totais de reposição do dano são utilizados para destinação/monitoramento, conforme valor de referência calculado no programa de devolução de papagaios-verdadeiros em MS (SEIXAS & MOURÃO, 2000).

(4) Custo de reabilitação e destinação por indivíduo, quando o dano não resultar na morte do animal = custo de manutenção (2) + custo de destinação (3).

(5) Nível da cadeia alimentar, sendo: "1" para consumidor primário (herbívoros e granívoros), "2" para consumidor secundário (insetívoros e onívoros), "3" para consumidor terciário (carnívoros).

(6) Fator canoro: grau de desejo pela espécie, pelo fato de cantar. O valor varia de 1 a 3, quanto maior o interesse na espécie, maior o valor.

(7) Fator "pet": grau de desejo pela espécie para amansá-lo, como animal de estimação. O valor varia de 1 a 3, quanto maior o interesse na espécie, maior o valor.

(8) Fator consumo: grau de desejo pela carne e pele. O valor varia de 1 a 1,5, quanto maior o interesse na espécie, maior o valor.

(9) Fator abate: morte do animal por causas relacionadas à ação do homem (p. ex., desmatamentos ilegais, queimadas criminosas, abates de animal silvestre devido a ataque a criação doméstica, entre outras). O valor varia de 1 a 3, quanto maior o interesse na espécie, maior o valor.

(10) Custo de reposição de aves, répteis e mamíferos, quando o dano resultar na morte do animal.

## 5.3 Considerações finais

Por fim, para adequar os valores dos custos de reabilitação e destinação, bem como, dos custos de reposição dos animais silvestres à realidade do Estado de Mato Grosso do Sul, será solicitado ao Centro de Reabilitação de Animais Silvestres do Estado de Mato Grosso do Sul (CRAS/MS) a disponibilização dos custos totais de manutenção das espécies recebidas no referido Centro.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; PANNO, Marcia; OLIVEIRA, Simone Gomes de. **Perícia Ambiental**. Rio de Janeiro: Thex, 2000. 207 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. PROJETO GEF PANTANAL (Brasília, DF). **Projeto Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacia Hidrográfica para o Pantanal e Bacia do Alto Paraguai**. O tráfico de animais silvestres no Pantanal de Mato Grosso do Sul: caracterização e recomendações. Brasília, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 14653-6**: Avaliação de bens. Parte 6: Recursos naturais e ambientais. Rio de Janeiro, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. 2003. **Fragmentação de Ecossistemas**: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/\\_arquivos/fragment.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/fragment.pdf)>. Acesso em: 3 out. 2017.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. **Modelo de valoração econômica dos impactos ambientais em unidades de conservação** - Empreendimentos de comunicação, rede elétrica e dutos. Estudo Preliminar. Coordenação Sônia L. Peixoto; Ofélia Fil Willmersdorf. Rio de Janeiro: IBAMA, 2002.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Resolução CONAMA nº 30, de 7 de dezembro de 1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no Estado de Mato Grosso do Sul. **Diário Oficial da União**, nº 248, de 30 dez. 1994, seção 1, p. 21350.

BRASIL. Portaria MMA nº 444/2014, de 17 de dezembro de 2014. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/avaliacao-do-risco/PORTARIA\\_N%C2%BA\\_444\\_DE\\_17\\_DE\\_DEZEMBRO\\_DE\\_2014.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/avaliacao-do-risco/PORTARIA_N%C2%BA_444_DE_17_DE_DEZEMBRO_DE_2014.pdf)>. Acesso em: 2 out. 2017.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas e de Vegetação (2004)**. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>. Acesso em: 2 out. 2017.

CATALÁ, Lucía Gomis. **Responsabilidad por daños al medio ambiente**. Elcano (Navarro): Arazandi, 1998.

DURIGAN, Giselda et al. **Manual para Recuperação da Vegetação de Cerrado**. 3. ed. São Paulo: SMA, 2011. 19 p.

INTERNATIONAL UNION FOR THE CONSERVATION OF NATURE – IUCN. 2017. **Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais das espécies ameaçadas**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/search>>. Acesso em: 2 out. 2017.

KASKANTZIS NETO, Georges. **Apostila de Perícia Ambiental**. 3. ed. Curitiba: Rui Juliano Perícias, 2005. 244 p.

KLOTZ, Alexandre Otto. **Valoração de danos a ecossistemas florestais naturais em perícias criminais ambientais no Estado da Bahia**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional)–Programa de Pós-Graduação em Perícias Criminais Ambientais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. 120 p.

LEITE, José Rubens Morato. **Dano ambiental: do individual ao coletivo extrapatrimonial**. São Paulo: RT, 2000, p, 100.

LONGATTO, José Amorim; SEIXAS, Gláucia Helena Fernandes. Experiências de fiscalização do tráfico de animais silvestres em Mato Grosso do Sul. **Revista Natureza & Conservação**, vol. 2, n. 1, p. 25-33, abril/2004.

LOUBET, Luciano Furtado. **Licenciamento Ambiental – A obrigatoriedade da adoção das Melhores Técnicas Disponíveis (MTD)**. Belo Horizonte: Del Rey, 2014.

MAGLIANO, Mauro Mendonça. **Valoração Econômica em Laudos Periciais de Crimes contra o Meio Ambiente**. 2013. 115 p. Dissertação (Mestrado Profissional)–Programa de Pós-Graduação em Perícias Criminais Ambientais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

MATO GROSSO. Ministério Público – MPMT, [2016 ou 2017]. **Valoração do Dano Ambiental – Casos Aplicados ao Estado de Mato Grosso**. Disponível em: <[https://pjedaou.mpmt.mp.br/wp-content/uploads/2017/10/VALORACAO\\_DANO\\_AMBIENTAL\\_MT\\_PJEDAOU-1.pdf](https://pjedaou.mpmt.mp.br/wp-content/uploads/2017/10/VALORACAO_DANO_AMBIENTAL_MT_PJEDAOU-1.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2017.

MATO GROSSO DO SUL. Decreto nº 14.273, de 8 de outubro de 2015. Dispõe sobre a Área de Uso Restrito da planície inundável do Pantanal, no Estado de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul**, nº 9.022, Campo Grande, MS, 9 out. 2015, p. 4-5.

MINAS GERAIS. Ministério Público – MPMG. **MPMG Jurídico – Revista do Ministério Público do Estado de Minas Gerais – Edição Especial Meio Ambiente. A Valoração de Serviços e Danos Ambientais**, Belo Horizonte, 2011.

MINISTÉRIO PÚBLICO DE MINAS GERAIS (Belo Horizonte, MG). **Parecer Técnico da tabela de valoração de danos ambientais associados à manutenção da fauna silvestre em cativeiro** (ID SGDP 2097492 - SISCEAT 16318503). Centro de Apoio Técnico - CEAT. Belo Horizonte, 2013.

MINISTÉRIO PÚBLICO DE MINAS GERAIS (Belo Horizonte, MG). **Parecer Técnico Valoração de Danos Ambientais, Desmates Irregulares – parte 2** (ID 839638). Centro de Apoio Técnico - CEAT. Belo Horizonte, 2008.

MINISTÉRIO PÚBLICO DE MINAS GERAIS (Belo Horizonte, MG). **Parecer Técnico Valoração de Danos, construções em APP – Margens de Corpos Hídricos** (ID 1238116). Centro de Apoio Técnico - CEAT. Belo Horizonte, 2009.

MINISTÉRIO PÚBLICO DE MINAS GERAIS (Belo Horizonte, MG). **Valoração de Danos, Construções em APP – Margens de corpos hídricos**. Central de Apoio Técnico - CEAT. Belo Horizonte, 2009.

MIRRA, Álvaro Luiz Valery. **Responsabilidade Civil Ambiental e a Reparação Integral do Dano**. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2016-out-29/ambiente-juridico-responsabilidade-civil-ambiental-reparacao-integral-dano>>. Acesso em: 30 mar. 2017.

MORAES, André Steffens; SAMPAIO, Yony; SEIDL, Andrew. **Quanto vale o Pantanal? A valoração ambiental aplicada ao bioma Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009. 34p.

NBL – Engenharia Ambiental Ltda e TNC – The Nature Conservancy (TNC). 2013. **Manual de Restauração Florestal: Um Instrumento de Apoio à Adequação Ambiental de Propriedades Rurais do Pará**. The Nature Conservancy, Belém, PA. 128 páginas.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para gestão diferenciada de resíduos da construção urbana**. 1999. 189p. Tese (Doutorado)–Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

REDE NACIONAL DE COMBATE AO TRÁFICO DE ANIMAIS SILVESTRES – RENCTAS. 2014. **1º Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre**. Disponível em: <[http://www.renctas.org.br/wp-content/uploads/2014/02/REL\\_RENCTAS\\_pt\\_final.pdf](http://www.renctas.org.br/wp-content/uploads/2014/02/REL_RENCTAS_pt_final.pdf)>. Acesso em: 2 out. 2017.

**Revista de Ciências Jurídicas** – UEM, v. 6 n. 2, jul./dez. 2008. Disponível em: <<http://eduem.uem.br/ojs/index.php/RevCiencJurid/article/viewFile/10941/5900>>. Acesso em: 29 mar. 2017.

SEIXAS, Gláucia Helena Fernandes; MOURÃO, Guilherme de Miranda. Assessment of restocking Blue-fronted Amazon (*Amazona aestiva*) in the Pantanal of Brazil. **Ararajuba**, vol. 8, no. 2, p. 73-78. 2000.

SENDIM, José de Souza Cunhal. **Responsabilidade civil por danos ecológicos: da reparação do dano através da restauração natural**. Coimbra: Coimbra, 1998.

SINDICATO INTERMUNICIPAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL – SINDUSCONMS. **Custos Unitários Básicos de Construção**. Mês: agosto: 2017 (NBR 12.721:2006 – CUB 2006). Disponível em: <[http://www.sindusconms.com.br/cubs/CUB-2017-08-AGOSTO-NBR\\_12721\\_2006.pdf](http://www.sindusconms.com.br/cubs/CUB-2017-08-AGOSTO-NBR_12721_2006.pdf)>. Acesso em: 22 set. 2017.

STEIGLEDER, Annelise Monteiro. **Responsabilidade civil ambiental: as dimensões do dano ambiental no Direito Brasileiro**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2004.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 2. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2011.

## **PARECER TÉCNICO DE MEIO AMBIENTE**

**Autos:** Procedimento de Apoio a Atividade Fim (PAAF)  
**Unidade:** Cooodenadoria Estadual de Defesa da Fauna- CEDEF  
**Comarca:** Belo Horizonte  
**Município:** Belo Horizonte  
**Solicitante:** Promotora de Justiça Dra. Luciana Imaculada de Paula  
**SGDP:** 2.931.141  
**SISCEAT:** 33.685.552  
**Data/Período do fato:** Agosto/2018  
**Palavra-chave:** Fauna. Valoração.  
**Indexação:** Valoração de espécies da fauna.

### **1 INTRODUÇÃO**

O presente Parecer Técnico visa a atender ao pedido oriundo da Cooodenadoria Estadual de Defesa da Fauna/CEDEF, para que se realize a atualização monetária da tabela de valores utilizados na estimativa econômica de danos ambientais praticados contra animais da fauna brasileira. Para atingir o objeto da solicitação, foi pedido ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis /IBAMA que atualizasse os valores gastos na reabilitação e soltura dos animais silvestres apreendidos e encaminhados ao Centro de Triagem dos Animais/CETAS de Belo Horizonte/MG, uma vez que os dados utilizados pela CEAT-MA se fundamentam nos valores do IBAMA.

O parâmetro técnico utilizado na quantificação de danos ambientais associados à manutenção da fauna silvestre em cativeiro encontra-se representado em tabelas, adotando-se o paradigma econômico.

Na execução do trabalho foram adotados os seguintes procedimentos e orientações:

- 1) Consultas às referências sobre o tema.
- 2) Solicitação de apoio ao IBAMA para atualização de dados de manutenção dos animais.
- 3) Elaboração de Parecer Técnico.

## 2 – DESENVOLVIMENTO

### 2.1 - Metodologia de Valoração da Fauna

Denomina-se valoração ambiental, segundo a ABNT, a identificação do valor de um recurso ambiental ou do custo de reparação do dano ambiental. Entretanto deve ser ressaltado que (...) *se há alternativa técnica para que seja restaurado ou recuperado o meio ambiente não é permitido ao magistrado, ou a quem quer que seja, optar pela compensação.* Além disso, (...) *o bem ambiental é de titularidade difusa, e, portanto, indisponível. Natureza deve ser paga com natureza(...).* A indenização é a forma de reparar a lesão ao meio ambiente e deve nortear a reparação do dano ambiental somente se não for possível a reparação “in situ” ou a compensação (total ou parcialmente). O valor indenizado é revertido a um fundo<sup>1</sup>. Em relação ao fundo, o artigo 13 da Lei 7347/85 (ação civil pública) estabelece:

*“Art. 13. Havendo condenação em dinheiro, a indenização pelo dano causado reverterá a um fundo gerido por um Conselho Federal ou por Conselhos Estaduais de que participarão necessariamente o Ministério Público e representantes da comunidade, sendo seus recursos destinados à reconstrução dos bens lesados. (Grifo nosso)*

*Parágrafo único. Enquanto o fundo não for regulamentado, o dinheiro ficará depositado em estabelecimento oficial de crédito, em conta com correção monetária.”*

Em Minas Gerais, o Decreto nº 44.751, de 11 de março de 2008 regulamentou a lei nº 14.086 de 6 de dezembro de 2001, que cria o Fundo Estadual de Defesa de Direitos Difusos (FUNDIF) e o Conselho Estadual de Direitos Difusos.

Os métodos de valoração são classificados em:

- Métodos diretos: utilizam mercados de bens e serviços substitutos e complementares ou mercados hipotéticos para medir as variações de bem-estar diretamente da demanda dos indivíduos pela qualidade ambiental;

---

<sup>1</sup> Trecho de palestra proferida por Cristina Godoy de Araújo Freitas – coordenadora da Área de Meio Ambiente – CAO Cível e de Tutela Coletiva – São Paulo, 2010.

- Métodos indiretos: valoram os benefícios ambientais, usando os custos evitados. Estão relacionados de forma indireta com as mudanças na qualidade ambiental, sem estarem diretamente relacionados com uma alteração de bem-estar, medida pela disposição a pagar ou a receber dos indivíduos.

A compensação, no caso de danos a fauna, pode se dar por meio do financiamento de programas de translocação conservacionista<sup>2</sup>, o que exige equipe técnica especializada; despesas com manutenção dos animais; locais para seu abrigo enquanto se decide pela soltura ou não; escolha do local adequado para reintrodução e monitoramento dos espécimes a serem reintroduzidos. É necessário avaliar os custos e riscos ao planejar tais programas. Os custos são variáveis de acordo com o número de animais e os aspectos técnico-científicos envolvidos. Em face de tamanha complexidade do tema não é fácil estimar o custo de projetos de reintrodução por espécie. Contudo, devido a significância do tema para a conservação das espécies, a CEAT vem propor uma forma de estimar o dano ambiental aos animais, que se apoia em dois vieses, quais sejam:

- O custo da manutenção dos espécimes da fauna silvestre comumente entregues ou resgatados por órgãos responsáveis e encaminhados ao CETAS/IBAMA de Belo Horizonte/MG;
- A estimativa média do tempo de monitoramento dos programas que visem a reintrodução, para fins conservacionistas.

### **2.1.1 - Custo da manutenção dos espécimes da fauna silvestre comumente resgatados**

As tabelas a seguir demonstram o custo de manutenção, no CETAS/IBAMA, por ordem e espécies mais frequentemente apreendidas pela Polícia Ambiental nas comarcas de Minas Gerais. Os valores foram calculados em agosto de 2017, considerando os custos referentes à alimentação; energia elétrica; água; exames laboratoriais; material de consumo; medicamentos; equipamentos; transporte; diárias; tratadores; marcação de animais; reabilitação e soltura.

---

<sup>2</sup> Translocação conservacionista: é o movimento intencional de organismos de um local, para soltá-los em outra área de distribuição nativa da espécie. Fonte: IUCN. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2013-009-Pt.pdf>. Acesso em: 01 julho, 2019.

Tabela 1 - Custo de manutenção ao longo do seu tempo de permanência no CETAS-IBAMA por espécime da fauna silvestre, com base em agosto de 2017.

CUSTO DE MANUTENÇÃO DOS ANIMAIS DO CETAS DO IBAMA EM BELO HORIZONTE (08/2017)										
Classe	Ordem	Animais Recebidos/Ano	Animais Recebidos/Mês	Custo Total*	Custo Total em %	Custo Mensal	Custo Mensal/Animal	Tempo médio de permanência (meses)	Custo total final	Principais espécies recebidas
<b>Aves</b>										
	<b>Passeriformes</b>	6958 (73%)	580	R\$ 762.600,00	0,62	R\$ 63.550,00	R\$ 109,59	3	R\$ 328,78	Canário-da-terra, trinca-ferro, coleiro, pretinho, azulão, sabiá, tico-tico, pássaro-preto.
	<b>Psittaciformes</b>									
	Grandes e médios	784 (8,2%)	65	R\$ 172.200,00	0,14	R\$ 14.350,00	R\$ 219,64	12	R\$ 2.635,71	Papagaios e araras.
	Pequenos	646 (6,7%)	54	R\$ 123.000,00	0,1	R\$ 10.250,00	R\$ 190,40	6	R\$ 1.142,41	Maitacas, maracanãs e periquitos.
	<b>Strigiformes, Falconiformes</b>	210 (2,2%)	17	R\$ 20.787,00	0,0169	R\$ 1.732,25	R\$ 99,13	2	R\$ 198,25	Corujas, urubus e gaviões
	<b>Outros</b>	295 (3,1%)	25	R\$ 49.200,00	0,04	R\$ 4.100,00	R\$ 166,50	1	R\$ 166,50	Mutum, perdiz, garças, etc.
<b>Reptilia</b>										
	Testudinata (Cágados)	57 (0,6%)	5	R\$ 7.011,00	0,0057	R\$ 584,25	R\$ 122,59	2	R\$ 245,17	Cágado-de-barbicha.
	Testudinata (Aquático)	57 (0,6%)	5	R\$ 6.888,00	0,0056	R\$ 574,00	R\$ 120,44	12	R\$ 1.445,24	Tigre-dágua.

	Testudinata (Terrestre)	172 (1,8%)	14	R\$ 30.012,00	0,0244	R\$ 2.501,00	R\$ 174,92	10	R\$ 1.749,20	Jabutí-piranga e jabuti-tinga.
	Squamata (Serpentes)	19 (0,2%)	2	R\$ 2.706,00	0,0022	R\$ 225,50	R\$ 141,94	3	R\$ 425,83	Jiboia e salamanta.
<b>Reptilia</b>										
	Squamata (Sauria)	10 (0,1%)	1	R\$ 1.845,00	0,0015	R\$ 153,75	R\$ 193,56	6	R\$ 1.161,35	Iguana
	Outros	10 (0,1%)	1	R\$ 1.599,00	0,0013	R\$ 133,25	R\$ 167,75	2	R\$ 335,50	Jacaré, teiú
<b>Mammalia</b>										
	Carnivora	10 (0,1%)	1	R\$ 7.257,00	0,0059	R\$ 604,75	R\$ 761,33	3	R\$ 2.283,99	Onças, lobos, raposas.
	Primates	76 (0,8%)	6	R\$ 16.236,00	0,0132	R\$ 1.353,00	R\$ 212,91	10	R\$ 2.129,14	Macacos, saguis.
	Outros	238 (2,5%)	20	R\$ 28.659,00	0,0233	R\$ 2.388,25	R\$ 120,26	2	R\$ 240,53	Gambá, veado, tatu, etc.
<b>Total</b>		<b>9532 (100%)</b>	<b>489</b>	<b>R\$ 1.230.000,00</b>		<b>R\$ 102.500,00</b>				
*Os custos referem-se à alimentação, exames laboratoriais, material de consumo, medicamentos, equipamentos, transporte, diárias, tratadores, marcação.										

Fonte: Superintendência do IBAMA em Belo Horizonte/MG, 2017.

**Tabela 2 – Avifauna (aves)**

Espécie (AVES)	Habitat	Dieta	Risco Extinção	Ordem	Valor
Araponga, Ferreiro ( <i>Procnias nudicollis</i> )	Ma	FR	E (VU)	Passeriformes	R\$ 328,78
Arara, Canindé, Arara-canindé ( <i>Ara ararauna</i> )	Ce/Ma	FR	E (VU)	Psitaciformes	R\$ 2.635,71
Azulão ( <i>Passerina brissoni</i> )	Ce/Ma	GR	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Bico de Pimenta ( <i>Saltator atricollis</i> )	Ce/Ca/Ma /Cr	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Bico de veludo ( <i>Schistochlamys ruficapillus</i> )	Ce/Ca/Cr	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Bico-de-lacre ( <i>Estrilda astrild</i> )	Ce/Ca/Ma /Cr	GR	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Bicudo, bicudo-verdadeiro ( <i>Oryzoborus maximiliani</i> ; <i>Sporophila maximiliani</i> )	Ma/Ce	GR	E (CR) F (CR)	Passeriformes	R\$ 328,78
Boiadeiro, Patativa Verdadeira ( <i>Sporophila plumbea</i> )	Ma/Ce	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Brejal, Golinho ( <i>Sporophila albogularis</i> )	Ca	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Canário-da-terra/chapinha ( <i>Sicalis flaveola</i> )	Ce/Ca/Ma /Cr	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Canário do Amazonas ( <i>Sicalis columbiana</i> )	Ce/Am	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Canário-rasteiro ( <i>Sicalis citrina</i> )	Ce	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Capacetinho-do-oco-do-pau ( <i>Poospiza cinerea</i> )	Ce	ON	E (VU)	Passeriformes	R\$ 328,78
Cardeal ( <i>Paroaria coronata</i> )	Pa	GR	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Chanchão, pixoxó ( <i>Sporophila frontalis</i> )	Ma	ON	E (EN) F (VU)	Passeriformes	R\$ 328,78
Chopim/Gaudério/Godelo/Vira Bosta/Maria Preta ( <i>Molothrus bonariensis</i> )	Ce	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Cravina/Galinho da Serra ( <i>Coryphospingus pileatus</i> )	Ca/Re	CA	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Curió, Avinhado ( <i>Oryzoborus</i> )	Ma/Ce	ON	E (EN)	Passeriformes	R\$ 328,78

*angolensis; Sporophila angolensis)*

Doremi/Garibaldi ( <i>Agelaius ruficapillus</i> )	Ma/Ce	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Estrelinha/Cigarrinha ( <i>Sporophila collaris</i> )	Ce	GR	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Fifi-Verdadeiro ( <i>Euphonia chlorotica</i> )	-	-	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Fradinho ( <i>Sporophila bouvreuil</i> )	-	-	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Galo-de-campina ( <i>Paroaria dominicana</i> )	Ce/Ca	GR	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Garrinchão ( <i>Thryothorus sp</i> )	Ce/Ca/Ma /Cr	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Gralha ( <i>Cyanocorax sp</i> )	-	GR	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Inhapim ( <i>Icterus cayanensis tibialis</i> )	-	-	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Iratauí grande ( <i>Gymnomystax mexicanus</i> )	-	-	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Maritaca ( <i>Aratinga leucophthalmus</i> )	-	ON	-	Psitaciformes	R\$ 1.142,41
Papa-capim/Coleirinha ( <i>Sporophila caeruleus</i> )	Ce/Ca/Ma /Cr	GR	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Papagaio Campeiro ( <i>Amazona ochrocephala</i> )	Ce	ON	-	Psitaciformes	R\$ 2.635,71
Papagaio verdadeiro ( <i>Amazona aestiva</i> )	Ce	FR	-	Psitaciformes	R\$ 2.635,71
Pássaro Preto ( <i>Gnorimopsar chopi</i> )	Ce	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Patativa ( <i>Sporophila sp.</i> )	Ce	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Periquito ( <i>Brotogeris versicolurus</i> )	Ce/MA	ON	-	Psitaciformes	R\$ 1.142,41
Pintassilgo ( <i>Carduelis magellanicus</i> )	Ce/Ma	FR	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Pomba-Trocal ( <i>Columba speciosa</i> )	-	ON	-	Columbiformes	R\$ 83,53
Pretinho ( <i>Sporophila nigricollis</i> )	-	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Rolinha ( <i>Columbina talpacoti</i> )	Re/Ca/Ce	ON	-	Columbiformes	R\$ 83,53
Sabiá-branco ( <i>Turdus leucomelas</i> )	Ce/Ma	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Sabiá-poca ( <i>Turdus amaurochalinus</i> )	Ce/Ma	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Sabiá/Sabiá-laranjeira ( <i>Turdus rufiventris</i> )	Cr/Ce/Ma	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78

Saíra-da-Mata ( <i>Hemithraupis ruficapilla</i> )	Ce/Ma	FR	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Sanhaço ( <i>Thraupis sp</i> )	Ce/Ma	FR	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Sofrê ( <i>Icterus icterus</i> )	Ca/Ce/Cr	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Tangará ( <i>Chrioxiphia caudata</i> )	-	-	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Tico-tico ( <i>Zonotrichia capensis</i> )	Ce/Cr	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Tico-Tico Rei ( <i>Coryphospingus cucullatus</i> )	Ce/Cr	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Tiê Bico de Prata ( <i>Cissops leveriana</i> )	-	FR	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Tiê Sangue ( <i>Ramphocelus bresilus</i> )	Re/Ma	FR	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Tiziu ( <i>Volatinia jacarina</i> )	Ce	GR	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Trinca-ferro ( <i>Saltator similis</i> )	Ce/Ca/Ma/ Cr	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78
Tucano ( <i>Ramphastos toco</i> )	Ce/Ma	ON	-	Piciformes	R\$ 166,50
Tuim ( <i>Forpus xanthopterygius</i> )	Ca/Ce/Cr	ON	-	Psitaciformes	R\$ 2.635,71
Xexeu ( <i>Cacicus cela</i> )	Ce/Ma	ON	-	Passeriformes	R\$ 328,78

**Tabela 3 – Herpetofauna (répteis)**

Espécie (Répteis)	Habitat	Dieta	Risco Extinção	Ordem	Valor
Cágado, cágado-pescoço-de-cobra ( <i>Hydromedusa maximiliani</i> )			E (CR)		
Cágado, cágado-de-Hoge, cágado de Hoge ( <i>Phrynosops hogei</i> ; <i>Mesoclemmys hogei</i> )	Ce, Ma	On	E (CR) F (CR)	Testudine	R\$ 245,17
Iguana ( <i>Iguana iguana</i> )	Ce, Ma	On	-	Squamata	R\$ 1.161,35
Jabuti ( <i>Geochelone sp</i> )	Ce, Ma	On	-	Testudine	R\$ 1.749,20
Tartaruga Tigre d'água ( <i>Trachemys dorbigni</i> )	Pn	On	-	Testudine	R\$ 1.445,24
Jibóia ( <i>Boa constrictor</i> )	Ce, Ma, Ca	Ca	-	Squamata	R\$ 425,83

**Tabela 4 – Mastofauna (mamíferos)**

Espécie (Mamíferos)	Habitat	Dieta	Risco Extinção	Grupo conforme IBAMA	Valor
Capivara ( <i>Hydrochoerus hydrochoeris</i> )	Ma, Pn	On	-	Outros	R\$ 240,53
Esquilo/Caxinguelê ( <i>Sciurus aestuans</i> )	Ma,	He,Gr	-	Outros	R\$ 240,53
Gambá ( <i>Didelphis albiventris</i> )	Ma, Ce	On	-	Outros	R\$ 240,53
Gato-maracajá ( <i>Leopardus wiedii</i> )	Ce, Ma, Ca	Ca	F (VU)	Carnívora	R\$ 2.283,99
Jaguatirica ( <i>Leopardus pardalis</i> ; <i>Leopardus pardalis mitis</i> )	Ce, Ma, Ca	Ca	E (CR)	Carnívora	R\$ 2.283,99
Macaco-prego ( <i>Sapajus sp.</i> )	Ma,	On	E/F (EN)	Primates	R\$ 2.129,14
Mico-estrela/sagui ( <i>Callithrix penicillata</i> )	Ce, Ma	On		Primates	R\$ 2.129,14
Mico-leão ( <i>Leontopithecus sp.</i> )	Ce, Ma	On	F (EN)	Primates	R\$ 2.129,14
Onça-parda, onça-vermelha, suçuarana, leão-baio, puma ( <i>Puma concolor</i> ; <i>Puma concolor capricornensis</i> e <i>Puma concolor greeni</i> )	Ce, Ma, Ca, Pa	Ca	E (CR) F (VU)	Carnívora	R\$ 2.283,99
Onça-Pintada ( <i>Panthera onca</i> )	Ce, Ma	Ca	E (CR) F (VU)	Carnívora	R\$ 2.283,99
Paca ( <i>Agouti paca</i> )	Ma,	On	-	Outros	R\$ 240,53
Quati ( <i>Nasua nasua</i> )	Ma, Ce	On	-	Outros	R\$ 240,53
Tamanduá-bandeira ( <i>Myrmecophaga tridactyla</i> )	Ma, Ce	In	E (EN) F (VU)	Outros	R\$ 240,53
Tatu-canastra ( <i>Priodontes maximus</i> )	Ca, Ce, Ma	On	E (CR) F (VU)	Outros	R\$ 240,53
Tatu Peludo ( <i>Euphractus villosus</i> )	Ma,	On	-	Outros	R\$ 240,53
Veado-campeiro ( <i>Ozotoceros bezoarticus</i> )	Ce, Ma	He	E (CR) F (VU)	Outros	R\$ 240,53

**OBS:**

- Ma = Mata Atlântica; Ce = Cerrado; Ca = Caatinga; Cr = Campo Rupestre; Pa = Pantanal.
- IN = Insetívoro; ON = Onívoro; FG = Frugívoro; CA = Carnívoro; He= herbívoro; GR = Granívoro.
- E = Risco de extinção Estadual (Delib. COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010); F = Risco de extinção Federal (Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014).
- EW= Extinta na Natureza; CR= Criticamente em Perigo; EN= Em Perigo; VU= Vulnerável.

## 2.1.2 - A estimativa média do tempo de monitoramento e cálculos de valoração

Segundo a IUCN<sup>3</sup>, um período mínimo de 3 a 5 anos de monitoramento é considerado necessário, para obter-se resultados confiáveis na translocação de algumas espécies vegetais. A Sociedade para a Conservação das Aves do Brasil – Save Brasil, ainda menciona que a partir de testes preliminares é que serão obtidas as informações mínimas necessárias para estipular o tempo ideal de acompanhamento a cada espécie. Dessa forma, a princípio, o monitoramento deve ser executado por um período de três a cinco anos após as solturas<sup>4</sup>. A partir dessa estimativa mínima decidiu-se por considerar, para fins da valoração, um tempo médio de 4 anos de monitoramento para cada espécie, caso fossem incluídas em um programa de translocação conservacionista. Portanto, a Tabela 5, infra, traz os valores para chegar a Estimativa Econômica do Dano Ambiental (EEDA).

**Tabela 5: Custo estimado de monitoramento pós-soltura por Ordem da fauna silvestre, com base em agosto de 2017.**

Classe	Ordem	Custo Mensal/Animal (M)	Tempo médio de monitoramento pós-soltura (meses)	Custo estimado do monitoramento pós-soltura de um indivíduo	Principais espécies recebidas
<b>Aves</b>					
	<b>Passeriformes</b>	R\$ 109,59	48	R\$ 5.260,32	Canário-da-terra, trinca-ferro, coleiro, pretinho, azulão, sabiás, tico-tico, pássaro-preto.
	<b>Psittaciformes</b>				
	Grandes e médios	R\$ 219,64	48	R\$ 10.542,72	Papagaios e araras.
	Pequenos	R\$ 190,40	48	R\$ 9.139,20	Maitacas, maracanãs e periquitos.
	<b>Strigiformes, Falconiformes</b>	R\$ 99,13	48	R\$ 4.758,24	Corujas, urubus e gaviões
	<b>Outros</b>	R\$ 166,50	48	R\$ 7.992,00	Mutum, perdiz, garças, etc.

<sup>3</sup> Disponível em: <<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2018-006-En.pdf>>

<sup>4</sup> Disponível em: <http://www.savebrasil.org.br/wp-content/uploads/2017/10/LIVROProtocoloSolturaAves.pdf>. Acesso em: 01 de julho de 2019.

<b>Reptilia</b>					
	Testudinata (Cágados)	R\$ 122,59	48	R\$ 5.884,32	Cágado-de-barbicha.
	Testudinata (Aquático)	R\$ 120,44	48	R\$ 5.781,12	Tigre-d'água.
	Testudinata (Terrestre)	R\$ 174,92	48	R\$ 8.396,16	Jabuti-piranga e jabuti-tinga.
	Squamatta (Serpentes)	R\$ 141,94	48	R\$ 6.813,12	Jiboia e salamanta.
	Squamatta (Sauria)	R\$ 193,56	48	R\$ 9.290,88	Iguana
	Outros	R\$ 167,75	48	R\$ 8.052,00	Jacaré, teiú
<b>Mammalia</b>					
	Carnivora	R\$ 761,33	48	R\$ 36.543,84	Onças, lobos, raposas.
	Primates	R\$ 212,91	48	R\$ 10.219,68	Macacos, saguis.
	Outros	R\$ 120,26	48	R\$ 5.772,48	Gambá, veado, tatu, etc.

Logo:

### **EEDA por espécie = N x 48M**

Onde:

**N** = número de indivíduos da mesma espécie.

**M** = custo de manutenção por mês por espécie/indivíduo.

**48 meses** = (4x12 meses) referem-se aos 4 anos previstos para a média de um período mínimo de monitoramento, ou seja, 3 a 5 anos, no contexto de um programa de translocação conservacionista.

Essa forma de atribuir valores aos danos cometidos aos animais silvestres deve ser utilizada para casos de abate, captura e maus-tratos.

É importante estimular o uso dos recursos do FUNDIF em projetos que intensifiquem a criação de abrigos temporários bem estruturados, para representantes da fauna silvestre retirados das mãos de infratores e de programas que objetivem sua reintrodução, quando for o caso.

**Danos intercorrentes (DI):** referem-se à compensação relativa ao lapso de tempo que o ecossistema necessita para se recompor integralmente após ter sido afetado por determinado dano ambiental, gerando à coletividade um direito subjetivo de ser compensada pelo período que mediar entre a ocorrência do dano e a integral reposição da situação anterior. Diante da complexidade em estimar os danos da ausência do espécime no ambiente natural no exercício das funções ecossistêmicas, sugere-se multiplicar o valor do custo de manutenção do espécime (M) pelo número de meses (T) em que ocorreu o lapso temporal e somar à fórmula anterior. Como lapso temporal, entende-se o período compreendido entre a captura ou aquisição irregular do animal até a sua apreensão pelo órgão responsável (IBAMA, IEF e Polícia Ambiental), que deve providenciar os encaminhamentos técnico-científicos necessários ao retorno do espécime ao ambiente natural, caso seja indicado, ou prosseguir na sua manutenção.

Logo:

$$DI = M \times T$$

Onde:

**M=** custo de manutenção por mês por espécime

**T=** lapso temporal (meses)

### **3 – CONCLUSÃO**

Nos casos da valoração calculada pelo paradigma econômico, é possível considerar os custos associados à recuperação dos danos causados, especificamente, os custos relacionados à reintrodução do espécime ao seu hábitat natural.

Ressalta-se que os números referentes aos valores da manutenção dos animais apresentados em tabelas acima, no presente Parecer Técnico, correspondem àqueles elaborados pela Superintendência do IBAMA em Belo Horizonte, em agosto de 2017. Caso sejam necessários maiores esclarecimentos, sugere-se que este Órgão seja consultado.

Também, sugere-se que os valores da EEDA e DI sejam atualizados conforme cálculo de atualização monetária disponível no sítio eletrônico da Central de Apoio Técnico (CEAT), setor contábil<sup>5</sup>, a partir do mês de agosto de 2017.

Por fim, casos de espécies de animais silvestres que não se encontram nessa lista, deverão ser encaminhados à CEAT- setor de Meio Ambiente, para a elaboração de parecer técnico.

#### **4 – ENCERRAMENTO**

Lavramos o presente Parecer Técnico que contém 13 (treze) páginas escritas, todas rubricadas e a última datada e assinada.

Firmamos o presente.

Belo Horizonte, 10 de julho de 2019.

**Cláudia Lage Michalaros**  
Analista do MP MAMP 2582-00  
Bióloga  
CRBio-08525/04-D

**Wender Paulo Barbosa Ferreira**  
Analista do MP MAMP 5209-00  
Médico Veterinário  
CRMV-MG 7217

---

<sup>5</sup> Disponível em: <<https://aplicacao.mpmg.mp.br/siscat/exibirFormularioCalculo.do>>

# **VALORAÇÃO DO DANO ANIMAL: UMA NOVA METODOLOGIA DE CÁLCULO**

Gustavo de Moraes Donancio Rodrigues Xaulim<sup>1</sup>, Luciana Imaculada de Paula<sup>1</sup>, Monique Mosca Gonçalves<sup>1</sup>, Clarice Gomes Marotta<sup>1</sup>, Sérgio Tulio Jacinto Reis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Coordenadoria Estadual de Defesa dos Animais do Ministério Público de Minas Gerais (CEDA/MPMG);

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Criminalista da Polícia Federal (INC/PF).

## **RESUMO**

Em face da capacidade de sentir dos animais e sabendo-se que determinadas práticas podem ter como consequência imediata o comprometimento do nível de bem-estar dos animais atingidos, faz-se necessária a investigação sobre o grau de sofrimento. Diferentemente do que ocorre nos casos de dano patrimonial, os gravames causados aos animais não possuem exata correspondência em pecúnia e sequer há parâmetros estipulados pelos tribunais superiores. A proposta de valoração de dano animal elaborada utiliza a avaliação das cinco liberdades por meio de ferramenta de perícia em bem-estar animal (PPBEA), bem como variáveis objetivas para avaliação da condição do infrator, aplicando pesos de zero a três para cada fator. A nova metodologia se mostrou mais objetiva e assertiva, com mais respostas similares e menor tempo de preenchimento do que a metodologia antiga.

## **ABSTRACT**

In view of the ability of animals to feel and knowing that certain practices can have as an immediate consequence the compromise of the level of well-being of the affected animals, it is necessary to investigate the degree of suffering. Differently from what happens in cases of property damage, the encumbrances caused to animals do not have an exact correspondence in terms of money and there are not even parameters stipulated by the higher courts. The animal damage valuation proposal elaborated uses the evaluation of the five freedoms by using a welfare tool (PPBEA), as well as objective variables to evaluate the offender's condition, applying weights from zero to three for each factor. The new methodology proved to be more objective and assertive, with more similar answers and less filling time than the old one.

## **PALAVRAS-CHAVE**

Dano animal, valoração, bem-estar animal

## **KEY WORDS**

Animal damage, valuation, animal welfare

## INTRODUÇÃO

A ciência do Bem-Estar Animal (BEA) perpassa por diferentes abordagens, de caráter complementar e não exclusivo que se findam no estudo e promoção de interações benéficas a animais e humanos. Neste contexto entende-se que a interação homem e animal, que data dos primórdios da história humana, é fundamental, desde os laços afetivos ao suporte em diversas atividades e configura-se como um dos vínculos mais estreitos e intensos entre espécies (Faraco e Seminotti, 2004; Faraco, 2008).

Entretanto, interações negativas entre estes indivíduos também são relatadas (Hammerschmidt e Molento, 2014) e podem estar relacionadas a baixa qualidade de vida, baixos graus de bem-estar e a maus-tratos aos animais. À vista disso, Mellor e Reid (1994) trazem que existem duas condições prévias para a ciência do bem-estar e sofrimento (maus-tratos) que devem sempre ser consideradas, são elas a “senciência” e “consciência”.

A primeira diz respeito a capacidade do animal de sentir, no sentido amplo da palavra, na forma de sensações e sentimentos, o mundo ao seu redor; e a segunda envolve as esferas da cognição, auto-consciência e sentiência, para expressar a compreensão do indivíduo. Mellor e Reid (1994) ainda aclaram em sua pesquisa que sentiência e consciência são também pré-condições para o bem-estar, porque sem elas não pode haver percepção de estados de prosperidade ou de estados sem sofrimento.

É o que conclui também a Declaração de Cambridge sobre a Consciência Animal, publicada em 07 de julho de 2012, na *Francis Crick Memorial Conference on Consciousness in Human and non-Human Animals*, no *Churchill College* da Universidade de Cambridge, no Reino Unido. Com efeito, neurocientistas e neurofisiologistas, após diversas pesquisas, reconheceram a existência de circuitos cerebrais similares entre homens, mamíferos e aves, por exemplo, capazes de gerar consciência, sensações de dor e prazer, assim como a percepção da própria existência.

Portanto, em face da capacidade de sentir e sabendo-se que determinadas práticas podem ter como consequência imediata o comprometimento do nível de bem-estar dos animais atingidos, faz-se necessária a investigação sobre o grau de sofrimento caracterizador de crueldade, maus tratos e abuso contra animais.

Oportunamente, é importante trazer que o conceito de bem-estar animal (BEA) é compreendido de forma individual e complexa. Broom (1986) define o bem-estar de um indivíduo como sendo o seu estado final frente às tentativas de lidar com seu ambiente. Por sua vez, a World Animal Protection (2016) traz que o conceito de bem-estar animal

se refere à qualidade de vida de um animal, avaliando-se para tanto se ele tem boa saúde, se suas condições física e psicológica são adequadas, e se pode expressar seu comportamento natural. Segundo Mellor (2016), para se garantir altos níveis de bem-estar animal é preciso também reduzir nos animais as experiências negativas e proporcionar chance de vivenciar experiências positivas.

Como forma de avaliar o bem-estar animal (BEA) é utilizado o conceito das cinco liberdades, criado inicialmente pelo Comitê de Brambell (1965) e publicado pela Farm Animal Welfare Council (FAWC), logo após a sua criação, em 1979 (FAWC, 2009). Ficou então estabelecido que os animais devem ter:

- Liberdade nutricional (livres de fome e sede);
- Liberdade sanitária (livres de dor, lesão e doença);
- Liberdade ambiental (livres de desconforto);
- Liberdade comportamental (livres para expressarem seu comportamento natural);
- Liberdade psicológica (livres de medo e estresse)

Tendo em vista a preocupação com o bem-estar animal, prescreve o art. 225, §1º, inciso VII, da Constituição da República de 1988, a norma autônoma de proteção aos animais, que estabelece a regra de vedação à crueldade contra animais e o princípio implícito da dignidade animal:

*Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.*

*§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:*

*(...)*

*VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.*

Considerando que apenas seres capazes de sofrer podem ser vítimas de crueldade, todo o esforço hermenêutico de compreensão e aplicação da norma constitucional que veda a crueldade e da lei penal que tipifica os maus-tratos depende também da compreensão da senciência e consciência dos animais (Junior, 2020).

Tamanho a mudança de concepção, refletida no próprio fundamento da disciplina, que hoje já se fala consistentemente na emergência de um novo ramo jurídico, o Direito Animal, cujo objeto é a proteção do animal na sua condição de indivíduo senciência, com

a superação das concepções clássicas que encaram o animal como coisa ou como bem ambiental.

A partir das últimas décadas, iniciou-se um movimento de ordem mundial no sentido da ruptura do paradigma de coisificação dos animais, como corolário da profunda mudança do pensamento filosófico dominante e da alteração da própria conformação social no relacionamento com os animais, especialmente os de companhia. A evolução da neurociência animal respaldou essa mudança de concepção ao afirmar capacidades a determinadas espécies antes atribuídas exclusivamente aos seres humanos, reveladoras de autonomia, sciência, autoconsciência e inteligência.

No Brasil, apesar de os animais ainda permanecerem com o estatuto de coisa no Código Civil, o reconhecimento do princípio da sciência animal emergiu da evolução do entendimento doutrinário e jurisprudencial, especialmente da interpretação do preceito constitucional que veda a crueldade contra os animais (art. 225, §1º, VII).

Verifica-se, portanto, que o fundamento atual para a proteção dada aos animais no ordenamento jurídico brasileiro ultrapassa a simples relevância ecológica da fauna para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, consistindo no reconhecimento da dignidade dos animais como seres sencientes.

A alteração do estatuto moral dos animais e a mudança da própria conformação sociocultural na relação humano-animal, especialmente com a intensificação dos laços de afeto formados com animais de companhia, provocaram, paulatinamente, a mudança do pensamento doutrinário e jurisprudencial predominante acerca da natureza jurídica do animal.

A afirmação do princípio da dignidade animal, como princípio-matriz deste novo segmento jurídico, muda a própria conformação da defesa dos animais em Juízo, nos diversos ramos jurídicos.

Outrossim, tendo em vista a proteção do meio ambiente, a Constituição estabelece a tríplice responsabilidade por dano ambiental, nas esferas penal, administrativa e cível:

*Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.*

*§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:*

*I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;*

*[...]*

*VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.*

*[...]*

*§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.*

Por sua vez, a Lei de Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal n.º 6.938/81) prevê a obrigação de reparar e indenizar danos ambientais, independente de qualquer consideração sobre dolo ou culpa (artigo 14, § 1º da Lei n.º 6938/81), sendo esta, portanto, objetiva.

*Art. 14. [...]*

*§ 1º - Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente.*

Assim, presentes o dano e o nexo de causalidade, surge o dever de indenizar, independentemente da análise de elemento subjetivo do seu causador (dolo ou culpa).

Nesse dispositivo se consagra, ainda, a atuação do Ministério Público, que também possui fundamento constitucional (art. 129 da CR/88).

Já em seu art. 4º, inciso VII, prevê que a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente visará:

*à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.*

A reparação deve ser integral, por meio das seguintes formas: a) reparação *in natura* quando possível; b) compensação ambiental ou indenização, onde não for possível a reparação *in natura*; c) reparação dos danos ambientais intercorrentes; d) reparação dos danos morais coletivos (Gonçalves, 2020).

Pode-se questionar se a sistemática da responsabilidade civil por dano ambiental se aplica integralmente ao dano animal, considerando-se a defesa de que o Direito Animal se trata de ramo autônomo em relação ao Direito Ambiental.

A CR/88, no art. 225, *caput*, trata do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, ao passo que o §1º, inciso I, do referido dispositivo, traz a necessidade de preservar (prevenir) e de restaurar (voltar ao *status quo*) os processos ecológicos.

No mesmo §1º, mas agora no inciso VII, em sua segunda parte, traz o reconhecimento da senciência (como fato), a regra da vedação à crueldade (como norma de proteção autônoma em relação à tutela ambiental) e o princípio implícito da dignidade animal (generalização da consideração dos animais por si mesmos, trazida na regra da vedação à crueldade).

Abaixo, no §3º, estabelece a tríplice responsabilidade para as condutas consideradas lesivas ao meio ambiente. Também a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente trata da responsabilidade civil dos danos causados ao meio ambiente.

Além disso, o bem jurídico tutelado vai moldar a responsabilidade, de forma que melhor responda à agressão sofrida, especialmente por meio da destinação do recurso oriundo da indenização para a reconstituição do bem lesado, conforme previsto no art. 13 da Lei da Ação Civil Pública:

*Art. 13. Havendo condenação em dinheiro, a indenização pelo dano causado reverterá a um fundo gerido por um Conselho Federal ou por Conselhos Estaduais de que participarão necessariamente o Ministério Público e representantes da comunidade, sendo seus recursos destinados à reconstituição dos bens lesados.*

As condutas consideradas lesivas aos animais também configuram crime e infração administrativa (vide os maus-tratos). Já a responsabilidade civil é decorrência lógica do princípio da dignidade animal e do fato de que os animais receberam proteção autônoma constitucional.

É o que sustenta o **STF**, especialmente no voto do Min. Barroso, no acórdão da Vaquejada:

*A vedação da crueldade contra animais na Constituição Federal deve ser considerada uma norma autônoma, de modo que sua proteção não se dê unicamente em razão de uma função ecológica ou preservacionista, e a fim de que os animais não sejam reduzidos à mera condição de elementos do meio ambiente. Só assim reconheceremos a essa vedação o valor eminentemente moral que o constituinte lhe conferiu ao propô-la em benefício dos animais sencientes. Esse valor moral está na declaração de que o sofrimento animal importa por si só, independentemente do equilíbrio do meio ambiente, da sua função ecológica ou de sua importância para a preservação de sua espécie<sup>1</sup>.*

---

<sup>1</sup> STF, ADInº 4.983/CE, acórdão de 06 de outubro de 2016, voto Min. Barroso, p. 18.

A partir do reconhecimento do princípio da dignidade animal, resta evidente que a prática de crimes contra animal, como maus-tratos (art. 32 da LCA) e manutenção irregular de espécime da fauna silvestre (art. 29, III, da LCA), por exemplo, viola interesse fundamental do ser senciente não-humano, afetando a sua integridade física, sua liberdade e a sua condição de bem-estar. Uma vez comprovada a existência do dano, comprova-se, também, a violação do princípio da dignidade animal, materializado em ato de agressão injusta a interesses reconhecido aos seres sencientes: o direito de não ser submetido a um ato de crueldade e/ou o direito de não intervenção em sua liberdade natural (Gonçalves, 2020).

Assim sendo, a reparação do dano deve superar apenas a função ecológica do animal, que é de difícil mensuração (Correa e Souza, 2013), e avançar para o grau de sofrimento e acometimento do bem-estar animal.

Isso porque, conforme visto, se a Constituição da República reconheceu a condição *sui generis* dos animais, enquanto seres sencientes, e resguardou os interesses fundamentais diretamente decorrentes desta condição, por óbvio que a ofensa à integridade física dos animais exsurge como violação de um interesse juridicamente protegido e, portanto, passível de reparação.

Esta espécie de dano, como corolário direto e imediato do reconhecimento do estatuto de sujeito de direitos aos animais, que, no caso, figuram como vítimas e titulares do interesse lesado, é caracterizada de forma precisa por Vicente Ataíde Júnior (2020):

*Segundo o Direito Animal, o titular do direito à reparação de danos será o próprio animal: ele foi a vítima da violência e do sofrimento. Os danos físicos e os extrapatrimoniais foram por ele diretamente experimentados, pois é um ser dotado de consciência, não uma coisa ou um objeto inanimado. (grifei)*

Necessário, portanto, que a reparação seja destinada, prioritariamente, à reposição da saúde do animal, de forma a abranger os aspectos econômicos referentes aos custos com o atendimento veterinário e seus cuidados básicos, até a completa reparação da sua condição de bem-estar. Tal providência encontra-se estampada no art. 4º do Decreto nº 47.309/17, que regulamenta a Lei Estadual nº 22.231/16, que dispõe sobre a definição de maus-tratos contra animais no Estado de Minas Gerais. *In verbis*:

*Art. 4º As despesas com assistência veterinária e demais gastos decorrentes de maus-tratos de que trata o § 3º do art. 2º da Lei*

*nº 22.231, de 20 de julho de 2016, serão de responsabilidade do infrator, a ser apurada na forma prevista no Código Civil.*

Como visto, não se pode falar em reparação integral do dano animal se não forem adotadas medidas para garantir que o ser senciente, dotado de dignidade própria, será afastado da situação de risco que permitiu a agressão à sua condição de bem-estar.

### ***Valoração do dano animal***

Diferentemente do que ocorre nos casos de dano patrimonial, os gravames causados aos animais não possuem exata correspondência em pecúnia. Sequer há parâmetros estipulados pelos tribunais superiores – tal como ocorre com as indenizações por dano moral humano – que delimitem o valor máximo ou mínimo do ressarcimento de acordo com o caso concreto.

A proposta de valoração de dano ambiental elaborada foi baseada no trabalho de Windham-Bellord e Couto (2016) que utiliza como parâmetro objetivo para o cálculo as cinco liberdades descritas anteriormente. Cada parâmetro recebe um peso de zero a três, sendo zero inexistente e três alto.

Também são considerados no cálculo os fatores de entrada, com valor econômico e a pontuação associada às características do infrator. Os fatores de entrada variam entre zero e três, como pesos do fator econômico definido, e levam em consideração:

1. Condição socioeconômica;
2. Condição intelectual;
3. Emprego de violência;
4. Reincidência.

O resultado de cada um destes fatores é somado e, o resultado deste somatório, é um multiplicador do Fator Econômico estabelecido.

Outros trabalhos de valoração de danos ambientais também utilizaram o sistema de pesos e fatores multiplicadores, como desenvolvido por Galli (1996) e descrito por Ramalho e Pimenta (2010). Já Correa e Souza (2013) propõem a utilização de taxas e juros como fatores multiplicadores do dano ambiental, utilizando o método de valoração contingente (MVC).

Desta forma, este trabalho visa apresentar uma metodologia mais direta à valoração do dano animal, levando em consideração critérios mais objetivos de avaliação do bem-estar animal e da condição do infrator. Esta melhoria busca homogeneizar a

valoração pelos Promotores de Justiça, sem retirar a independência funcional, bem como auxiliar advogados, juízes e policiais em suas peças.

## **METODOLOGIA**

Foram aplicados dois formulários semi-estruturados por meio da plataforma Google Forms com Promotores e Procuradores de Justiça do Ministério Público de Minas Gerais, bem como advogados e outros operadores do Direito. O primeiro formulário continha três casos hipotéticos para avaliação utilizando a metodologia já existente de valoração do dano animal. No segundo foram utilizados os mesmos casos, porém utilizando a metodologia de valoração do dano animal proposta nesse trabalho.

No primeiro formulário (metodologia já existente) os participantes respondiam sobre o valor econômico que deveria ser aplicado, sem nenhum critério definido com relação ao infrator. A avaliação do bem-estar animal foi feita classificando a restrição a cada uma das cinco liberdades em pesos de zero a três, sendo zero ausente e três intenso.

Já no segundo formulário (metodologia proposta) foram avaliadas algumas variáveis (citadas abaixo) para tornar mais objetiva a avaliação. A avaliação dos indicadores que compõem o grau de bem-estar animal foi realizada utilizando o Protocolo de Perícia em Bem-Estar Animal (PPBEA) (Hammerschmidt e Molento, 2014) e informada no enunciado de cada caso.

Os participantes preencheram também um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O trabalho foi submetido e aprovado junto ao Comitê de Ética e à Plataforma Brasil, cujo número de Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) é 29767320.3.00005149.

O formulário continha as seguintes variáveis:

### **1.1.Fatores de Entrada**

#### **1.1.1. Fator Econômico**

A definição do Fator Econômico ficará a cargo do Promotor de Justiça, para que este adeque o valor a cada caso, dentro do princípio da razoabilidade.

#### **1.1.2. Condição Socioeconômica**

Aqui optou-se por utilizar como critério objetivo para calcular o fator multiplicador uma adaptação ao Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) (Costa e Marguti, 2015). Este índice é calculado baseado em uma média de três subíndices:

##### **a) Infraestrutura Urbana**

Aqui serão avaliados: se possui coleta de lixo; se possui água e esgoto; qual tempo de deslocamento casa-trabalho.

## **b) Capital Humano**

Aqui serão avaliados: se a residência do infrator possui criança(s) de 0 a 5 anos fora da escola; se possui criança(s) de 6 a 14 anos fora da escola; se na residência possui mãe(s) jovem(s) entre 10 e 17 anos; se na residência existem pessoas analfabetas;

## **c) Renda e Trabalho**

Aqui serão avaliados: renda familiar menor ou igual a R\$255,00; desocupação; ocupação informal sem ensino fundamental; se há na residência do infrator dependência da renda de idosos;

Para calcular a média e o valor final deverá ser levado em consideração em quantos dos 11 critérios citados o infrator se enquadra, seguindo o proposto abaixo:

- Nenhum critério = Fator 3
- 1 a 3 critérios = Fator 2
- 3 a 5 critérios = Fator 1
- 5 a 11 critérios = Fator 0

### **1.1.3. Condição Intelectual**

Nesse fator, será considerado o grau de escolaridade do infrator, variando entre analfabetismo até ensino superior completo, seguindo o proposto abaixo:

- Ensino Superior Incompleto ou Completo = Fator 3
- Ensino Médio Completo = Fator 2
- Ensino Médio Incompleto ou Fundamental Completo = Fator 1
- Ensino Fundamental Incompleto ou Analfabetismo = Fator 0

### **1.1.4. Emprego de Violência**

Nesse fator será considerado se houve emprego de violência; se houve uso de arma de fogo, arma branca ou de outro objeto que causou lesão no animal; concurso de duas ou mais pessoas, seguindo o proposto abaixo:

- Emprego de violência, com uso de armas e/ou outros objetos, com ou sem concurso de duas pessoas ou mais = Fator 3
- Emprego de violência, com ou sem concurso de duas pessoas ou mais, sem uso de armas e/ou outros objetos = Fator 2
- Houve concurso de duas pessoas ou mais, sem emprego de violência ou armas = Fator 1
- Não houve emprego de violência; não foram usadas armas e/ou outros objetos; não houve concurso de duas ou mais pessoas = Fator 0

### **1.1.5. Reincidência**

Aqui será considerado a reincidência do infrator, seguindo o proposto abaixo:

- Reincidente = Fator 3
- Não reincidente = Fator 0

### **1.2.Fatores de Bem-Estar Animal**

Estes fatores serão baseados no conceito das Cinco Liberdades citado anteriormente. Será utilizado como critério e embasamento o Protocolo de Perícia em Bem-Estar Animal (PPBEA) desenvolvido pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) e adaptado pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) em parceria com o Ministério Público de Minas Gerais (MPMG).

Este protocolo leva em consideração quatro indicadores: nutricional, conforto, saúde e comportamental. Cada um dos indicadores apresenta resultado como adequado, regular ou inadequado, tendo ao final da avaliação o grau de bem-estar animal descrito como muito alto, alto, regular, baixo ou muito baixo, sendo o grau muito baixo considerado como maus-tratos.

A partir da avaliação de cada indicador pelo aplicativo ou por profissional médico-veterinário, sugere-se a seguinte atribuição de pesos para cada indicador:

- Indicador inadequado = Fator/Grau de Restrição 3
- Indicador Regular = Fator/Grau de Restrição 1
- Indicador Adequado = Fator/Grau de Restrição 0

Dessa forma, a base de cálculo é o grau de comprometimento do seu bem-estar. Está-se falando, portanto, do dano animal, ou seja, do ressarcimento do animal pelos danos irreversíveis, consubstanciado na compensação ao animal pelo sofrimento que lhe foi imposto.

## **RESULTADOS**

Foram obtidas oito respostas em ambos os formulários (n=8). Todos os participantes possuíam ensino superior completo em Direito, sendo cinco advogados, dois assessores jurídicos do Ministério Público de Minas Gerais (MPMG) e uma Procuradora de Justiça do MPMG.

O tempo médio de para resposta do primeiro formulário (metodologia existente) foi de 10min 30seg. Já o segundo (metodologia proposta), foi de aproximadamente 9min.

### ***Caso 1***

No primeiro formulário (metodologia existente) 87,5% (7/8) entenderam que o valor econômico que melhor se aplicava era “maior que R\$400,00” e 12,5% (1/8) “entre R\$210,00 e R\$300,00”. Com relação a reincidência, todos os participantes (8/8) responderam que não se aplicava o fator multiplicador.

Com relação a avaliação do grau de restrição das liberdades 75% (6/8) responderam que havia intensa restrição a liberdade nutricional (peso 3), 62,5 % (5/8) que havia moderada restrição sanitária (peso 2), 87,5% (7/8) que havia intensa restrição a liberdade ambiental e liberdade comportamental (peso 3) e 75% (6/8) que havia intensa restrição a liberdade psicológica.

Já no segundo formulário (metodologia proposta), na avaliação do infrator, todos os participantes (8/8) responderam que não havia nenhum fator socioeconômico a ser considerado e que não havia reincidência. Com relação a condição intelectual do infrator, 87,5% (7/8) responderam corretamente que o infrator possuía curso superior.

Com relação ao emprego de violência, 50% (4/8) dos participantes entenderam que não houve emprego de violência, enquanto os outros 50% entenderam que houve violência, com concurso de duas pessoas ou mais, sem uso de arma.

Na avaliação dos indicadores de bem-estar animal, apesar dos resultados serem fornecidos no corpo do texto, uma pessoa (12,5%) respondeu de forma diferente os indicadores nutricional, de saúde e comportamental. Já o indicador de conforto teve 100% das respostas condizentes com o resultado apresentado no problema.

## ***Caso 2***

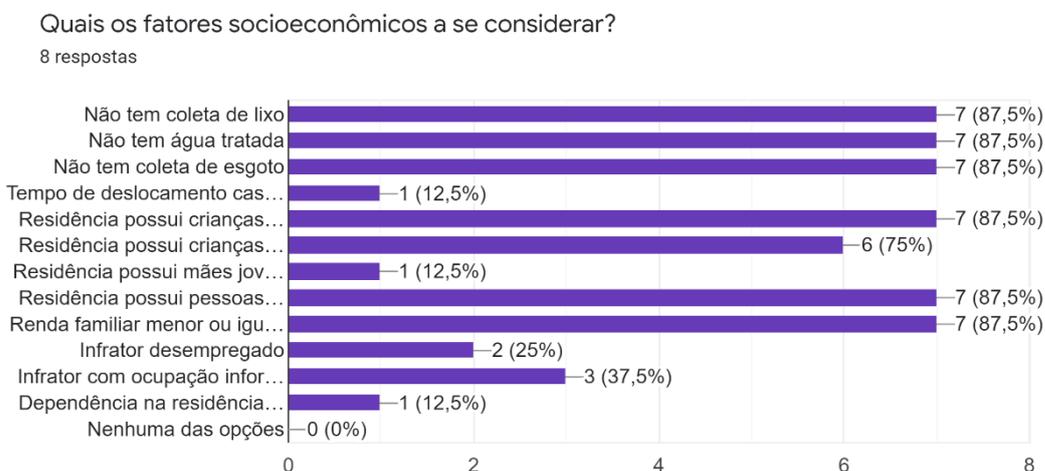
No primeiro formulário (metodologia existente) 50% (4/8) entenderam que o valor econômico que melhor se aplicava era “entre R\$101,00 a R\$200,00”, 37,5% (3/8) “entre R\$1,00 e R\$100,00” e 12,5% (1/8) “entre R\$201,00 e R\$300,00”. Com relação a reincidência, todos os participantes (8/8) responderam que não se aplicava o fator multiplicador.

Com relação a avaliação do grau de restrição das liberdades 62,5% (5/8) responderam que havia baixa restrição a liberdade nutricional (peso 1), 50 % (4/8) que não havia restrição sanitária (peso 0), 87,5% (7/8) que havia baixa restrição a liberdade ambiental (peso 1), 75% (6/8) que havia baixa restrição liberdade comportamental (peso 1) e 50% (4/8) que havia moderada restrição a liberdade psicológica.

Já no segundo formulário (metodologia proposta), na avaliação do infrator, dos sete indicadores socioeconômicos que deveriam ser respondidos seis foram identificados

por 87,5% (7/8) e um por 75% (6/8) (Gráfico 1). Todos (8/8) responderam corretamente que não havia reincidência e que o infrator era analfabeto.

Gráfico 1. Respostas dos participantes ao Formulário 2 referentes aos fatores socioeconômicos apresentados no Caso 2.



Com relação ao emprego de violência, 62,5% (5/8) dos participantes entenderam que não houve emprego de violência.

Na avaliação dos indicadores de bem-estar animal, apesar dos resultados serem fornecidos no corpo do texto, apenas 37,5% (3/8) responderam corretamente sobre os indicadores nutricional e de conforto, e 25% (2/8) marcaram o indicador de saúde de forma correta. Já o indicador comportamental teve 75% (6/8) das respostas condizentes com o resultado apresentado no problema.

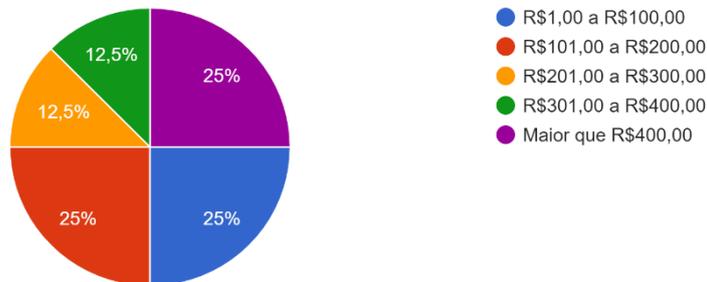
### **Caso 3**

No primeiro formulário (metodologia existente) as respostas referentes ao valor econômico foram mais variadas, sendo que três opções obtiveram 25% (2/8) cada (Gráfico 2). Com relação a reincidência, todos os participantes (8/8) responderam que não se aplicava o fator multiplicador.

Gráfico 2. Respostas dos participantes ao Formulário 1, referentes ao valor econômico do Caso 3.

Qual valor econômico melhor se aplica ao caso, considerando condição socioeconômica e condição intelectual do infrator e o emprego de violência.

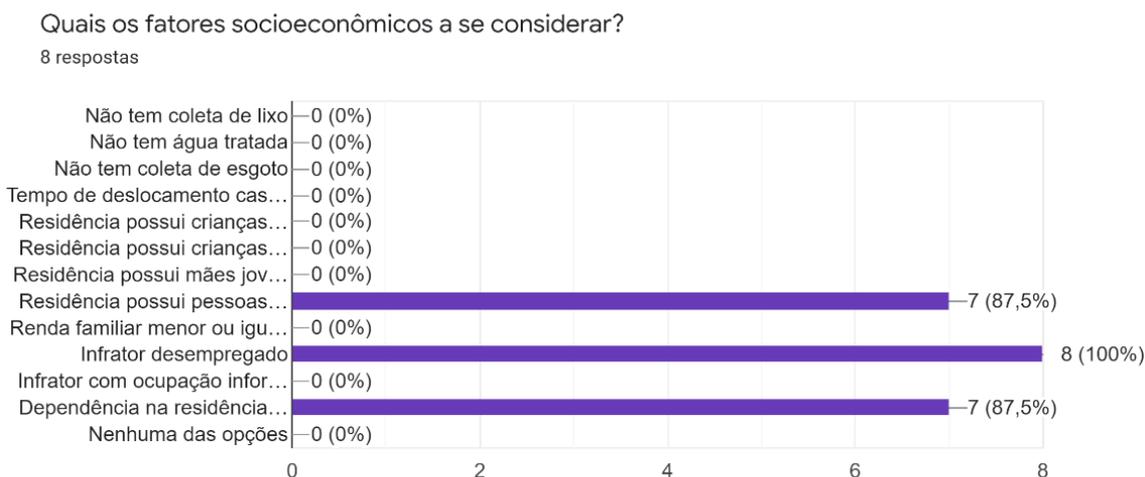
8 respostas



Com relação a avaliação do grau de restrição das liberdades 62,5% (5/8) responderam que não havia restrição a liberdade nutricional (peso 30), 50 % (4/8) que havia intensa restrição sanitária (peso 3), 75% (6/8) que havia baixa restrição a liberdade ambiental e liberdade comportamental (peso 1) e 75% (6/8) que havia moderada restrição a liberdade psicológica.

Já no segundo formulário (metodologia proposta), na avaliação do infrator, todos os participantes (8/8) selecionaram corretamente a opção “infrator desempregado” e 87,5% (7/8) marcaram corretamente “residência possui idosos” e “dependência na residência de renda de idosos” (Gráfico 3).

Gráfico 3. Respostas dos participantes ao Formulário 2 referentes aos fatores socioeconômicos apresentados no Caso 3.



Todos os participantes (8/8) marcaram corretamente as opções referentes ao emprego de violência (emprego de violência com uso de arma) e a condição intelectual do infrator (ensino médio completo). Com relação a reincidência, 75% (6/8) responderam corretamente que havia reincidência.

Na avaliação dos indicadores de bem-estar animal, apesar dos resultados serem fornecidos no corpo do texto, responderam corretamente apenas 62,5% (5/8) o indicador nutricional, 50% (4/8) o indicador de conforto e 50% (4/8) o indicador comportamental. O indicador de saúde foi respondido de forma correta por todos (8/8) os participantes.

A partir dos resultados apresentados é possível levantar algumas hipóteses sobre as diferenças nas respostas. A primeira suposição a ser feita é relativa ao tempo de preenchimento, que foi menor no segundo formulário. Isto pode ter ocorrido pelo fato dos participantes já estarem mais ambientados com os casos apresentados, que eram iguais para ambos os formulários. Também pode ser pelo fato de, na metodologia proposta, as opções de seleção serem mais diretas e objetivas do que na primeira, facilitando seu preenchimento.

Com relação às respostas referentes a condição do infrator, observou-se maior diversidade de respostas no valor financeiro do primeiro formulário, já que não são definidos critérios para essa escolha, conforme se observa no Gráfico 2. Já no segundo formulário, com os critérios mais definidos, as respostas foram mais homogêneas (Gráfico 1 e Gráfico 3), supondo-se, portanto, que essa metodologia também tornou a classificação mais objetiva e assertiva.

A avaliação do bem-estar animal no primeiro formulário apresentou uma gama maior de respostas, já que não foram fornecidos parâmetros para cada uma das liberdades. Já na metodologia proposta, esperava-se que as respostas fossem totalmente iguais, já que o resultado dos indicadores foi fornecido aos participantes. Esta divergência pode ter se dado por diferentes causas, como a falta de treinamento para uso da ferramenta e preenchimento do formulário.

## **CONCLUSÃO**

Portanto, a metodologia proposta mostrou-se mais assertiva quando comparada com a já existente. Também foi possível observar a redução da subjetividade na atual proposta. Entretanto, para uso adequado do método proposto é preciso que os usuários passem por uma capacitação para aprimorar o seu preenchimento.

A proposição de uma metodologia própria de valoração do dano animal, para além da valoração ambiental, reconhece não só a senciência e a consciência animal, bem como a importância do animal como ser próprio, assim como se determina a Constituição Federal. Entretanto, a valoração ambiental deve ser igualmente considerada, entendendo que os animais também tem função ecológica dentro de um ecossistema e da saúde única.

## **REFERÊNCIAS**

ATAÍDE, V. J. **Animais têm direitos e podem demanda-los em juízo**. Jota, 2020. Disponível em: <<<https://www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/ajufe/animais-tem-direitos-e-podem-demanda-los-em-juizo-23072020>>> Acesso em 20 de nov. 2021.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 set 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/16938.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%206.938%2C%20DE%2031%20DE%20AGOSTO%20DE%201981&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional,aplica%C3%A7%C3%A3o%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias.>](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%206.938%2C%20DE%2031%20DE%20AGOSTO%20DE%201981&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional,aplica%C3%A7%C3%A3o%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias.>)>. Acesso em: 02 jan 2022.

BROOM, D. M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, v. 142, p. 524- 526, 1986.

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.

COSTA, M. A.; MARGUTI, B. O. **Atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros**. Brasília: Ipea, 2015.

FARACO, C. B. Interação humano-animal. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 11, suplemento 1, p. 35- 38. 2008.

FARACO, C. B.; SEMINOTTI, N. A relação homem-animal e a prática veterinária. **Revista CFMV**, v. 10, n. 32, p. 57-62, 2004.

FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL - FAWC. **Farm animal welfare in Great Britain: past, present and future**. p. 1-59, 2009.

GALLI, F. L. **Valoração de Danos Ambientais** - Subsídio para Ação Civil. Série Divulgação e Informação, 193, Companhia Energética de São Paulo, CESP, São Paulo, 1996.

GONÇALVES, M. M. **Dano Animal**. 1 ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2020.

HAMMERSCHMIDT, J.; MOLENTO, C.F.M. Protocolo de perícia em bem-estar animal para diagnóstico de maus-tratos contra animais de companhia. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 51, n. 4, 2014.

JUNIOR, V. P. A. Princípios Do Direito Animal Brasileiro. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Direito**, v. 30, n. 1, 2020.

MELLOR, D. J. Updating animal welfare thinking: Moving beyond the “Five Freedoms” towards “a Life Worth Living”. **Animals**, v. 6, n. 3, p. 21, 2016.

MELLOR, D. J.; REID C. S. W. Concepts of animal well-being and predicting the impact of procedures on experimental animals. **Experimental research and animal welfare collection**, v. 7, p. 3-18, 1994.

MINAS GERAIS. Lei nº 22.231, de 20 de julho de 2016. Dispõe sobre a definição de maus-tratos contra animais no Estado e dá outras providências. **Diário do Executivo de Minas Gerais**, Belo Horizonte, MG, 21 jul 2016. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=22231&comp=&ano=2016>>. Acesso em: 01 jan 2022.

RAMALHO, A. M. Z.; PIMENTA, H. C. D. Valoração econômica do dano ambiental ocasionado pela extração ilegal da orquídea *Cattleya granulosa* no Parque Natural Dom Nivaldo Monte, Natal/RN. **Holos**, v. 26, n. 1, p. 62-82, 2010.

WINDHAM-BELLORD, K. A. O.; COUTO, M. G. Critérios objetivos para mensuração de danos causados à fauna doméstica. **MPMG Jurídico: Revista do Ministério Público do Estado de Minas Gerais**, p. 10-17, 2016.

WORLD ANIMAL PROTECTION (WAP). **Entenda o que é bem-estar animal**. 2016. Disponível em: <[www.worldanimalprotection.org.br/blogs/entenda-o-que-e-bem-estar-animal](http://www.worldanimalprotection.org.br/blogs/entenda-o-que-e-bem-estar-animal)>. Acesso em: 19 ago. 2021.

GISLEY PAULA VIDOLIN

**METODOLOGIA PARA VALORAÇÃO DE DANOS À FAUNA  
SILVESTRE NATIVA NO PARANÁ**

Relatório de Pós-doutorado apresentado ao  
Curso de Pós-Graduação em Engenharia  
Florestal, área de concentração Conservação  
da Natureza, Universidade Federal do Paraná.

Supervisora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Daniela Biondi Batista

CURITIBA

2020



*Res non semper, spes mihi semper dest.*

*A realidade nem sempre me ajuda, mas a esperança sim.*

*Ovídio*

## AGRADECIMENTOS

À fauna silvestre que me inspira, que me desafia e que se tornou a minha grande causa profissional;

Ao Tico, um macaco-prego que passou seus quase 30 anos de vida em condições de maus-tratos e que num simples olhar de macaco tocou a minha alma e me fez sentir profundamente o quanto a fauna precisa de ajuda, o quanto precisa de alguém que fale e que brigue por ela, que levante a causa da fauna vitimada;

Ao meu esposo, companheiro de uma vida, Adilson Wandembruck e ao nosso filhote André Vidolin Wandembruck, não menos companheiro, pelo carinho, alegria, cumplicidade, paciência e amor;

À Professora Dra. Daniela Biondi Batista por ter aceitado a supervisão deste estudo; Ao Instituto Ambiental do Paraná, agora Instituto Água e Terra, em especial ao Diretor José Volnei Bisognin e ao Presidente Everton Luiz Costa Souza pela oportunidade em ter voltado a trabalhar neste órgão ambiental;

À minha Amiga Márcia de Guadalupe Pires Tossulino pelo apoio e por compartilhar das minhas inventações faunísticas;

À minha equipe de fauna, Jéssica, Allyfer, Renata, Yago, Rafaela, Carol, Vanessa, Matheus e Morgana, meus parceiros na luta diária pela fauna vitimada;

Ao Centro de Apoio à Fauna Silvestre Capão da Imbuia;

Aos especialistas e amigos que auxiliaram na discussão do tema deste estudo;

Ao Curupira que representa toda a divindade da natureza, em todas as suas formas de vida, e que sempre me atendeu depois dos três assobios!!

**Todos pela Fauna Vitimada!!!**

# SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	
LISTA DE TABELAS	
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE GRÁFICOS	
RESUMO.....	7
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. CONTEXTUALIZAÇÃO AMBIENTAL.....	5
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3.1 OBTENÇÃO DE DADOS PARA VALIDAÇÃO DA METODOLOGIA .....	10
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	12
3.2.1 Valoração dos danos gerados à fauna silvestre apreendida por práticas de caça, captura e comercialização de fauna em um contexto de ilegalidade .....	13
3.2.1.1 Aspectos relacionados às espécies .....	14
3.2.1.2 Aspectos relacionados ao recebimento e destinação dos animais apreendidos pelo órgão ambiental .....	21
3.2.1.3 Aspectos relacionados à operacionalização da fiscalização .....	24
3.2.1.4 Valoração final dos aspectos considerados .....	25
3.2.2 Valoração dos danos gerados à fauna silvestre em virtude da implantação de empreendimentos de diferentes naturezas sujeitos ao licenciamento ambiental ..	26
3.2.2.1 Para empreendimento em fase de LP .....	29
3.2.2.1.1 Comunidade faunística .....	29
3.2.2.1.2 Aspectos biológicos e ecológicos da comunidade faunística .....	31
3.2.2.1.3 Aspectos da paisagem .....	37
3.2.2.1.4 Matriz de impactos .....	41
3.2.2.1.5 Valoração final dos aspectos considerados .....	46
3.2.2.2 Para empreendimento em fase de LI ou LO.....	48
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	51
5 CONCLUSÕES.....	67
6 RECOMENDAÇÕES.....	69
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valoração aplicada para o fator de interesse em manter espécies de animais silvestres (FI). .....	16
Tabela 2 - Valoração aplicada para a importância das espécies (IE).....	17
Tabela 3 - Valoração aplicada para a estratégia ecológica das espécies (EE). ....	18
Tabela 4 - Valoração aplicada para o grau de ameaça (GA) das espécies. ....	19
Tabela 5 - Valoração aplicada para as espécies considerando os Anexos da CITES.....	20
Tabela 6 - Valoração aplicada para as espécies exóticas e exóticas invasoras. ..	21
Tabela 7- Valoração aplicada para as espécies em relação ao tipo de destinação (TD). .....	24
Tabela 8 - Valoração aplicada à riqueza de espécies estimada/ esperada e/ou potencial para as áreas de influência do empreendimento. ....	30
Tabela 9 - Valoração aplicada à diversidade de espécies as áreas de influência do empreendimento para índice de Shannon-Weaver. ....	30
Tabela 10 - Valoração aplicada aos resultados obtidos de Equitabilidade.....	31
Tabela 11 - Valoração aplicada aos resultados obtidos para os aspectos biológicos e ecológicos da comunidade faunística.....	36
Tabela 12 - Valoração aplicada aos aspectos da paisagem considerando a dinâmica de conversão ou alteração de áreas naturais. ....	38
Tabela 13 - Valoração aplicada à ocupação de habitat pelas espécies correlacionado aos impactos ocorrentes sobre estes habitats devido à implantação e operação do empreendimento.....	39
Tabela 14 - Valoração aplicada às AECEB e AER. ....	40
Tabela 15 - Valoração aplicada às espécies conforme sua capacidade de deslocamento pela paisagem.....	41
Tabela 16 - Potenciais impactos gerados à fauna quando da implantação e operação de empreendimentos ou atividades.....	42
Tabela 17 - Valoração aplicada à matriz de impacto apresentada nos estudos prévios (EIA, entre outros).....	45
Tabela 18 - Classes de enquadramento do empreendimento em relação ao nível de impacto causado sobre a fauna. ....	47
Tabela 19 - Valoração aplicada aos critérios valorados para empreendimentos em fase de LI ou LO, ou ainda LAS. ....	49
Tabela 20 - Classes de enquadramento do empreendimento em relação ao nível de impacto causado sobre a fauna. ....	50
Tabela 21 - Aves apreendidas.....	51
Tabela 22 - Valores comparativos entre a multa aplicada, valor de mercado e valoração de algumas das espécies apreendidas.....	54
Tabela 23 - Espécies vítimas de atropelamento no empreendimento avaliado no estudo de caso. ....	59

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Contextos considerados para a validação da metodologia proposta. ...	10
Figura 2 – Aspectos valorados para danos gerados à fauna silvestre por práticas ilícitas. ....	13
Figura 3 - Aspectos valorados para os danos gerados à fauna silvestre em virtude da implantação e operação de empreendimentos sujeitos ou não ao licenciamento ambiental, aos danos ocasionados por desastres de origem natural ou tecnológica ou outras situações que envolvam risco e/ou prejuízo à fauna. ....	28

## RESUMO

A busca de desenvolvimento econômico sempre esteve entre os principais fatores de pressão sobre as áreas naturais e conseqüentemente sobre as espécies da fauna associadas a elas. A perda, conversão e fragmentação de habitats representam uma grande ameaça para todas as espécies da fauna, seja pela alteração das características ambientais que minam progressiva e constantemente a qualidade dos habitats, seja pelo isolamento de populações com efeitos estocásticos, seja pela maior proximidade de espécies com os seres humanos e aumento do risco de disseminação de muitas doenças zoonóticas com conseqüente perseguição e abate dos animais. Além disso a fauna silvestre é ainda impactada pela caça e tráfico de animais. Estes impactos, no entanto, não são valorados sob a ótica econômica. Nesse contexto este trabalho teve como objetivo apresentar metodologia de valoração de danos que venham vitimar a fauna silvestre nativa, como um norteador para uma nova etapa de avaliação de crimes e impactos negativos relativos à fauna silvestre, incorporando atributos à política estadual de gestão da fauna. Sugere, ainda, que os recursos provindos da valoração sejam aplicados obrigatoriamente em ações voltadas à proteção e conservação de espécies da fauna silvestre nativa. Para testar a metodologia de valoração proposta foram tomados como exemplos três estudos de caso. O primeiro deles valorou a manutenção em cativeiro irregular e o comércio ilegal de 224 aves de 35 espécies distintas, sendo 221 passeriformes, dois psitacídeos e um columbídeo. A valoração final dos danos causados à fauna obtida mediante a integração dos aspectos considerados resultou em um valor de R\$ 2.428.949,90, que corresponde a apenas 8,46% do valor da multa aplicada por indivíduo, ou seja, observa-se uma quantia muito aquém do valor intrínseco atribuído às espécies e que os valores aplicados ao crime contra a fauna não revertem em sanções e punições compatíveis com os impactos que geram, tampouco servem para desestimular a ação dos infratores. O segundo caso valorou os efeitos da implantação de uma UHE, com impactos de supressão e alagamento de áreas, que resultou em um valor de R\$ 760.000,00. O terceiro caso de estudo de caso valorou os efeitos da implantação de um empreendimento rodoviário no Estado, em fase de implantação e operação, com a vitimização por média de atropelamento de 165 espécimes para o trecho considerado, que resultou em um valor de R\$ 125.733,00/ano. As ações de mitigação previstas para os impactos do atropelamento de fauna prevêm apenas a implantação e monitoramento de dispositivos e estruturas para tentar evitar os atropelamentos, porém com poucos dados que retratem no contexto da paisagem onde o empreendimento está inserido quais as espécies que utilizam ou que evitam estas passagens, e principalmente quais as possíveis melhorias efetivas que favoreçam o seu uso por um número maior de espécies localmente. Os custos obtidos mediante a valoração de fauna podem ser considerados bastante expressivos do ponto de vista do pagador, porém em relação aos efeitos deletérios sobre a fauna não significam praticamente nada, já que poucas ou nenhuma medida de reparação e compensação dos danos é de fato direcionada às ações de

conservação e proteção da fauna, e que poderiam evitar a notável perda da biodiversidade.

# 1. INTRODUÇÃO

O valor de um espécime da fauna silvestre é incalculável, pois é difícil quantificar o seu valor intrínseco em seu habitat natural, uma vez que não se conhecem em detalhes as funções ecológicas ou serviços ecossistêmicos que são prestados e vinculados a sua presença e equilíbrio do meio natural. Quanto vale, por exemplo, uma onça-pintada que tenha sido atropelada e morta? Ou ainda, qual o valor de um curió ou um trinca-ferro capturado e mantido em cativeiro? Ou qual o valor necessário para reparar o impacto da perda e fragmentação de habitats da fauna decorrentes da implantação e/ou operação de empreendimentos de diferentes naturezas, sujeitos ou não ao licenciamento ambiental? Ou qual o valor necessário para reparar danos causados à fauna por desastres de origem natural ou tecnológica?

A valoração de impactos ambientais junto ao processo de licenciamento de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras constitui uma importante ferramenta de identificação dos possíveis impactos ambientais que podem ser gerados pela implantação das obras, bem como possibilitar o monitoramento dos impactos e o desenvolvimento de medidas mitigadoras e compensatórias.

A implantação de empreendimentos de diferentes segmentos comumente gera uma série de impactos à fauna silvestre e seus habitats, sobretudo quando se considera que, na grande maioria dos casos, há a necessidade de supressão da cobertura vegetal, acarretando a perda e fragmentação de habitats, com interferência direta sobre a fauna terrestre. Nos casos específicos de UHEs (Usinas Hidrelétricas), PCHs (Pequenas Centrais Hidrelétricas) e CGHs (Centrais Geradoras Hidrelétricas) há ainda, a alteração da qualidade e fluxo da água, com interferências diretas no ecossistema aquático. Em rodovias e ferrovias, o atropelamento de fauna é um impacto extremamente significativo, sendo que o Paraná é o quarto estado onde mais acontecem atropelamentos de animais no país.

Os principais impactos apontados para a fauna nos estudos ambientais são, na totalidade dos casos, citados como negativos, de ocorrência provável ou certa

em curto prazo, e de duração permanente, com efeitos diretos ou indiretos sobre a biota. Nesse sentido, a avaliação de impactos gerados à fauna e seus habitats deve receber a devida atenção no processo de licenciamento ambiental a fim de controlar, mitigar e compensar com ações a serem tomadas e evitar danos catastróficos ao meio ambiente.

Além dos impactos inerentes à implantação de empreendimentos propriamente ditos, a fauna silvestre é impactada também pela retirada de animais silvestres de seu habitat natural, seja pela caça ou captura decorrente de práticas relativas à comercialização em um contexto de ilegalidade. As aves são o principal alvo do tráfico de animais silvestres no Brasil e correspondem a 80% das espécies contrabandeadas no “mercado negro”, que movimenta em torno R\$ 3 bilhões, atrás apenas do tráfico de armas e de drogas (RENCTAS, 2016).

Os estudos apontam, ainda, que 80% dos animais retirados da natureza e comercializados no Estado vão para o mercado exterior e 20% são vendidos ilegalmente aos paranaenses, e que o Paraná é considerado um dos entrepostos brasileiros do tráfico internacional de animais silvestres, em virtude de sua localização estratégica (RENCTAS, 2016).

Associados aos impactos gerados à fauna estão também os impactos gerados aos serviços ecossistêmicos por ela prestados, os quais não são considerados tampouco valorados, dificultando o real dimensionamento destes impactos, e principalmente a identificação e orientação de quais as medidas necessárias para a reparação de danos à fauna, com foco nas situações que se atrelam à retirada de espécimes do habitat natural, perda e fragmentação de habitat e ações de conservação para manutenção da biodiversidade.

Muitos impactos gerados à fauna e seus habitats tem, ainda, estreito elo com o risco de epidemias e pandemias. De acordo com Pontes (2020) e Vidal (2020) este alerta tem sido dado de forma repetida por vários cientistas, que mostraram a conexão entre perda florestal, proliferação de espécies em áreas degradadas e maior proximidade com os seres humanos. O fato é que a disseminação de muitas doenças zoonóticas, onde agentes infecciosos passam de animais para humanos com facilidade, estão associadas às mudanças ambientais em virtude das próprias

atividades humana (QUAMMEMN, 2012; VIDAL, 2020), e estes riscos não são valorados junto ao processo de licenciamento ambiental e infrações cometidas contra a fauna.

Há a necessidade urgente de se associar economia com meio ambiente de forma a equacionar questões que antes não pareciam ter muita importância ou que não eram discutidas, estabelecendo-se critérios claros para a valoração de danos causados à fauna silvestre, tendo o fundamento legal baseado no princípio do poluidor/ degradador/ pagador.

Este princípio surgiu como um mecanismo para atribuir ao poluidor os custos das medidas adotadas pelo poder público para prevenir a poluição ou a degradação e arcar com os custos relativos à reparação do dano e das compensações dele decorrentes (BARBOSA; OLIVEIRA, 2006). Kloepfer (2010) afirma que o princípio do poluidor-pagador não representa um puro princípio de atribuição de custos, que significa muito mais do que isso. Em geral que o poluidor fundamentalmente deve arcar com a responsabilidade material e financeira pela proteção ambiental, que ele, através de parcial prevenção ou eliminação, ou ainda, mediante compensação financeira da degradação ambiental, tem que satisfazer.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho teve como objetivo geral o desenvolvimento de uma metodologia de valoração de danos ambientais que venham vitimar direta ou indiretamente à fauna silvestre nativa, para fins de compensação e reparação dos danos ambientais. Para tanto foram considerados critérios biológicos, ecológicos, comportamentais e sanitários dos animais, além de aspectos técnicos, logísticos e administrativos inerentes aos órgãos ambientais.

Esta metodologia de valoração é um norteador para uma nova etapa de avaliação de crimes e impactos negativos relativos à fauna silvestre, que incorpora atributos à política estadual de gestão da fauna que não eram considerados anteriormente, trazendo inclusive a garantia de que os recursos provindos da

valoração sejam aplicados obrigatoriamente, em ações voltadas à proteção e conservação de espécies da fauna silvestre nativa no Estado do Paraná.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para alcançar o objetivo geral desta pesquisa foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar e selecionar critérios objetivos para a mensuração econômica de danos à fauna silvestre como instrumentos auxiliares em decisões do poder público quanto ao licenciamento ambiental, decisões em processos administrativos relacionados aos crimes contra a fauna, bem como para quantificar monetariamente as medidas para a reparação ou compensação do dano;
- b) Levantar e identificar os métodos utilizados para valoração dos bens e serviços ambientais, visando uma análise documental de trabalhos e pesquisas já existentes;
- c) Simular o uso da metodologia proposta estimando em valores financeiros os prejuízos gerados à fauna em decorrência da prática de ilícitos e da implantação de empreendimento;
- d) Orientar quais as medidas de reparação e compensação de danos podem contribuir efetivamente com o processo de gestão estadual da fauna silvestre.

## 2. CONTEXTUALIZAÇÃO AMBIENTAL

A maioria dos estudos de valoração referem-se a danos em matéria de meio ambiente para perícias criminais (CORDIOLI, 2013), para o patrimônio cultural (MPF/ DF, 2014), para serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais (PARRON *et al.*, 2015), para danos cometidos contra a flora (BERGMANN *et al.* 2015), para à fauna doméstica (BELORD; COUTO, 2016) ou para restauração florestal (BENINI; ADEODATO, 2017).

Para a valoração de impactos sobre a fauna, especificamente, é necessário que se intensifiquem os esforços para se estabelecer critérios para o seu delineamento, sendo ainda incipientes os exemplos práticos de ações nesse sentido.

Existem alguns estudos que tiveram como objetivo a valoração da fauna apreendida. O Ministério Público de Minas Gerais (MPMG, 2018), por exemplo, valorou a fauna silvestre apreendida com base nos custos da manutenção dos espécimes comumente entregues ou resgatados por órgão responsáveis e encaminhados ao Centro de Triagem de Animais Silvestres (Cetas/ IBAMA) e na estimativa média do tempo de monitoramento dos programas que visam a reintrodução para fins conservacionistas.

O Ministério Público de São Paulo (MPSP/ CAEx, 2018) valorou os danos à avifauna apreendida considerando o valor de referência monetário das espécies, serviços ecossistêmicos, tempo de vida (maturidade sexual) e potencial de gerar descendentes no período de maturidade sexual.

O Ministério Público do Mato Grosso do Sul (MPMS, 2018) valorou o dano ambiental causado à fauna silvestre mediante a utilização de método indireto do custo de reposição e reabilitação.

O Ministério Público do Mato Grosso (MPMT, sem data) utilizou parâmetros aplicáveis para a valoração de danos, incluindo abate, captura e maus tratos, sobre a fauna silvestre baseando-se nos serviços ambientais prestados pelos animais

silvestres e na contribuição energética destes organismos nos processos ecológicos.

O Ministério Público Federal (MPF/ DF, 2014) definiu roteiros para vistoria expedita e perícia multidisciplinar em seus procedimentos para os danos à fauna continental caracterizado como injúria física, doença ou morte de animais.

Oliveira (2017) estimou em valores financeiros, de forma simplificada, os prejuízos gerados em decorrência dos atropelamentos da fauna silvestre nas rodovias brasileiras, considerando que mais de 475 milhões de animais silvestres são atropelados nas rodovias do Brasil a cada ano.

Outro trabalho, embora mais antigo, porém não menos relevante, foi o de Marcelino *et al.* (1992) que propuseram critério para valoração monetária de danos causados por derrames de petróleo ou de seus derivados no ambiente marinho.

Já a valoração de danos especificamente ocasionados à fauna advindos da implantação e operação de empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental são poucos valorados. Neste contexto tem-se os estudos do Instituto Lactec (LACTEC, 2018) elaborou o diagnóstico socioambiental, onde a fauna é contemplada, dos danos decorrentes do rompimento da barragem de Fundão na bacia do rio Doce, aplicando metodologia de valoração econômica e identificação de danos ambientais; e o estudo de Barbosa (2016) que valorou o impacto da atividade portuária na pesca em São João da Barra – RJ.

Santana *et al.* (2015) estimaram o valor dos danos socioambientais, a serem causados pela implantação da usina hidrelétrica de São Luiz do Tapajós, estado do Pará, utilizando para tanto a análise benefício-custo para valorar os recursos naturais com preço de mercado e o método da avaliação contingente para estimar o valor de uso e de não uso dos ativos ambientais a serem suprimidos com a realização do projeto.

Em relação a legislação sobre o tema, historicamente, no Brasil, os instrumentos de proteção ambiental foram sendo instituídos paulatinamente e diretamente proporcional aos impactos que as atividades humanas causavam, ou seja, surgiram na tentativa de normatizar as ações para coibir ou minimizar impactos de grandes empreendimentos.

A Lei nº 6.938/ 1981, em seu Art. 4º, inciso VII, por exemplo, cita que a Política Nacional do Meio Ambiente visa à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos (PLANALTO, 2020a).

A própria Constituição Federal de 1988, em seus Artigos 23 e 24 preconiza que é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas e preservar as florestas, a fauna e a flora; e que compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição e sobre a responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (PLANALTO, 2020b).

No Estado do Paraná a Portaria nº 22/2020 que regulamenta os procedimentos metodológicos e aborda aspectos de mitigação e de compensação de danos gerados aos animais silvestres atropelados, cita que o órgão ambiental poderá definir, em virtude da análise da magnitude dos impactos do atropelamento de fauna, medidas compensatórias que apoiem programas de conservação de fauna e/ou a construção, manutenção e funcionamento de estruturas de recebimento, atendimento, tratamento e reabilitação da fauna vitimada (CASA CIVIL/ PR, 2020a).

Outra regulamentação existente sobre o tema é o Decreto nº 4.340/2002, que regulamenta artigos da Lei nº 9.985/2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC e que prevê uma valoração de impactos negativos associada a uma compensação para unidades de conservação (PLANALTO, 2020c).

Ainda sobre a valoração de unidades de conservação, estudo realizado em 2015 pela Fundação Grupo Boticário (FGB, 2015), preconiza que em todo exercício de valoração ambiental, o procedimento metodológico fundamental é comparar

cenários alternativos, nesse caso considerados “com a criação da UC” ou “sem a criação da UC”.

Outro exemplo de instrumento de política pública que aufer um valor pela proteção ambiental é o ICMS Ecológico no Estado do Paraná, instituído pela Lei Estadual nº 059/1991, valora aspectos positivos, e trata do repasse de recursos financeiros aos municípios que abrigam em seus territórios Unidades de Conservação ou áreas protegidas, ou ainda mananciais para abastecimento de municípios vizinhos. De acordo com esta Lei do valor de ICMS arrecadado pelo Paraná 75% permanecem com o governo estadual e 25% é repassado aos municípios. Dessa fatia repassada aos municípios, 5% refere-se ao ICMS Ecológico, proporcionalmente às Unidades em função do tamanho, importância, grau de investimento na área, manancial de captação e outros fatores (CASA CIVIL/PR, 2020b).

Outras formas de valoração consideram o valor de uso, referindo-se ao valor atribuído pelos indivíduos pela participação numa determinada atividade, isto é, pelo uso direto via extração ou consumo, indireto de uma determinada amenidade ambiental ou de opção pelo consumo direto/indireto do bem (MAIA *et al.*, 2004; MARQUES; COMUNE 2003). Tem-se ainda o valor de não uso que está ligado diretamente ao valor de existência que representa aquele valor determinado a partir do momento em que os indivíduos obtêm benefícios pelo simples conhecimento de que determinada amenidade ambiental ou certa espécie existe, sem que haja a intenção de apreciá-las ou usá-las de alguma forma (DIXON; SHERMAN, 1990; TIETENBERG, 2000). O valor de existência constitui tarefa difícil de estimar, pois se refere ao valor atribuído à existência do próprio recurso, independentemente de seu uso (BELLIA, 1996).

Especificamente para a fauna silvestre nativa, que embora possua notável e reconhecido valor ecológico, científico, econômico e cultural, lamentavelmente, uma parcela considerável da sociedade não reconhece, de forma condigna, a magnitude desses valores. Grande parte da população não tem consciência do valor ecológico que as espécies da fauna silvestre nativa desempenham na estruturação e manutenção dos ecossistemas locais, e que depende delas o equilíbrio biológico

essencial para todas as formas de vida. Este cenário é ainda mais agravado pelo desconhecimento técnico sobre muitos aspectos bio-ecológicos da maioria dos animais da fauna nativa (VIDOLIN, 2020).

São inúmeros os fatores que ocasionam prejuízos à fauna silvestre, sendo muitos deles de caráter irreversível. A retirada de animais de seus ambientes naturais para o comércio ilegal ou manutenção em cativeiro irregular, por exemplo, apresenta-se como um dos principais problemas a serem resolvidos pelos órgãos responsáveis pela proteção da fauna. A ausência de critérios claramente definidos sobre os procedimentos específicos referentes a esses problemas dificulta a tomada de decisão e a ação dos órgãos de fiscalização, implicando em imensas perdas para a biodiversidade paranaense (BRANCO, 2015; VIDOLIN, 2020).

O tráfico de animais silvestres, por exemplo, precisa com a maior brevidade, ser tipificado como crime (BRANCO, 2015), ação que por si própria diminuiria drasticamente os impactos negativos causados à fauna.

Da mesma forma a implantação de uma metodologia de valoração de danos ocasionados à fauna para fins de reparação e compensação mediante a aplicação justa de critérios técnicos, com fundamento legal baseado nos princípios do poluidor/degradador/pagador, serviria como ferramenta de gestão para que de fato fossem coibidos e minimizados. Atualmente isso não acontece, pois, as políticas públicas, notadamente sobre a fauna, recebem menos atenção dos agentes públicos responsáveis pela gestão ambiental (BRANCO, 2015).

É urgente a implantação de uma política pública de gestão dos recursos naturais onde a fauna silvestre nativa receba o destaque e o cuidado merecido. Segundo a RENCTAS (2016), mais grave e muito mais danoso que o tráfico de animais silvestres é a ausência de uma Política de Estado que organize, normatize as ações governamentais e sociais, impactando diretamente na conservação da fauna paranaense.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 OBTENÇÃO DE DADOS PARA VALIDAÇÃO DA METODOLOGIA

Os dados para a validação da metodologia proposta foram obtidos considerando-se dois contextos distintos (Figura 1):

(i) o primeiro deles refere-se aos casos de fiscalização e autuação do órgão ambiental de práticas de caça, captura e comercialização de fauna em um contexto de ilegalidade; e

(ii) o segundo em relação aos danos causados à fauna silvestre, em virtude da implantação de empreendimentos de diferentes naturezas sujeitos ou não ao processo de licenciamento junto ao órgão ambiental competente.

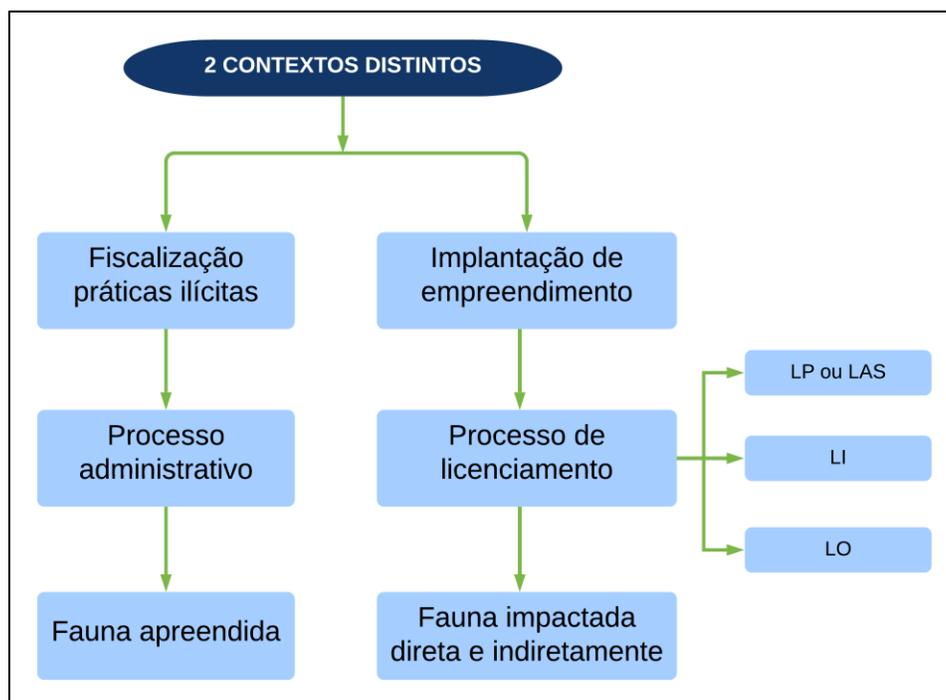


Figura 1 – Contextos considerados para a validação da metodologia proposta.

Para testar a metodologia de valoração proposta foram tomados como exemplos três casos de estudo, sendo um para o primeiro contexto e os outros dois para o segundo contexto.

No primeiro caso para a elaboração da tábua de valoração dos danos gerados à fauna silvestre apreendida por práticas de caça, captura e comercialização de fauna em um contexto de ilegalidade foi tomado como aplicação um caso real, com processo administrativo de infrações cometidas contra a fauna instaurado junto ao Instituto Água e Terra (IAT) (antigo Instituto Ambiental do Paraná – IAP). Considerou-se para tanto os dados contidos nos boletins de ocorrência (B.O.), autos de infração ambiental (AA) e termos de apreensão, avaliação e depósito (TAADs), bem como a relação quali-quantitativa dos animais recebidos no Centro de Apoio à Fauna Silvestre (CAFS) Capão da Imbuia, mantido através de um termo de convênio estabelecido entre o IAT e a Prefeitura Municipal de Curitiba.

No segundo caso a valoração dos danos gerados à fauna silvestre em virtude da implantação e operação de empreendimentos de diferentes naturezas, tomou como base os dados de dois empreendimentos, sendo um deles em fase de LP/ LI e o outro em fase de implantação (duplicação) mas já operando, com licença ambiental simplificada (LAS) já emitida.

O empreendimento em fase de LP/ LI refere-se à implantação de uma usina hidrelétrica (UHE), com a área diretamente afetada que demandará supressão vegetal de mais de 200 ha de Floresta Ombrófila Mista e Campos Naturais. Para a valoração dos danos ocasionados à fauna pela implantação deste empreendimento avaliou-se os dados constantes nos estudos de impacto ambiental (EIA) e complementações apresentadas conforme solicitação do órgão ambiental (IAT), obtendo-se valoração de danos à fauna já na etapa que antecede à ampliação do empreendimento.

Já o empreendimento em fase de implantação (duplicação) trata-se de um empreendimento rodoviário, com LAS emitida pelo órgão ambiental que autorizou as obras de duplicação com início em 2018 e finalização prevista para o final do ano de 2023. Para a valoração dos danos ocasionados à fauna pela duplicação destas rodovias foram avaliados os dados quantitativos de animais vitimados apresentados

como resultados dos programas de monitoramento de fauna atropelada, para os anos de 2018 a 2020. O trecho em duplicação da rodovia avaliada totaliza cerca de 15 km de extensão, com veículos transitando para os dois sentidos das pistas, sendo que deste total a maioria absoluta, é de veículos leves e/ou de passeio, seguido de caminhões.

### 3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O foco principal desta proposta de metodologia de valoração é direcionado aos impactos negativos ou danos gerados à fauna em virtude da ação antrópica. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) define impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que afetem direta ou indiretamente, dentre outros fatores, a biota (Resolução CONAMA nº 01/1986).

Desta forma os critérios relacionados aos impactos propriamente ditos receberam pontuação diretamente proporcional ao dano ocasionado, ou seja, quanto maior o impacto ou mais negativo ele for para a fauna, maior foi a pontuação recebida, refletindo assim quais os impactos apresentam uma maior suscetibilidade da fauna aos efeitos antrópicos. A valoração dos impactos, portanto, enalteceu, porque atribuiu as maiores pontuações, as características negativas da ação antrópica, retratando o dano acarretado.

Já, para a valoração dos aspectos biológicos e ecológicos das espécies as maiores pontuações foram dadas àqueles atributos que demonstram uma maior complexidade de estratégias de sobrevivência pela espécie e importância ecológica. Assim, atributos que retratam uma maior especificidade ou exigência ecológica receberam as maiores pontuações. A valoração dos aspectos, portanto, enalteceu, porque atribuiu as maiores pontuações, as características positivas das espécies quanto ao seu papel e importância ecológica.

Resumidamente, a metodologia proposta valora negativamente os atributos que retratam os impactos negativos ou danos à fauna, e positivamente os atributos que refletem a importância ecológica das espécies.

### 3.2.1 Valoração dos danos gerados à fauna silvestre apreendida por práticas de caça, captura e comercialização de fauna em um contexto de ilegalidade

A valoração dos danos gerados à fauna silvestre por práticas ilícitas considerou a experiência trazida em pareceres técnicos elaborados pelo Ministério Público (MPSP/ CAEx, 2018; MPMS, 2018; MPMG, 2018), agregando, porém, outros fatores de valoração que incluíram aspectos biológicos e ecológicos das espécies, aspectos relacionados ao recebimento e destinação dos animais apreendidos pelo órgão ambiental e, por fim, aspectos relacionados à operacionalização da fiscalização (Figura 2).

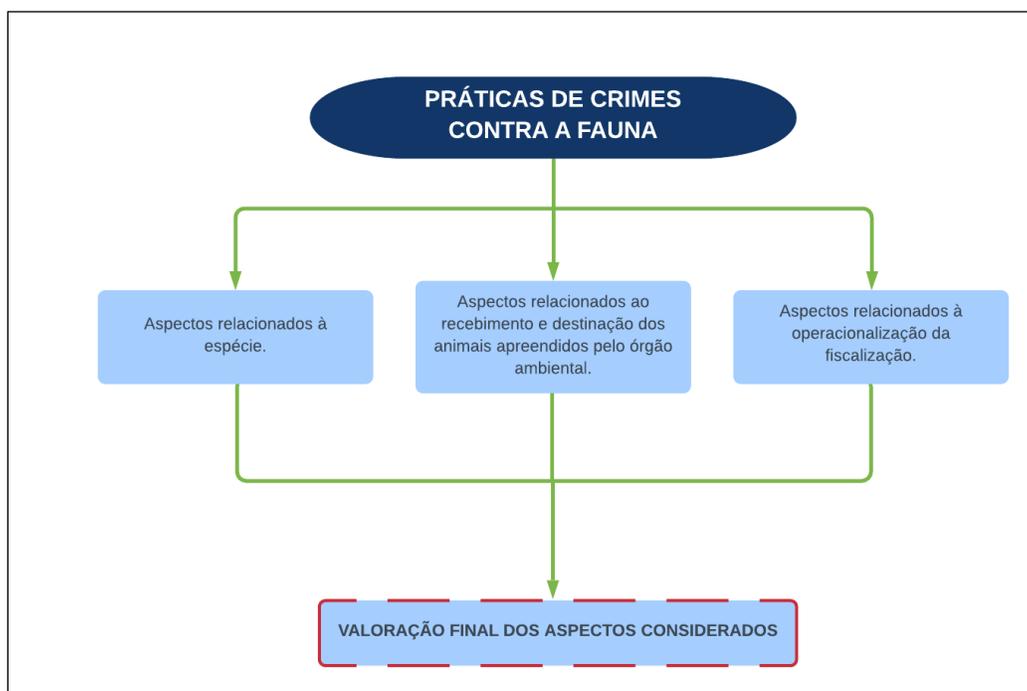


Figura 2 – Aspectos valorados para danos gerados à fauna silvestre por práticas ilícitas.

### 3.2.1.1 Aspectos relacionados às espécies

Para a valoração das espécies foram consideradas como variáveis: a) preço de mercado atribuído a cada espécie, b) fator de interesse na obtenção do espécime, c) aspectos biológicos e ecológicos como guilda trófica (que reflete na função ecológica ou serviços ecossistêmicos desempenhados) e estratégia ecológica da espécie (que reflete sobre sua sobrevivência), d) grau de ameaça nacional e estadual, e) listas da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES, 2000), e f) se trata-se de espécie exótica ou exótica invasora. Para correlacionar estas variáveis foi desenvolvida a seguinte fórmula:

$$VE = (PM) * (FI + IE + EE + GA + CITES + EX)$$

Onde:

VE = Valoração da espécie;

PM = Preço de mercado;

FI = Fator de interesse;

IE = Importância ecológica da espécie de acordo com seu nível trófico, guilda trófica e serviço ecossistêmico prestado;

EE = Estratégia ecológica da espécie;

GA = Grau de ameaça;

CITES = Espécies constantes nos Anexos I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção;

EX = Espécies exóticas ou exóticas invasoras, autorizadas ou não para manutenção em cativeiro.

Para determinar o preço de mercado (PM) de cada espécie foi considerada a média dos valores de venda constantes em notas fiscais emitidas por criadores comerciais regularizados junto ao órgão ambiental, cadastradas junto ao Sistema Nacional de Gestão e Controle dos empreendimentos e atividades que utilizam ou manejam a fauna silvestre nativa e exótica em cativeiro (programa SISFAUNA 1.2)

adotado como ferramenta de gestão de fauna no Estado. A atividade de criação comercial é permitida e regulamentada em nível federal e estadual, conforme preconizado na Resolução CONAMA nº 489/ 2018 e Portaria IAP nº 246/2015, respectivamente. No Estado do Paraná existem 46 criadores comerciais e 23 lojas regularizadas junto ao órgão ambiental, representando 14,3% das vendas realizadas pelos criadores comerciais por unidades da Federação, ocupando o terceiro lugar no *ranking* dos Estados que mais efetuam vendas legais de animais silvestres (TRAJANO; CARNEIRO, 2019).

O fator de interesse (FI), também considerado nas valorações realizadas pelo Ministério Público do Estado de São Paulo (MPSP/ CAEx, 2018), reflete os motivos que levam à procura pela espécie, seja o grau de desejo pelo fato do animal cantar ou pelo grau de desejo para amansá-lo ou criá-lo como animal de estimação. O fator de interesse foi classificado conforme demonstrado na Tabela 1.

O fator “pet” recebeu menor pontuação por representar espécies cujo o interesse é da posse de um espécime como animal de estimação, companhia ou ornamentação, sem interesse econômico por parte de quem o adquire. Já, o fator canto foi pontuado como o segundo maior valor tomando-se como base os dados sobre tráfico de animais silvestres, que citam que 82% dos animais contrabandeados são aves, sendo as espécies da ordem dos Passeriformes as mais procuradas (ALVES et al., 2013; COSTA et al., 2018), devido às suas cores fortes e repertório vocal avantajado que despertam grande interesse para o comércio de animais silvestres (ALVES et al., 2010). Os pássaros canoros são os mais caçados e engaiolados por criadores, chegando ao nível de redução significativa de populações em seu ambiente natural de algumas espécies (MIKICH; BÉRNILS, 2004).

O fator caça foi pontuado com maior valor por ser uma ação de extermínio do animal, de forma a refletir o grau de desejo pela carne ou pele do animal. Estudos apontam que os efeitos da caça são variados sobre as densidades das espécies animais. Robinson e Redford (1991) citam que a caça acarreta a diminuição das densidades das espécies de maior porte, sendo as mais visadas justamente aquelas que possuem maior porte, menores densidades, com dietas específicas e que

ocupam níveis tróficos elevados (estrategistas K). Estudos pioneiros sobre atividades cinegéticas e apreensões de animais silvestres no Estado do Paraná apontam que a caça representa 37% das infrações verificadas para mamíferos, 25% para aves e 18% para répteis (VIDOLIN; BRITTO, 1998). Associado ao valor atribuído ao fator caça, o valor é acrescido de mais um ponto caso a prática tenha ocorrido em área natural protegida.

**Tabela 1 - Valoração aplicada para o fator de interesse em manter espécies de animais silvestres (FI).**

<b>Fator de Interesse</b>	<b>Pontuação</b>
Pet	1
Canoro	2
Caça	3 (+ 1)*

\* Valor acrescido de mais um ponto caso a prática tenha ocorrido em área natural protegida.

Para valorar a importância ecológica das espécies (IE), as mesmas foram classificadas em grupos funcionais que exercem funções importantes como engenheiros do ecossistema, ou seja, prestam serviços ecossistêmicos fundamentais para o equilíbrio dos ambientes, como dispersão e predação de sementes, controle de populações, entre outras. As espécies foram valoradas de acordo com a estrutura ou nível trófico, ou seja, a posição que a espécie ocupa dentro da cadeia alimentar, seguido da sua guilda trófica. Foram considerados indivíduos de um mesmo nível trófico aqueles que se nutrem do mesmo recurso. Assim os animais que se alimentam de plantas (herbívoros, folívoros, frutívoros e granívoros) ocupam o segundo nível da cadeia alimentar e são definidos como consumidores primários. Os onívoros, que se alimentam tanto de fonte vegetal quanto de fonte animal, apresentam uma dieta bastante variada, participam de diversas cadeias alimentares, podendo ser classificados como consumidores primários, secundários ou terciários. Desta forma receberam pontuação intermediária para a valoração. Já os carnívoros primários ocupam o terceiro nível

trófico. Os níveis tróficos representam, portanto, a hierarquia dos graus alimentares, os quais, por sua vez, indicam a ordem em que a energia flui numa determinada cadeia alimentar ou trófica (ODUM, 2007; RICKLEFS, 2010). Nesse sentido a importância das espécies foi valorada conforme demonstrado na Tabela 2.

**Tabela 2 - Valoração aplicada para a importância das espécies (IE).**

<b>Nível trófico</b>	<b>Guilda</b>	<b>Função</b>	<b>Pontuação</b>
Primário	Polinizador	Polinização	2
	Frugívoros	Dispersão de sementes	
	Granívoros	Predação de sementes	
Secundário	Onívoros	Dispersão de sementes e controle de populações de animais do nível primário	3
	Insetívoros	Controle de populações de animais do nível primário	
Terciário	Carnívoros	Controle de populações de animais dos níveis primário e secundário	4

Para valorar a estratégia ecológica das espécies (EE) as mesmas foram caracterizadas de acordo com suas manobras de sobrevivência, diferenciando-as em espécie “K” estrategista ou “r” estrategista. De acordo com MacArthur e Wilson (1967) e Pianka (1970) os indivíduos estrategistas “r” possuem tamanho, amadurecimento precoce, maior assimilação reprodutiva nos indivíduos de menor tamanho, sobrevivência variável em função do ambiente. Por outro lado, os estrategistas “K” apresentam tamanho corporal grande, reprodução retardada ou tardia, menor assimilação reprodutiva, descendentes de maior tamanho e em menor número, investimento em uma sobrevivência maior, devido à intensa competição e ciclo de vida longa. A estratégia ecológica das espécies foi valorada conforme demonstrado na Tabela 3.

**Tabela 3 - Valoração aplicada para a estratégia ecológica das espécies (EE).**

<b>Estratégia</b>	<b>Pontuação</b>
r	1
K	2

Embora o Decreto Federal nº 6.514/2008 que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente preveja multa de R\$ 500,00 por indivíduo não ameaçado de extinção e de R\$ 5.000,00 por indivíduo ameaçado de extinção, foi valorado o grau de ameaça da espécie (GA) em nível federal e estadual, considerando os diferentes níveis de ameaças estabelecidos pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2013), onde as espécies são classificadas em nove grupos, definidos através de critérios que incluem a taxa de declínio da população, entendida como o número de indivíduos por espécie, o tamanho e distribuição da população, a área de distribuição geográfica e grau de fragmentação das populações. A IUCN considera as espécies ameaçadas em três categorias, dependendo do grau de ameaça: espécie vulnerável, em perigo e criticamente em perigo. Assim, o grau de ameaça demonstra o maior ou o menor risco de extinção para a espécie na natureza (Tabela 4). Nos casos em que a espécie é listada como ameaçada tanto em nível federal como estadual, porém com grau de ameaça diferenciado, considerou-se a pontuação atribuída para a categoria mais crítica de ameaça. Categorias com menor risco de ameaça como aquelas consideradas quase ameaçada e pouco preocupante, e ainda espécies não avaliadas ou com deficiência de dados não são consideradas espécies ameaçadas pela IUCN, sendo portanto, não consideradas para a valoração.

Para definir a categoria de ameaçada da espécie no Estado do Paraná foram consideradas as listas vermelhas de mamíferos e aves ameaçados, conforme Decretos Estaduais nº 7.264/2010 e nº 11.797 /2018, respectivamente.

**Tabela 4 - Valoração aplicada para o grau de ameaça (GA) das espécies.**

<b>Sigla/Status</b>		<b>Pontuação</b>
VU	Vulnerável	1
EN	Em perigo	2
CR	Criticamente em perigo	3

Além do grau de ameaça considerou-se também para a valoração os impactos que o comércio internacional pode acarretar sobre as espécies, considerando-se neste caso o que dispõe o Decreto Federal nº 3.607/2000 sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES. A CITES traz três anexos, sendo eles:

(i) Anexo I da CITES - espécies consideradas ameaçadas de extinção e que são ou podem ser afetadas pelo comércio, de modo que sua comercialização somente poderá ser autorizada pela Autoridade Administrativa mediante concessão de licença ambiental.

(ii) Anexo II da CITES - espécies que, embora atualmente não se encontrem necessariamente em perigo de extinção, poderão chegar a esta situação, a menos que o comércio de espécimes de tais espécies esteja sujeito à regulamentação rigorosa, podendo ser autorizada a sua comercialização, pela Autoridade Administrativa, mediante a concessão de licença ambiental.

(iii) Anexo III da CITES - espécies cuja exploração necessita ser restrita ou impedida, por intermédio da declaração de qualquer país, e que requer a cooperação no seu controle, podendo ser autorizada sua comercialização, mediante concessão de licença ambiental.

Para as espécies que constam nos Anexos I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, foram consideradas a pontuação demonstrada na Tabela 5.

**Tabela 5 - Valoração aplicada para as espécies considerando os Anexos da CITES.**

<b>Anexo - CITES</b>	<b>Pontuação</b>
III	1
II	2
I	3

Por fim, considerou-se se a espécie é considerada exótica ou exótica invasora no Estado do Paraná conforme Portaria IAP nº 059/2015 que estabelece as condições para a utilização destas espécies, de modo a garantir o controle das invasões biológicas e minimizar os impactos ambientais decorrentes (PARANÁ, 2015a), bem como se a sua manutenção em cativeiro é autorizada conforme regulamentado pela Portaria IAP nº 246/2015 (PARANÁ, 2015b). Cabe ressaltar que a invasão de habitats por espécies exóticas invasoras é considerada a segunda principal causa da perda de biodiversidade no mundo, uma vez que a invasão biológica altera ciclos ecológicos, dificulta a recuperação de ecossistemas naturais e provoca a eliminação de espécies nativas, incluindo a possibilidade de hibridização, causando a perda da biodiversidade e da redução da capacidade produtiva de ecossistemas naturais (INSTITUTO HÓRUS, 2016). De acordo com a Convenção da Diversidade Biológica - CDB, espécies exóticas invasoras já contribuíram com o desaparecimento de 39% das espécies de animais extintos por causas conhecidas (INSTITUTO HÓRUS, 2016). Além disso, quando o órgão ambiental apreende um animal considerado exótico ou exótico invasor a sua destinação é bastante dificultada, uma vez que a soltura na natureza é extremamente proibida e a destinação para o cativeiro nem sempre é possível.

A Portaria IAP nº 059/2015 (PARANÁ, 2015a) diferencia espécies exóticas de espécies exóticas invasoras como:

(i) Espécies exóticas: as espécies, subespécies ou taxa inferiores introduzidos fora da sua área natural de distribuição presente ou pretérita, incluindo

qualquer parte, gametas, sementes, ovos ou propágulos dessas espécies que possam sobreviver e posteriormente reproduzir-se;

(ii) Espécies exóticas invasoras: as espécies exóticas cuja introdução ou dispersão ameaça ecossistemas, ambientes, populações, espécies e causa impactos ambientais, econômicos, sociais e/ou culturais.

Para valorar esta temática as espécies foram consideradas as pontuações demonstradas na Tabela 6.

**Tabela 6 - Valoração aplicada para as espécies exóticas e exóticas invasoras.**

<b>Espécie</b>	<b>Pontuação</b>
Exótica	1
Exótica invasora	2

### 3.2.1.2 Aspectos relacionados ao recebimento e destinação dos animais apreendidos pelo órgão ambiental

Para a determinação dos custos relacionados ao recebimento e destinação dos animais apreendidos devem ser consideradas as informações sobre o tempo de permanência dos animais nos centros de apoio à fauna (CAFS, CETRAS e CRAS, ou outros) até a sua destinação final; os custos relacionados à alimentação, medicação e tratamentos clínicos necessários, equipe técnica envolvida; marcação utilizada e tipo de destinação. Para esta valoração foi estabelecida a seguinte fórmula:

$$\text{VRD} = \text{CM} * \text{CT} * \text{TD}$$

Onde:

VRD = Valoração do recebimento e destinação dos animais apreendidos;

CM = Custo de manutenção do espécime no centro de apoio à fauna (CAFS, CETAS ou CRAS);

CT = Tempo de manutenção do espécime no centro de apoio à fauna;  
TD = Tipo de destinação do espécime.

Para os cálculos do custo de manutenção (CM) dos espécimes no centro de apoio à fauna foi considerada a fórmula:

$$E = [(NAP * VD\_NAP) + (TM + A + M + FCAFS)] * CT * TD$$

Onde:

E = Equipe de Biólogos, Médicos Veterinários e outros profissionais envolvidos no atendimento dos animais;

NAP = Número de agentes profissionais envolvidos na operação;

VD\_NAP = Valor/dia (em reais) dos agentes profissionais envolvidos na operação;

TM = Custo do tratamento médico veterinário prestado;

A = Custo da alimentação oferecida;

M = Custo individual dos marcadores dos animais (anilha ou microchip);

FCAFS = Custos de manutenção do CAFS em relação aos valores diários de gastos com água, luz, telefone e internet;

CT = Quantidade de dias que os espécimes foram mantidos no centro de apoio à fauna;

TD = Risco do tipo de destinação para o animal.

Para o cálculo do valor/dia dos agentes profissionais envolvidos na operação (VD\_NAP), para o caso avaliado neste trabalho, consideraram-se os valores de honorários tabelados junto aos Conselhos Profissionais de cada categoria ou os valores informados nos Portais da Transparência Municipal e Estadual, equacionado pelo número de dias/ horas despendidos ao tratamento dos animais.

Para o cálculo do tratamento médico veterinário prestado (TM) consideraram-se os valores de medicamentos prescritos aos espécimes, bem como análises laboratoriais, exames de imagem e procedimentos cirúrgicos necessários ao restabelecimento dos animais.

A determinação dos custos de alimentação oferecida (A) teve como critério de valoração os cálculos relacionados à Taxa Metabólica Basal (TMB), com base nos grupos de energia de Hainsworth (FREITAS; CARREGARO, 2013), uma vez que as quantidades de alimento que um animal recebe é extremamente relativa em razão do grupo a que pertence, se está em manutenção ou reprodução e, principalmente, pela quantidade de energia existente no alimento oferecido (ração, sementes, frutas, legumes). Diversos fatores influenciam nas quantidades de alimento oferecidas, tais como: peso dos animais, metabolismo, comportamento, se o animal está isolado ou em grupo, tamanho e tipo de recinto, formas de uso do recinto, disponibilidade de alimentos de acordo com a época do ano, quantidade de energia metabolizável dos alimentos fornecidos, manejo desejado (manutenção ou reprodução) e características individuais, entre outros aspectos. Assim, dadas às significativas variações que podem ocorrer ao longo do ano, o manejo nutricional está fundamentado com base nas demandas de energia requeridas, dependendo do manejo desejado (manutenção, reprodução).

Para os cálculos de marcação/ identificação dos animais (M) consideraram-se os valores dos marcadores utilizados para a individualização dos animais, como anilha ou microchip praticados em mercado por empresas especializadas no fornecimento destes dispositivos de marcação.

A valoração do funcionamento do centro de apoio à fauna (FCAFS) referiu-se aos gastos de água e luz, bem como dos recursos repassados mediante o Termo de Convênio estabelecido entre o IAT e PMC, de forma proporcional ao tempo de permanência dos animais no Centro.

Em relação ao tipo de destinação (TD) levaram-se em consideração as implicações diretas e indiretas que cada tipo de destinação, soltura ou manutenção em cativeiro, pode acarretar à espécie e ao seu habitat. Animais destinados ao cativeiro, por exemplo, serão mantidos o resto de suas vidas sob os cuidados humanos de manutenção de recintos, atendimento veterinário, alimentação e sedentação. Embora haja um custo elevado de manutenção do animal, este permanecerá vivo, podendo, se destinado a criadouro conservacionista ou zoológico, ter possibilidade de reprodução e inserção em programas de

conservação. Por outro lado, animais soltos na natureza, geram um custo de monitoramento pós-soltura e um risco potencial de insucesso da ação, que nem sempre é possível de ser quantificada. A soltura, mesmo ocorrendo após a avaliação criteriosa do animal quanto à sua aptidão ao retorno à natureza tem um risco, já que envolve uma série de condicionantes relacionadas ao próprio animal, à espécie e à área de soltura, incluindo as ações pós-soltura que devem ser monitoradas. Um período de no mínimo de 3 a 5 anos são necessários para se obterem resultados confiáveis do sucesso das solturas realizadas (SAVE BRASIL, 2017).

Também foi pontuado se o animal veio a óbito ou se houve a necessidade de procedimentos de eutanásia em virtude da notável inviabilidade de recuperação do animal, onde sequelas não permitem uma sobrevida satisfatória, ou seja, a situação clínica indica que seria dolorosa e desagradável ao animal a tentativa de mantê-lo vivo. O óbito recebeu pontuação maior em virtude da perda definitiva do animal, e conseqüentemente, de suas funções ecológicas.

Desta forma, pontuou-se o tipo de destinação conforme o risco da ação para o animal, conforme demonstrado na Tabela 7.

**Tabela 7- Valoração aplicada para as espécies em relação ao tipo de destinação (TD).**

<b>Destinação</b>	<b>Pontuação</b>
Cativeiro	1
Soltura	2
Óbito	3

### 3.2.1.3 Aspectos relacionados à operacionalização da fiscalização

A determinação do valor dos custos operacionais da fiscalização foi calculada a partir da seguinte fórmula:

$$VO = [(NAF * VD\_NAF) + (V * VD\_V)] * TO * RO$$

Onde:

VO = Valoração operacional da ação de fiscalização;

NAF = Número de agentes fiscais envolvidos na operação;

VD\_NAF = Valor/dia dos agentes fiscais envolvidos na operação;

V = Número de veículos envolvidos na operação;

VD\_V = Valor/dia dos veículos envolvidos na operação;

TO = Tempo da operação (em dias);

RO = Risco da operação.

Os componentes da formula NAF, VD\_NAF, V e VD\_V referem-se à logística necessária para a execução da operação de fiscalização, considerando o número de agentes fiscais ou policiais envolvidos, o quantitativo e custos de manutenção dos veículos utilizados.

O tempo da operação (TO) foi considerado uma vez que algumas ações requerem um trabalho de investigação prévia e a conjugação articulada de ações de fiscalização, realizada por mais de uma equipe, com incremento de recursos humanos e materiais em relação à fiscalização rotineira, podendo ser integrada ou não entre as instituições. Uma operação de fiscalização difere da fiscalização de rotina, pois dependente de planejamento prévio e possui objetivo específico.

O risco da operação (RO) foi também considerado, uma vez que os agentes fiscais se submetem a situações de constante perigo, estando expostos a intensas situações de agressões verbais e, por vezes, físicas pelos infratores.

#### 3.2.1.4 Valoração final dos aspectos considerados

Para a valoração final, que agrega todos os aspectos considerados, foi avaliada pela seguinte fórmula:

$$VF = VE + VRD + VO$$

Onde:

VF = Valoração final;

VE = Valoração dos aspectos relacionados às espécies;

VRD = Valoração dos aspectos relacionados ao recebimento de destinação;

VO = Valoração dos aspectos operacionais da fiscalização.

As tábuas de avaliação de cada um dos aspectos relacionados à valoração de práticas criminosas contra a fauna foram constituídas em planilha Excel, onde as fórmulas foram montadas possibilitando cálculos automáticos à medida que as planilhas eram alimentadas.

### **3.2.2 Valoração dos danos gerados à fauna silvestre em virtude da implantação de empreendimentos de diferentes naturezas sujeitos ao licenciamento ambiental**

O licenciamento junto ao órgão ambiental estadual segue a Resolução CEMA nº 105/2019 (CEMA, 2019), que estabelece os critérios e os procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente.

Dependendo da natureza e porte do empreendimento, o órgão ambiental expede os seguintes atos administrativos:

(i) declaração de dispensa de licenciamento ambiental estadual (DLAE) - concedida para os empreendimentos cujo licenciamento ambiental não compete ao órgão ambiental estadual, conforme os critérios estabelecidos em resoluções específicas;

(ii) licença ambiental simplificada (LAS) - aprova a localização e a concepção do empreendimento, atividade ou obra de pequeno porte e/ou que possua baixo potencial poluidor/degradador, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos bem como autoriza sua instalação e operação de acordo com as especificações constantes

dos requerimentos, planos, programas e/ou projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes determinadas pelo IAP;

(iii) licença prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

(iv) licença de instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambientais e demais condicionantes, da qual constituem motivos determinantes;

(v) licença de operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambientais e condicionantes determinados para a operação;

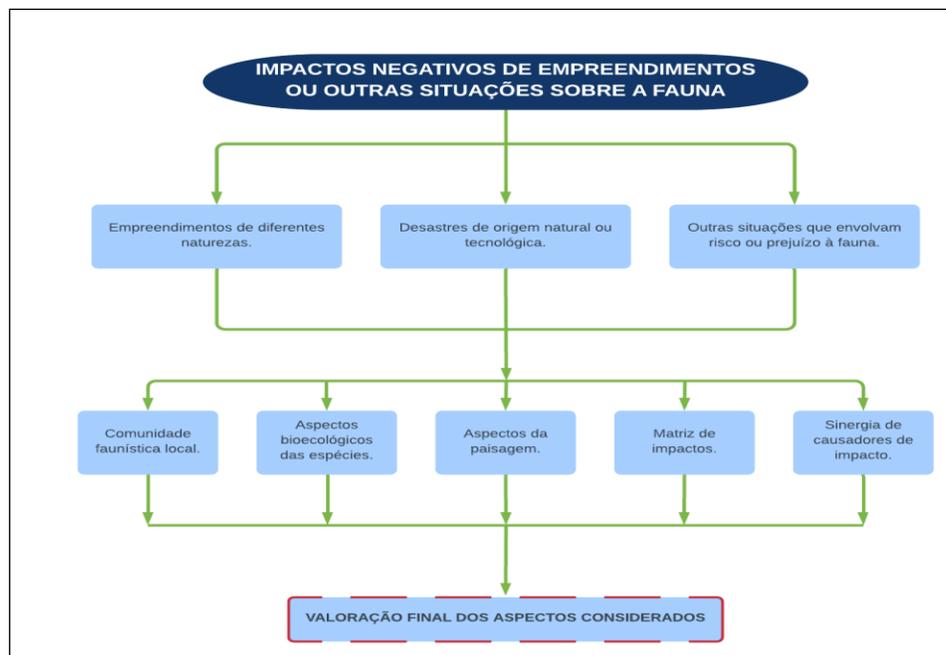
(vi) autorização ambiental - aprova a localização e autoriza a instalação, operação e/ou implementação de atividade que possa acarretar alterações ao meio ambiente, por curto e certo espaço de tempo, de caráter temporário ou a execução de obras que não caracterizem instalações permanentes, de acordo com as especificações constantes dos requerimentos, cadastros, planos, programas e/ou projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambientais e demais condicionantes determinadas pelo órgão ambiental.

A metodologia de valoração proposta neste trabalho aplica-se aos casos de LAS, LP, LI e LO, mas também para valorar danos de empreendimentos não sujeitos ao licenciamento ambiental, como danos ocasionados por desastres de origem natural ou tecnológica ou outras situações que envolvam risco e/ou prejuízo à fauna.

A valoração dos potenciais danos e impactos ocasionados à fauna silvestre em virtude da implantação e operação de empreendimentos pode ser realizada a partir da análise dos dados apresentados nos estudos ambientais preliminares para análise de emissão de LP, ou para avaliação e estabelecimento de condicionantes

das LI e LO a partir dos dados apresentados nos programas de monitoramento e/ou resgate de fauna.

No caso de valoração de danos na fase de LP, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) deverá trazer todas as informações necessária para compor os cálculos. Para o cálculo do valor de danos de processo de licenciamento que se encontrem em outras fases (LI e LO), a valoração poderá ser realizada com base nos dados constantes nos relatórios de monitoramento e resgate de fauna apresentados pelo empreendedor ao longo das etapas subsequentes do licenciamento, especialmente para aqueles impactos de natureza negativa e permanente. A proposição deste trabalho é de que a valoração dos danos gerados à fauna silvestre, em virtude da implantação de empreendimentos de diferentes naturezas sujeitos ao licenciamento ambiental, seja baseada na análise: (i) da comunidade faunística local; (ii) dos aspectos bio-ecológicos das espécies que compõem a comunidade faunística local; (iii) em aspectos da paisagem; (iv) na matriz de impactos e sinergia de impactos negativos sobre a fauna (Figura 3).



**Figura 3 - Aspectos valorados para os danos gerados à fauna silvestre em virtude da implantação e operação de empreendimentos sujeitos ou não ao licenciamento ambiental, aos danos ocasionados por desastres de origem natural ou tecnológica ou outras situações que envolvam risco e/ou prejuízo à fauna.**

### 3.2.2.1 Para empreendimento em fase de LP

#### 3.2.2.1.1 Comunidade faunística

A estrutura de um ecossistema, em uma escala ampla, é predominantemente explicada pela variação no ambiente físico, que afeta diretamente o tamanho das populações, a composição e abundância de espécies. Características individuais de cada espécie como, por exemplo, distribuição geográfica, biologia reprodutiva, plasticidade ambiental, habilidades de dispersão e de competição, interagem sinergicamente com variáveis abióticas e podem ser utilizados como elementos diagnósticos (FONTANA; SEVEGNANI, 2012).

Nesse contexto, a valoração de danos gerados à fauna silvestre em virtude da implantação de empreendimentos de diferentes naturezas sujeitos ao licenciamento ambiental inicia-se pela valoração de alguns índices matemáticos que são utilizados para descrever uma comunidade, possibilitando caracterizar os seus atributos de diversidade. Os três principais atributos de uma comunidade são a riqueza (número de espécies presentes no local), a equitabilidade (é o balanço entre as espécies presentes e a abundância relativa) e a diversidade (leva em conta tanto a riqueza como a equitabilidade) (RODRIGUES; RODRIGUES, 2018).

Assim, a valoração ecológica da comunidade faunística (VECF) foi avaliada considerando-se o somatório dos dados de riqueza (R), equitabilidade (E) e de diversidade (D) de espécies registradas *in loco*. Para tanto, aplicou-se a seguinte fórmula:

$$\text{VECF} = (R + D + E)$$

Onde:

VECF = Valoração Ecológica da Comunidade Faunística;

R = Riqueza;

D = Diversidade;

E = Equitabilidade.

Em relação à riqueza de espécies a valoração correlacionou os dados de riqueza estimada/ esperada e/ou potencial de espécies para as áreas de influência do empreendimento com a riqueza observada *in loco* (Tabela 8). A riqueza pode ser calculada mediante o índice de Riqueza de Margalef, Chao, ACE, ICE e Jackknife (GOTELLI; CHAO, 2013). Valores maiores que 5,0 significam grande riqueza de espécies (RODRIGUES; RODRIGUES, 2018).

**Tabela 8 - Valoração aplicada à riqueza de espécies estimada/ esperada e/ou potencial para as áreas de influência do empreendimento.**

<b>Riqueza</b>	<b>Critério</b>	<b>Pontuação</b>
Baixa	Riqueza observada inferior a 50% da riqueza estimada/ esperada e/ou observada	1
Alta	Riqueza observada acima de 50% da riqueza estimada/ esperada e/ou observada	2

Quanto à diversidade o índice comumente utilizado nos estudos de fauna é o Índice de Shannon-Weaver ( $H'$ ). Quanto maior for o valor de  $H'$ , maior será a diversidade faunística da população em estudo. A valoração aplicada à diversidade de espécies obtida mediante a utilização deste índice de Shannon-Weaver está apresentada na Tabela 9. Um valor de  $H'$  inferior a 1,5 significa um ambiente desequilibrado, indicando que há uma espécie ou mais com dominância muito elevada, o que representa um valor crítico (RODRIGUES; RODRIGUES, 2018).

**Tabela 9 - Valoração aplicada à diversidade de espécies as áreas de influência do empreendimento para índice de Shannon-Weaver.**

<b>Diversidade</b>	<b>Critério</b>	<b>Pontuação</b>
Muito baixa	Diversidade inferior a 0,5	1
Baixa	Diversidade > 0,5 e < 1,0	2
Média	Diversidade entre 1,0 a 1,5	3
Alta	Diversidade acima de 1,5	4

Para a equitabilidade (ou equidade, ou uniformidade) geralmente é utilizado o Índice de Pielou (J) (1996). Este índice varia de 0 a 1, sendo que os valores altos (acima de 0,50) refletem um equilíbrio da comunidade (todas as espécies são igualmente abundantes), podendo indicar áreas que sofrem pouca intervenção humana direta (RODRIGUES; RODRIGUES, 2018). A valoração aplicada à equitabilidade está apresentada na Tabela 10.

**Tabela 10 - Valoração aplicada aos resultados obtidos de Equitabilidade.**

<b>Equitabilidade</b>	<b>Critério</b>	<b>Pontuação</b>
Baixa	Diversidade inferior a 0,5	1
Alta	Diversidade acima de 0,5	2

### **3.2.2.1.2 Aspectos biológicos e ecológicos da comunidade faunística**

A partir da determinação da composição faunística foram utilizados descritores baseados nos em princípios básicos da Ecologia de Populações e Comunidades que são utilizados para descrever seus componentes estruturais e funcionais,

Assim, a partir do cômputo total das espécies ocorrentes nas áreas de influência do empreendimento os aspectos biológicos e ecológicos foram definidos a partir dos cálculos percentuais de como a comunidade faunística está representada, considerando a porcentagem (%) de representação/ constituição da comunidade faunística por: espécies de interesse para a conservação, estratégia ecológica (r e K), espécies bioindicadoras, guilda trófica e, sensibilidade ambiental.

Considerando os itens supracitados, foi, portanto, estipulado dentro do total de espécies registradas no estudo, qual a porcentagem de cada elemento a ser valorado, e a integração dessas porcentagens gerou um fator de impacto, também expresso em porcentagem.

A fórmula utilizada para os cálculos foi:

$$ABEE = IC + EEC + EB + SA + GT$$

Onde:

ABEE = Aspectos biológicos e ecológicos das espécies

IC = Espécies de interesse para a conservação

EEC = Estratégia ecológica (r e K)

EB = Espécies bioindicadoras

SA = Sensibilidade ambiental

GT = Guilda trófica

As espécies de interesse para a conservação (IC) foram identificadas mediante o grau de ameaça de extinção, endemismo, raridade, migração e se sentinelas.

Em relação ao grau de ameaça das espécies, a caracterização do estado de conservação da comunidade faunística reflete a dinâmica das populações em relação aos fatores que geram de impactos negativos às espécies (ICMBIO-MMA, 2013), tendo importância fundamental na definição de estratégias de gestão e conservação da fauna, assim como na implementação de medidas e ações apontadas em planos estaduais e nacionais de conservação das espécies.

As espécies que estão limitadas a pequenas áreas são chamadas endêmicas, e as regiões com grandes números de espécies endêmicas são ditas possuir um alto nível de endemismo (RICKLEFS, 2010). Áreas com alto nível de endemismos merecem prioridades de conservação, pois como abrigam espécies únicas, essas se tornam mais susceptíveis ao desaparecimento como consequência da destruição do habitat (LAS CASAS, 2000). Desta forma avaliar a ocorrência de espécies endêmicas é uma estratégia de conservação fundamental.

O mesmo se aplica à avaliação das espécies raras e migratórias. Espécie migratória é definida pelo Decreto Legislativo nº 387/ 2013, que aprovou o texto da Convenção sobre a Conservação das Espécies Migratórias de Animais Silvestres -

CMS, assinado em Bonn, em 23 de junho de 1979, como o conjunto da população ou qualquer parte geograficamente separada da população de qualquer espécie ou grupo inferior de animais selvagens da qual uma fração importante ultrapasse, ciclicamente e de maneira previsível, um ou mais limites de jurisdição nacional (Decreto Legislativo nº 387/ 2013). Das 1.919 espécies de aves brasileiras, 198 apresentaram esse comportamento. Um pouco mais de um terço delas (71 espécies, ou 36% do total), são parcialmente migratórias (SOMENZARI et al., 2018). Desta forma para empreendimentos cuja implantação ocorrerem em áreas de rota e concentração de aves migratórias deve ter este aspecto devidamente valorado.

Algumas espécies podem ser consideradas sentinelas, ou seja, refletirem as perturbações do meio, especialmente no tocante à saúde dos ecossistemas (NAVA, 2008). Um exemplo bastante importante neste sentido são os primatas não-humanos com suspeita de febre-amarela encontrados ainda vivos na natureza. A vigilância de epizootias em primatas não-humanos consiste essencialmente em captar informações oportunas sobre adoecimento ou morte de primatas e investigar adequadamente esses eventos, com a finalidade de subsidiar a tomada de decisão para a adoção de medidas de prevenção e de controle, e assim reduzir a morbimortalidade da doença na população humana, em áreas afetadas (com transmissão ativa) e ampliadas (áreas adjacentes). Considerando que os primatas servem como sentinelas involuntárias e que quando começam a morrer, é dado o sinal de que o vírus está na área, é de fundamental importância para guiar políticas de saúde pública e alertar para a necessidade de vacinação das populações mais vulneráveis. Além da ameaça à biodiversidade, a mortandade impacta também na ecologia das florestas, já que os primatas têm importante papel no equilíbrio das matas, pois quando se reduz drasticamente uma população, isso gera diversos desequilíbrios no meio ambiente.

As espécies de interesse para a conservação (IC) foram identificadas, portanto, considerando-se a média da soma dos valores atribuídos para cada característica supracitada, sendo a fórmula aplicada para tanto:

$$IC = [(GA + EE + ER + EM + SE) / N] * 100$$

Onde:

GA = Número de espécies registradas e categorizadas sob algum status de ameaça;

EE = Número de espécies registradas e categorizadas como endêmicas;

ER = Número de espécies registradas e categorizadas como raras;

EM = Número de espécies registradas e categorizadas como migratórias;

SE = Número de espécies com potencial de sentinela;

N = Total de registradas.

Retornando aos critérios que compõem os cálculos de valoração de ABEE, a valoração das estratégias ecológicas *r* e *K* indicam as características biológicas das espécies que implicam em seu sucesso de sobrevivência em determinados ambientes (MACARTHUR; WILSON, 1967). Uma população *K* estrategista, por exemplo, teria a capacidade de suporte do meio como um fator restritivo, enquanto que para as *r* estrategistas este fator não é restritivo.

O termo bioindicador (EB) representa qualquer espécie que possui a capacidade de inferir sobre a qualidade ambiental, dando respostas pontuais de acordo com a sua presença ou ausência em uma determinada área (CALLISTO et al., 2005). Vários organismos têm sido utilizados como bioindicadores podendo ser agrupados em três categorias principais (HELLAWELL, 1986; PAOLETTI; BRESSAN, 1996; MEFFE; CARROLL, 1997; FLATHER et al., 1997; GASTON; BLACKBURN, 1995):

(i) Os indicadores ambientais que são as espécies ou conjunto delas com capacidade de reagirem aos distúrbios ambientais, incluindo as alterações no ambiente;

(ii) Os indicadores ecológicos que podem ser representados por uma espécie, um conjunto de espécies ou determinado táxon que se mostra sensível aos processos ocorridos no ambiente. Servem de sinal de alerta precoce de mudanças ambientais, além de poderem ser usados no diagnóstico de problemas no ambiente.

Aqui se tem o conceito de espécie sentinela que são aquelas que por refletirem as

perturbações do meio ambiente funcionam como indicadores da saúde dos ecossistemas (DEEN et al., 2001; AGUIRRE et al., 2002);

(iii) Os indicadores de biodiversidade que podem ser representados por um grupo de taxa, representado por gênero, tribo, família ou ordem; ou mesmo um grupo de espécies considerado medida da diversidade de um grupo mais amplo no ambiente. Assim, os dados obtidos por esse grupo são extrapolados a toda diversidade da espécie avaliada.

Em relação à sensibilidade a distúrbios ambientais (SA), a comunidade faunística pode ser agrupada em diferentes níveis de sensibilidade a alterações antrópicas, indicando a importância de remanescentes de habitats nativos inseridos em mosaicos paisagísticos. Stotz et al. (1996) classificou as espécies em três categorias: (i) alta sensibilidade - espécies muito exigentes em relação ao habitat, com baixa plasticidade ambiental; (ii) média sensibilidade - espécies parcialmente exigentes quanto a áreas conservadas, utilizando também locais alterados; e (iii) baixa sensibilidade - espécies generalistas, alóctones ou sinantrópicas, ou seja, que toleram distúrbios no habitat, sendo até mesmo beneficiadas por eles.

Também a classificação das espécies em guildas tróficas (GT) tem sido amplamente utilizada em estudos sobre interações ecológicas. Esta organização das espécies em guildas tróficas possibilita a compreensão da dinâmica das cadeias alimentares, identificando seu comprimento (HOEINGHAUS et al., 2008), o qual, afeta a estrutura da comunidade (PACE et al., 2004; PAINE 1980) e o funcionamento do ecossistema (DUFFY et al., 2005).

A hipótese da especialização ecológica estabelece que espécies que são hábeis para explorar uma vasta gama de recursos (onívoras, por exemplo) teriam maior distribuição e maior abundância local, enquanto espécies especializadas teriam distribuição restrita e baixa abundância média (GASTON; LAWTON, 1990, POMEROY; SSEKABIIRA, 1990, HANSKI et al., 1993, BRÄNDLE; BRANDL, 2001).

Algumas espécies de aves, como as insetívoras de sub-bosque, por exemplo, têm sido utilizadas para compor modelos de sensibilidade a distúrbios, perda de habitat e outras formas de impactos antrópicos (ANJOS et al., 2015; POWELL et al., 2015, DUARTE, 2017). Em geral os insetívoros de sub-bosque são

muito sensíveis à fragmentação florestal, devido à baixa tolerância a matriz circundante e a redução da área total de habitat disponível, bem como aumento do efeito de borda que acarreta em alterações no microclima dos fragmentos. Desta forma afeta a riqueza destas espécies, assim como para diversos grupos de aves encontradas em florestas tropicais (DUARTE, 2017).

A composição e a distribuição das espécies que compõe as guildas são dependentes de vários fatores, e podem, portanto, propiciar indicadores da estrutura do habitat, da disponibilidade de alimento, da riqueza e composição de espécies da comunidade, das relações inter e intraespecíficas e dos fatores ambientais que contextualizam a qualidade ambiental.

Assim, considerando todos estes critérios a valoração aplicada aos aspectos biológicos e ecológicos (ABEE) da comunidade faunística está apresentada na Tabela 11.

**Tabela 11 - Valoração aplicada aos resultados obtidos para os aspectos biológicos e ecológicos da comunidade faunística.**

<b>Atributo</b>	<b>Conceito</b>	<b>Pontuação</b>
Espécies de interesse para a conservação (IC)	Até 25% da comunidade faunística é composta por espécies de interesse para a conservação	1
	De 25% a 50% da comunidade faunística é composta por espécies de interesse para a conservação	2
	Mais de 50% da comunidade faunística é composta por espécies de interesse para a conservação	3
Estratégia ecológica (r e K) (EE)	Até 25% da comunidade faunística é composta por espécies estrategistas K	1
	De 25% a 50% da comunidade faunística é composta por espécies estrategistas K	2
	Mais de 50% da comunidade faunística é composta por espécies estrategistas K	3
Espécies bioindicadoras (EB)	Até 25% da comunidade faunística é composta por espécies bioindicadoras	1
	De 25% a 50% da comunidade faunística é composta por espécies bioindicadoras	2
	Mais de 50% da comunidade faunística é composta por espécies bioindicadoras	3

<b>Atributo</b>	<b>Conceito</b>	<b>Pontuação</b>
Sensibilidade ambiental (AS)	Até 25% da comunidade faunística é composta por espécies de média ou alta sensibilidade ambiental	1
	De 25% a 50% da comunidade faunística é composta por espécies de média ou alta sensibilidade ambiental	2
	Mais de 50% da comunidade faunística é composta por espécies de média ou alta sensibilidade ambiental	3
Guilda trófica (GT)	Mais de 50% da comunidade faunística é composta por espécies onívoras/ generalistas	1
	De 25% a 50% da comunidade faunística é composta por espécies onívoras/ generalistas	2
	Até 25% da comunidade faunística é composta por espécies onívoras/ generalistas	3

### 3.2.2.1.3 Aspectos da paisagem

Este item relaciona a valoração dos aspectos estruturais e funcionais da paisagem considerados relevantes para a fauna silvestre. Nesse sentido foram valorados aspectos que remetem a degradação ambiental do mosaico paisagístico e o quanto a implantação do empreendimento contribuiu para tal degradação. Tal análise considerou: (i) estrutura da paisagem (EP) como os quantitativos de área de vegetação nativa, de fragmentos e de elementos de conexão da paisagem, (ii) a ocupação de habitats pelas espécies (OH), ou seja, se os ambientais impactados configuram-se como aqueles preferenciais da maioria das espécies ocorrentes no local, (iii) se o empreendimento intercepta ou está próximo das Áreas Estratégicas para Conservação da Biodiversidade (AECB) ou Áreas Estratégicas para Recuperação (AER); e, por fim, (iii) a capacidade de deslocamento das espécies pela paisagem (CD).

A fórmula utilizada para os cálculos dos aspectos da paisagem foi:

$$AP = EP + OH + AECB \text{ ou } AER + CD$$

Onde:

AP = Aspectos da paisagem;

EP = Estrutura da paisagem;

OH = Ocupação do habitat pelas espécies/ preferências de habitats;

AECB = Áreas Estratégicas para Conservação da Biodiversidade, estabelecidas pela Resolução Conjunta SEMA/IAP N° 005/2009 e são definidas como (SEMA/IAP, 2009);

AER = Áreas Estratégicas para Recuperação, estabelecidas pela Resolução Conjunta SEMA/IAP N° 005/2009 e são definidas como (SEMA/IAP, 2009);

CD = Capacidade de deslocamento das espécies pela paisagem.

Para a análise da estrutura da paisagem (EP) foram considerados os quantitativos de área de vegetação nativa, de fragmentos e de elementos de conexão da paisagem que remetem às informações sobre a composição da paisagem e seu grau de fragmentação. De acordo com Harris (1984), qualquer diminuição em área de um fragmento florestal, pode levar a uma diminuição exponencial do número de espécies e afetar a dinâmica de populações de plantas e animais, podendo comprometer a regeneração natural das espécies e, por sua vez, a sustentabilidade do ecossistema. A estrutura da paisagem foi valorada conforme demonstrado na Tabela 12.

**Tabela 12 - Valoração aplicada aos aspectos da paisagem considerando a dinâmica de conversão ou alteração de áreas naturais.**

<b>Atributo</b>	<b>Conceito</b>	<b>Pontuação</b>
Porcentagem de habitats naturais afetados (supressão, alagamento, outros) em relação ao mosaico paisagístico diretamente afetado (ADA)	Até 25% da área total	1 (+1)*
	De 25% a 50% da área total	2 (+1)*
	Mais de 50% da área total	3 (+1)*
Alteração no número de fragmentos com a implantação do empreendimento em relação ao mosaico paisagístico diretamente afetado (ADA)	Aumento de até 25% no número de fragmentos	1 (+1)*
	Aumento superior a 25% no número de fragmentos	2 (+1)*

<b>Atributo</b>	<b>Conceito</b>	<b>Pontuação</b>
Número de elementos de conexão interceptados com a implantação do empreendimento no mosaico paisagístico diretamente afetado (ADA)	Até 25% do número total de elementos de conexão	1
	De 25% a 50% do número total de elementos de conexão	2
	Mais de 50% do número total de elementos de conexão	3

\* Valor acrescido de mais um ponto caso a supressão ou fragmentação ocorra em ambiente natural proporcionalmente mais impactado em virtude da sua área (ha) disponível no mosaico paisagístico da ADA.

Juntamente com os dados levantados sobre a ocorrência das espécies, foram fornecidas informações acerca do tipo de habitat preferencial ou ocupação de habitats (OH) das espécies (se florestais; de áreas abertas; associadas a ambientes de rios, lagos e banhados, entre outros) e, de acordo com a porcentagem de supressão do ambiente preferencial da maioria das espécies foi estabelecido também uma pontuação para estes ambientes. A pontuação considerou o mosaico paisagístico que constitui as áreas de influência do empreendimento e que foram afetadas, sendo os ambientes preferenciais das espécies, valorados com as maiores pontuações (Tabela 13).

**Tabela 13 - Valoração aplicada à ocupação de habitat pelas espécies correlacionado aos impactos ocorrentes sobre estes habitats devido à implantação e operação do empreendimento.**

<b>Habitat</b>	<b>Pontuação</b>
Supressão de até 25% das áreas preferenciais da maioria das espécies	1
Supressão entre 25% e 50% das áreas preferenciais da maioria das espécies	2
Supressão de mais de 50% das áreas preferenciais da maioria das espécies	3

Quanto às Áreas Estratégicas para a Conservação e a Recuperação da Biodiversidade ou de Áreas Prioritárias de Conservação, estas foram estabelecidas

pela Resolução Conjunta SEMA/IAP N° 005/2009 e são definidas como (SEMA/IAP, 2009):

(i) Áreas Estratégicas para Conservação da Biodiversidade (AECB): áreas cujos remanescentes florestais nativos ou outros tributos físicos ou biológicos determinem fragilidade ambiental, são consideradas de relevância, sendo sua conservação necessária para a garantia da manutenção da biodiversidade no Paraná, conforme mapeamento anexo.

(ii) Áreas Estratégicas para Recuperação (AER): áreas essenciais para a manutenção dos fluxos biológicos, para a formação de corredores ecológicos e manutenção da estabilidade física do ambiente.

Estas áreas foram pontuadas conforme descrito na Tabela 14:

**Tabela 14 - Valoração aplicada às AECB e AER.**

<b>Área</b>	<b>Pontuação</b>
AER	1
AECB	2

Com relação a capacidade de deslocamento (CD) das espécies no mosaico paisagístico afetado pelo empreendimento, levou-se em consideração a escala de percepção da paisagem pelas espécies, a qual está relacionada à extensão do seu território, à sua capacidade de deslocamento e de suas exigências de habitats específicos. Desta forma, espécies com pequena capacidade de deslocamento ou dispersão percebem a paisagem em um contexto mais local, enquanto que espécies que possuem maior capacidade de deslocamento percebem a paisagem em uma escala mais ampla; ou ainda, espécies com habitats muito especializados percebem a paisagem com um maior grau de detalhamento em relação às demais espécies generalistas (VIDOLIN, 2009).

A capacidade de deslocamento da espécie interfere sobremaneira nos impactos decorrentes da supressão da vegetação e alagamento de áreas, por

exemplo, ficando os espécimes isolados em manchas remanescentes de vegetação e dependentes das ações de resgate de fauna, o que nem sempre é efetivo como medida de mitigação dos impactos. Assim espécies de baixa mobilidade não teriam as mesmas chances de fuga do que aquelas de maior mobilidade, ficando mais suscetíveis ao impacto direto da supressão podendo vir a óbito imediato se não resgatada. A valoração aplicada às espécies conforme sua capacidade de deslocamento pela paisagem está demonstrada na Tabela 15.

**Tabela 15 - Valoração aplicada às espécies conforme sua capacidade de deslocamento pela paisagem.**

<b>Capacidade de deslocamento</b>	<b>Pontuação</b>
Pequena capacidade	1
Grande capacidade	2

#### **3.2.2.1.4 Matriz de impactos**

Uma matriz de impactos configura-se como instrumento indicativo para avaliar os impactos ambientais positivos e negativos que possam ser provocados por empreendimentos, direcionando os estudos e projetos que devem embasar o licenciamento de um empreendimento ou atividade. Os impactos, juntamente com a matriz, são apresentados dos estudos ambientais preliminares (EIA e outros) e posteriormente tratados no Plano Básico Ambiental ou no Plano de Controle Ambiental (PBA ou PCA) indiretamente inseridos nos programas e estudos propostos como ações de minimização ou compensação destes impactos.

O próprio órgão ambiental (IAT, 2020) identifica, como forma de orientar os estudos, alguns potenciais impactos gerados à fauna quando da implantação e operação de empreendimentos ou atividades (Tabela 16).

**Tabela 16 - Potenciais impactos gerados à fauna quando da implantação e operação de empreendimentos ou atividades.**

<b>Impactos</b>
Alteração da composição da fauna
Aparecimento de espécies exóticas
Aparecimento de vetores
Atropelamento de animais
Aumento de caça
Desequilíbrio ecológico
Destruição de habitats
Dispersão de espécies
Empobrecimento genético
Ameaças às espécies endêmicas, raras ou ameaçadas
Interrupção da migração de peixes
Isolamento de populações
Mortandade de peixes
Prejuízo de outros animais aquáticos
Redução de estoques populacionais

Fonte: IAT, 2020.

A matriz de impacto normalmente traz alguns componentes que avaliam os seguintes itens:

(i) Fase de ocorrência - indica em que fase do empreendimento o impacto se manifesta, podendo ser nas fases de projeto, implantação e/ou operação, sendo um aspecto não valorado;

(ii) Probabilidade de ocorrência do impacto - alta se sua ocorrência for quase certa e constante ao longo de toda a atividade, média se sua ocorrência for intermitente e baixa se for quase improvável que ele ocorra;

(iii) Forma - se é um impacto direto decorrente de uma ação do empreendimento, ou se é um impacto indireto decorrente de outros impactos gerados diretamente ou indiretamente por ele;

(iv) Natureza - positiva se os impactos forem benéficos e resultam em melhorias aos habitats das espécies ou condições de sobrevivência das mesmas ou negativa se os impactos resultarem em prejuízos aos habitats das espécies ou condições de sobrevivência das mesmas;

(v) Temporalidade ou duração - temporária se impacto for de incidência passageira, transitória, dentro da vida útil do empreendimento, cíclica se o impacto se repetir de tempos em tempos, formando ciclos dentro da vida útil do empreendimento ou permanente se impacto for incidência estável dentro da vida útil do empreendimento;

(vi) Importância - refere-se ao grau de interferência do impacto ambiental sobre a fauna. Pode ser considerada grande, média ou pequena na medida em que tenha maior ou menor influência);

(vii) Abrangência - se efeitos se fazem sentir no local ou podem afetar áreas geográficas mais abrangentes, caracterizando-se como impactos regionais. Normalmente se considera como efeito local àquele que se restringe à Área Diretamente Afetada do Empreendimento e, regional, aquele que se reflete na Área de Influência Direta;

(viii) Reversibilidade - baixa quando for reversível, desaparecendo imediatamente após cessada a fonte de geração ou degradação, moderada se for reversível, porém persistindo por alguns anos depois de cessada a fonte de geração ou degradação, ou alta quando for irreversível. Permite identificar que impactos poderão ser integralmente reversíveis a partir da implementação de uma ação de reversibilidade ou poderão apenas ser mitigados ou compensados;

(ix) Magnitude - refere-se ao grau de incidência de um impacto sobre o fator ambiental, em relação ao universo desse fator ambiental. Ela pode ser de grande, média ou pequena magnitude, segundo a intensidade de transformação da situação pré-existente do fator ambiental impactado;

(x) Significância - classificada em três graus, de acordo com a combinação dos níveis de magnitude, importância, ou seja, pouco significativo, significativo e muito significativo. Quando a magnitude ou a importância apresentar níveis elevados, o impacto é muito significativo; quando apresentar níveis médios,

é significativo e, finalmente, quando a magnitude e/ou a importância são pequenas, o impacto poderá ter pouca significância;

(xi) Medidas de mitigação ou compensação - se os impactos gerados podem ser ou não mitigáveis e/ou compensados;

(xii) Sinergia de impactos - considerando os efeitos cumulativos e sinérgicos devem ser criteriosamente avaliados já que podem acarretar em alterações significativas na dinâmica ambiental a partir da acumulação de impactos locais provocados por mais de um empreendimento. Essas alterações podem ser representativas de mudanças em um mesmo aspecto econômico, social, ambiental ou institucional. A análise, no âmbito do licenciamento ambiental, dos denominados impactos cumulativos e sinérgicos tem previsão na Resolução CONAMA nº 01/86.

A fórmula utilizada para a valoração dos impactos foi:

$$MI = PO + F + N + T + I + A + R + M + S + MM + SI$$

Onde:

MI = Matriz de impacto;

PO = Probabilidade de ocorrência do impacto;

F = Forma;

N = Natureza;

T = Temporalidade ou duração;

I = Importância;

A = Abrangência;

R = Reversibilidade;

M = Magnitude;

S = Significância;

MM = Medidas de mitigação;

SI = Sinergia.

As pontuações estabelecidas são demonstradas na Tabela 17, lembrando que por serem critérios relacionados aos impactos propriamente ditos receberam

pontuação diretamente proporcional ao dano ocasionado, ou seja, quanto maior o impacto ou mais negativo ele for para a fauna, maior a pontuação recebida.

**Tabela 17 - Valoração aplicada à matriz de impacto apresentada nos estudos prévios (EIA, entre outros).**

<b>Atributo</b>	<b>Conceito</b>	<b>Pontuação</b>
Probabilidade de ocorrência (PO)	Nula	1
	Baixa	2
	Alta	3
Forma	Indireta	1
	Direta	2
Natureza	Positiva	1
	Negativa	2
Temporalidade (T) ou duração	Transitória	1
	Cíclica	2
	Permanente	3
Importância (I)	Pequena	1
	Média	2
	Grande	3
Abrangência (A)	Local	1
	Regional	2
	Nacional	3
Reversibilidade	Reversível	1
	Parcialmente reversível	2
	Irreversível	3
Magnitude (M)	Pequena	1
	Média	2
	Grande	3
Significância (S)	Insignificante	1
	Pouco	2
	Média	3
	Alta	4
Medidas mitigação ou Compensação (MMC)	Mitigável ou Compensável	1
	Não mitigável ou Não compensável	2
Sinergia de impactos	Não sofre efeitos cumulativos e sinérgicos	1
	Sofre efeitos cumulativos e sinérgicos	2

### 3.2.2.1.5 Valoração final dos aspectos considerados

As tábuas de avaliação de cada um dos aspectos relacionados à valoração dos danos gerados à fauna silvestre em virtude da implantação de empreendimentos de diferentes naturezas foram constituídas em planilha Excel, onde as fórmulas foram montadas possibilitando cálculos automáticos à medida que as planilhas eram alimentadas. A integração dos aspectos considerados, visando uma valoração final foi realizada mediante a utilização da seguinte fórmula:

$$VF = VECF + ABEE + AP + MI$$

Onde:

VF = Valoração final;

VECF = Comunidade faunística;

ABEE = Aspectos biológicos e ecológicos da comunidade faunística;

AP = Aspectos da paisagem;

MI = Matriz de impactos.

Finalizada a etapa de pontuação de cada critério valorado, obteve-se um intervalo compreendido entre o mínimo e o máximo valor possível do somatório final. Sobre este intervalo foram definidas classes de categorização para definir em qual categoria de impacto à fauna o empreendimento se enquadra e de que forma dar-se-á a reparação do dano causado.

De acordo com a categorização obtida o grau de impacto ou da composição do dano pode atingir valores de 0,2 a 1,0%, sendo então aplicado sobre o valor dos investimentos de implantação do empreendimento para se determinar o valor monetário da reparação dos danos causados sobre a fauna. Este percentual foi baseado no que estabelece a Lei Ordinária nº 11.067/1995, em seu artigo 2º que cita que o Poder Público Estadual deve garantir a preservação das espécies e de

seus ecossistemas mediante aplicação de 1% (um por cento) sobre o valor orçamentário da instituição responsável pela preservação (PARANÁ, 1995).

O empreendimento foi enquadrado em relação ao nível de impacto sobre a fauna em cinco categorias (Tabela 18). Para tanto foram determinados os valores mínimos e máximos de pontuação possíveis mediante a aplicação da valoração, e calculada a média e o desvio padrão, utilizando todos os valores entre esses extremos, inclusive o menor e o maior valor.

**Tabela 18 - Classes de enquadramento do empreendimento em relação ao nível de impacto causado sobre a fauna.**

<b>Classe</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Classificação a ser aplicada sobre o valor do empreendimento</b>
I	25 a 27,23	0,2%
II	> 27,23 a 40,08	0,4%
III	> 40,08 a 59,92	0,6%
IV	> 59,92 a 65,77	0,8%
V	> 65,77	1,0%

A reparação de um dano ambiental, de acordo com Leite (2003), pode se desdobrar em: (a) natural (*in natura*), consistente na busca pela reabilitação da situação anterior; e, (b) compensação ecológica, medida sucedânea, aplicável quando a reabilitação natural não for tecnicamente possível.

Em se tratando de fauna e de processos ecológicos de inter-relações a ela correlacionados não é possível uma satisfatória reparação do dano ambiental, sendo praticamente impossível a efetivação de medidas de reparação *in natura*. O que comumente ocorre são ações para mitigar ou minimizar os impactos, as quais são condicionadas às licenças ambientais. Estas ações ocorrem em casos específicos, especialmente quando há a supressão da vegetação e alagamento de áreas, por exemplo. Nestes casos é exigido pelo órgão ambiental a execução do afugentamento e resgate de fauna. No caso específico de rodovias e ferrovias é

exigido o monitoramento e salvamento da fauna atropelada (encontrada ainda com vida), com a implantação de estruturas que minimizem os impactos do atropelamento. Na realidade são medidas de mitigação e não de reparação ou compensação dos danos gerados à fauna. Embora o tema reparação ou compensação de dano seja previsto no Art. 225, caput, da Constituição/1988 e no art. 3º, I, da Lei 6.938/1981 (Política Nacional de Meio Ambiente), não há nada específico para a fauna silvestre.

Segundo Leite (2003) não sendo possível uma satisfatória reparação do dano ambiental, deve-se, por compensação, substituir o bem afetado por outro funcionalmente equivalente. Se isso também não for possível, deve ser aplicada uma sanção monetária, com o mesmo fim de substituição. A compensação ecológica teria nestes casos, como pressuposto, portanto, a impossibilidade, de restauração plena das condições bio-ecológicas da fauna impactada, mas a compensação do dano por uma ação que funcionalmente traga benefícios à fauna, que pode ser mediante a compensação financeira para apoio à execução de estratégias de conservação, por exemplo.

### **3.2.2.2 Para empreendimento em fase de LI ou LO**

Para estas etapas de licenciamento de LI e LO, ou ainda LAS, a valoração pode ocorrer utilizando-se como base de dados as informações constantes nos relatórios de monitoramento de fauna. Normalmente estes relatórios apresentam listas de espécies monitoradas e que sofreram os impactos diretos da implantação dos empreendimentos, como por exemplo, animais atropelados em rodovias, animais resgatados durante as atividades de supressão da vegetação ou demais intervenções que necessitem de atividades de resgate.

Nestes casos a valoração considerou a relação das espécies impactadas de forma individualizada, seus quantitativos e características ecológicas, considerando-se a sua (i) importância ecológica de acordo com seu nível trófico, guilda trófica e serviço ecossistêmico prestado; (ii) estratégia ecológica; (iii) grau de ameaça; (iv)

caráter de bioindicação; (v) caráter de endemismo; (vi) migração; (vii) capacidade de deslocamento e (viii) destino do animal.

Para correlacionar estas variáveis foi utilizada a seguinte fórmula:

$$VE = IE + EE + GA + BI + EN + MI + CD + DA$$

Onde:

VE = Valoração da espécie;

IE = Importância ecológica;

EE = Estratégia ecológica da espécie;

GA = Grau de ameaça;

BI = Espécie bioindicadora;

EN = Espécie endêmica;

MI = Espécie migratória;

CD = Capacidade de deslocamento;

DE = Destino do animal.

Estes critérios foram valorados conforme pontuações descritas na Tabela 19.

**Tabela 19 - Valoração aplicada aos critérios valorados para empreendimentos em fase de LI ou LO, ou ainda LAS.**

<b>Atributo</b>	<b>Conceito</b>	<b>Pontuação</b>
Importância ecológica	Primário (polinizador, frugívoros, granívoros)	1
	Secundário (onívoros e insetívoros)	2
	Terciário (carnívoros)	3
Estratégia ecológica da espécie	r	1
	K	2
Grau de ameaça	Vulnerável = VU	1
	Em perigo = EN	2
	Criticamente em perigo = CR	3
Bioindicação\	Espécie bioindicadora	1
Endemismo	Espécie endêmica	1
Migração	Espécie migratória	1

<b>Atributo</b>	<b>Conceito</b>	<b>Pontuação</b>
Capacidade de deslocamento	Pequena capacidade	1
	Grande capacidade	2
Destino do animal	Cativeiro	1
	Soltura	2
	Óbito	3

As classes de enquadramento do empreendimento em relação ao nível de impacto sobre a fauna foram definidas também mediante aplicação do cálculo dos valores mínimos e máximos de pontuação possíveis mediante a aplicação da valoração, e calculada a média e o desvio padrão, utilizando todos os valores entre esses extremos (Tabela 20).

**Tabela 20 - Classes de enquadramento do empreendimento em relação ao nível de impacto causado sobre a fauna.**

<b>Classe</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Classificação a ser aplicada sobre o valor do empreendimento</b>
I	5 a 5,09	0,2%
II	> 5,09 a 8,69	0,4%
III	> 8,69 a 12,30	0,6%
IV	> 12,30 a 15,91	0,8%
V	> 15,91	1,0%

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 VALORAÇÃO DOS DANOS GERADOS À FAUNA SILVESTRE APREENDIDA POR PRÁTICAS DE CAÇA, CAPTURA E COMERCIALIZAÇÃO DE FAUNA NO CONTEXTO DE ILEGALIDADE

As 224 aves apreendidas representaram 35 espécies distintas, sendo 221 passeriformes, dois psitacídeos e um columbídeo (Tabela 21). Estes dados são do ano de 2019, com a apreensão de 224 (duzentas e vinte e quatro) aves silvestres mantidas de forma irregular em residências, incluindo sete aves marcadas com anilhas adulteradas/ falsificadas. Contou com a participação de 61 policiais ambientais e 20 veículos. No Centro de Apoio à Fauna (CAFS) envolveu o trabalho de 10 profissionais da área de medicina veterinária e biologia, além de tratadores. Alguns animais permanecerem no CAFS por até 60 dias para tratamento clínico ou aguardando destinação pelo órgão ambiental.

Todos os autuados possuíam cadastro de criadores amadores de passeriformes silvestres nativos junto ao IAT, geridos pelo SISPASS - Sistema Gestão de Criadores Amadores de Passeriformes Silvestres nativos. Todos os cadastros de criador amador dos envolvidos foram bloqueados como medida cautelar, e assim permanecendo até a conclusão dos processos.

Tabela 21 - Aves apreendidas

<b>Espécie</b>	<b>Quantidade</b>
<i>Saltator similis</i>	60
<i>Sporophila caerulescens</i>	41
<i>Spinus magellanicus</i>	22
<i>Sicalis flaveola</i>	19
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	14
<i>Sporophila angolensis</i>	8

<b>Espécie</b>	<b>Quantidade</b>
<i>Sporophila frontalis</i>	8
<i>Turdus rufiventris</i>	6
<i>Turdus leucops</i>	5
<i>Dacnis cayana</i>	3
<i>Paroaria coronata</i>	3
<i>Turdus flavipes</i>	3
<i>Volatinia jacarina</i>	3
<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i>	2
<i>Mimus saturninus</i>	2
<i>Molothrus bonariensis</i>	2
<i>Saltator fuliginosus</i>	2
<i>Turdus leucomelas</i>	2
<i>Turdus subalaris</i>	2
<i>Zonotrichia capensis</i>	2
<i>Agelaioides badius</i>	1
<i>Agelasticus thilius</i>	1
<i>Amazona aestiva</i>	1
<i>Brotogeris tirica</i>	1
<i>Columbina</i> sp.	1
<i>Estrilda astrild</i>	1
<i>Gnorimopsar chopi</i>	1
<i>Icterus jamaicaii</i>	1
<i>Sporophila lineola</i>	1
<i>Sporophila maximiliani</i>	1
<i>Sporophila plumbea</i>	1
<i>Tachyphonus coronatus</i>	1
<i>Tangara seledon</i>	1
<i>Turdus albicollis</i>	1
<i>Turdus merula</i>	1
<b>Total</b>	<b>224</b>

Dos 224 espécimes apreendidos 221 eram de interesse canoro e três de interesse como pet (em especial os psitacídeos). Todos os 224 espécimes foram considerados de nível trófico primário e espécies K estrategistas.

Dos 224 espécimes apreendidos na operação, de acordo com o Decreto 11.797 /2018 que reconhece e atualiza a Lista de Espécies de Aves pertencentes à

Fauna Silvestre Ameaçada de Extinção no Estado do Paraná, constam como espécies ameaçadas: *Sporophila frontalis* (pixoxó) EN, *Sporophila plumbea* (patativa) EN, *Sporophila angolensis* (curió) VU e *Agelasticus thilius* (sargento) VU. *Paroaria coronata* (cardeal) consta no Anexo I da CITES.

As espécies mais apreendidas nesta operação foram *Saltator similis* (trincaferro), *Sporophila caeruleascens* (coleirinho), *Spinus magellanicus* (pintassilgo), *Sicalis flaveola* (canário-da-terra) e *Cyanoloxia brissonii* (azulão) que estão entre as 20 espécies de Passeriformes mais criadas no Brasil, segundo dados do SISPASS (IBAMA, 2017), tendo como principais ameaças a sua captura indiscriminada na natureza para apreciadores de pássaros canoros e tráfico de animais.

A valoração final dos danos causados à fauna obtida mediante a integração dos aspectos considerados (aspectos relacionados às espécies + aspectos relacionados ao recebimento e destinação dos animais apreendidos pelo órgão ambiental + aspectos relacionados à operacionalização da fiscalização) resultou em um valor de R\$ 2.428.949,90 (dois milhões quatrocentos e vinte e oito mil, novecentos e quarenta e nove reais e noventa centavos).

Os aspectos relacionados às espécies representam 96,07% deste valor (R\$ 2.333.535,00), seguidos pelos aspectos relacionados ao recebimento e destinação dos animais apreendidos pelo órgão ambiental (2,55% = R\$ 61.822,75) e pelos aspectos relacionados à operacionalização da fiscalização (1,38% = R\$ 33.592,15), ou seja, reforça que o critério ecológico é o mais importante no sistema de valoração estabelecido.

Quando se compara o valor obtido com a valoração com aquele advindo da multa aplicada por indivíduo, que de acordo com o Decreto Federal nº 6.514/2008 resultou em um valor de R\$ 197.500,00 pelo ilícito cometido, que corresponde a apenas 8,46% da valoração dos danos ocasionados, observa-se uma quantia muito aquém do valor intrínseco atribuído às espécies. Da mesma forma, considerando-se o valor para a compra legal destes animais (R\$ 381.225,00) o valor da multa aplicada representou apenas 51,81%, ou seja, os valores aplicados ao crime contra a fauna não revertem em sanções e punições compatíveis com os impactos que geram, tampouco servem para desestimular a ação dos infratores (Tabela 22).

**Tabela 22 - Valores comparativos entre a multa aplicada, valor de mercado e valoração de algumas das espécies apreendidas**

<b>Espécies</b>	<b>Valor multa</b>	<b>Valor mercado</b>
<i>Sporophila maximiliani</i>	R\$ 500,00	R\$ 9.000,00
<i>Amazona aestiva</i>	R\$ 500,00	R\$ 3.500,00
<i>Saltator similis</i>	R\$ 500,00	R\$ 3.000,00
<i>Sporophila caerulescens</i>	R\$ 500,00	R\$ 2.000,00
<i>Tangara seledon</i>	R\$ 500,00	R\$ 2.000,00
<i>Sicalis flaveola</i>	R\$ 500,00	R\$ 1.600,00
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	R\$ 500,00	R\$ 1.000,00
<i>Sporophila frontalis</i> *	R\$ 5.000,00	R\$ 650,00
<i>Sporophila plumbea</i> *	R\$ 5.000,00	R\$ 650,00
<i>Sporophila angolensis</i> *	R\$ 5.000,00	R\$ 700,00
<i>Agelasticus thilius</i> *	R\$ 5.000,00	R\$ 650,00

\*Espécie ameaçada

Ao serem analisados os valores de mercado e o da valoração tem-se que esse último é, em média, seis vezes maior do que o primeiro. Se comparado ao valor da multa tem-se que, em média, ele representa quatorze vezes o valor da multa. Em um primeiro momento esses dados poderiam indicar que a valoração foi demasiadamente alta, porém, ao considerar que uma parcela significativa da fauna vitimada permanece em cativeiro por um longo período ou até mesmo por toda a sua vida, e que as solturas realizadas devem ser monitoradas por um longo prazo, os custos de manutenção anuais, absorvem rapidamente este valor, em virtude das inúmeras atividades necessárias à implantação e manutenção de locais adequados ao atendimento, reabilitação e destinação da fauna, posteriores ao processo de fiscalização.

Além disso, após desempenhar o seu papel de fiscalização, o Estado ainda é onerado com a manutenção dos animais apreendidos até seu completo reestabelecimento, que pode significar o retorno à natureza ou o seu encaminhamento para cativeiro, caso o animal não reúna mais condições para

retornar à natureza. O custo dessa manutenção não é computado, mas o pleno atendimento das necessidades dos animais durante esse período é expressivo e não pode ser desconsiderado. Tomando como base o CAFS Capão da Imbuia, que tem capacidade de recebimento de 250 a 300 animais/ mês, tem-se em média um gasto anual de R\$ 800.000,00 para a manutenção da estrutura, incluindo pagamento de equipe técnica especializada, alimentação, tratamento médico e marcação dos animais, e gastos com água, luz e veículo. Nestes custos não estão inclusas as atividades de monitoramento pós-soltura tampouco a manutenção dos animais em cativeiro por longa data. Cabe ressaltar que para atender as demandas atuais são necessários vários CAFS espalhados estrategicamente no Estado do Paraná.

Tomando como exemplo ainda o CAFS Capão da Imbuia que no ano 2019 recebeu 2.899 animais atendendo apenas Curitiba e a região metropolitana, para uma projeção do que deveriam ser as apreensões para todo o Estado do Paraná, considerando-se os 21 escritórios regionais do IAT (excetuando o de Curitiba) a estimativa de apreensões é de 57.980 animais silvestres/ ano vitimados pelo comércio ilegal, tráfico e cativeiro irregular. Informações divulgadas pelo Batalhão de Polícia Ambiental Força Verde apontou para 4.404 aves resgatadas de crimes em 2019, ou seja, um alcance de cerca de 7% do universo estimado de animais silvestres/ ano vitimados. Cabe ressaltar que estas estimativas são subestimadas já que nem todos os casos de denúncias são atendidos, e tampouco existe um serviço de investigação de redes de tráfico de animais no Estado. Este número também não reflete os impactos gerados pela caça. O fato é que, com a atual situação, deixa-se de atender um grande e assustador contingente da fauna vitimada, oportunizando que o comércio ilegal e o tráfico de animais silvestres sejam realizados de maneira livre e impune. Sendo assim, os custos de implantação e manutenção de Centros de Fauna, se extrapolados também para esse contingente, girariam em torno dos R\$ 16.000.000,00/ ano, sendo necessários 20 Centros para atender a demanda.

## 4.2 VALORAÇÃO DOS DANOS GERADOS À FAUNA SILVESTRE EM VIRTUDE DA IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS DE DIFERENTES NATUREZAS SUJEITOS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

### 4.2.1 Empreendimento em fase de LP/ emissão de LI

A valoração dos danos gerados à fauna silvestre em virtude da implantação e operação de empreendimentos de diferentes naturezas, tomou como caso de estudo um empreendimento hidrelétrico. Utilizou-se para tanto os dados disponíveis no estudo de impacto ambiental (EIA) apresentados ao IAT no ano de 2013, com emissão de LI pelo órgão ambiental em 2017. O empreendimento em questão insere-se nos domínios dos biomas Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado) e Cerrado (Estepe Gramíneo-Lenhosa e a Savana Arborizada). Em certos trechos adjacentes aos cursos d'água ocorrem as várzeas, denominadas Formações Pioneiras com Influência Fluvial. A área de supressão e alagamento foi de 208,51 ha.

As informações apresentadas no estudo fornecem poucos dados necessários para a aplicação da valoração proposta, dificultando sobremaneira o preenchimento da tábua de avaliação para todos os itens considerados. Esta situação é generalizada quando se considera outros estudos apresentados ao órgão ambiental, onde não há uma padronização dos dados essenciais a serem apresentados que sirvam de fato para a tomada de decisão quanto aos danos acarretados sobre a biota.

Os termos de referência, assim como a regulamentação que norteia o tema (Portaria IAP nº 97/2019, PARANÁ, 2012) acabam sendo muito genéricos, o que também acarreta na generalização dos dados coletados e analisados. As informações, quando disponíveis, estão apresentadas de forma dispersa ao longo de vários tópicos apresentados nos estudos ou em tabelas que não são entregues

ao órgão ambiental em versão editável. O ideal seria que os estudos apresentassem um resumo executivo com os dados necessários para a valoração.

Este fato implica severamente na descrição da comunidade faunística de forma unificada, já que cada grupo taxonômico apresenta dados isoladamente, sem correlação entre si, e, portanto, sem caracterizar os atributos da diversidade local, correlacionada com a diversidade regional e sua variação ao longo de gradientes ambientais.

Apesar desta dificuldade, tomou-se como base os dados disponíveis e possíveis de serem levantados do estudo considerado. Os cálculos foram aplicados somente à fauna terrestre (herpeto, avi e mastofauna) quanto à riqueza, interesse de conservação das espécies (dados de ameaça, endemismo, migração e sentinelas), bioindicação, porcentagem de habitats naturais afetados em relação ao mosaico paisagístico diretamente afetado e ocupação de habitat pelas espécies correlacionado aos impactos ocorrentes sobre estes habitats.

As categorias de classificação do empreendimento quanto aos danos gerados a fauna (em virtude de muitos critérios não terem sido valorados pela inexistência da informação) tiveram que ser readequadas para chegar-se ao valor de dano a ser reparado, que resultou em R\$ 760.000,00 a ser compensado (1% do investimento previsto de cerca de R\$ 190 milhões de reais).

Apesar da valoração não ter sido realizada de forma completa, este estudo de caso serviu para o apontamento das lacunas existentes nos estudos ambientais, bem como a necessidade de estabelecer novos padrões de apresentação destes estudos.

#### **4.2.2 Empreendimento em fase de LI, LO ou LAS**

A valoração dos danos gerados à fauna silvestre em virtude da implantação e operação de empreendimentos de diferentes naturezas, tomou como caso de estudo um empreendimento rodoviário no Estado, com LAS emitida pelo órgão ambiental que autorizou as obras de duplicação com início em 2018 e finalização

prevista para o final do ano de 2023. Utilizou-se para tanto os dados disponíveis nos relatórios de monitoramento de fauna apresentados ao IAT.

O estudo avaliado abrange dois municípios, com cerca de 15 km de extensão, localizado em domínio de Mata Atlântica composta por formações de Floresta Estacional Semidecidual (FES) em três de seus subtipos, são eles: Aluvial, Montana e Submontana. Estas formações no trecho em duplicação aparecem em alguns momentos de forma contínua, em outros em manchas, garantindo uma grande variedade de habitats. O trecho transpõe áreas de preservação permanente, além de alguns maciços florestais, fazendo limite com a Zona de Amortecimento de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, de gestão Estadual (Parque Estadual).

Para a valoração dos danos ocasionados à fauna pela duplicação desta rodovia foram avaliados os dados apresentados como resultados do programa de monitoramento de fauna atropelada, para os anos de 2018, 2019 a 2020 (primeiro semestre).

Da mesma forma que os estudos ambientais iniciais, os dados de monitoramento de fauna não trazem todas as informações necessárias para a valoração de dados sobre a fauna, havendo a necessidade de complementação destes dados pelo avaliador.

Foram computados 496 espécimes atropelados (Tabela 23) para o trecho, sendo 259 aves, 181 mamíferos, 32 anfíbios e 24 répteis. *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) a espécie mais impactada, com 34 indivíduos vitimados. A média de animais atropelados/ ano é de 165 animais.

As três espécies mais impactadas para cada grupo taxonômico foram:

- Aves: *Zenaida auriculata* (69 indivíduos), *Crotophaga ani* (19 indivíduos) e *Athene cunicularia* (14 indivíduos). Das aves atropeladas 41 não foram identificadas.
- Mamíferos: *Dasypus novemcinctus* (34 indivíduos), *Didelphis albiventris* (25 indivíduos), *Cerdocyon thous* (21 indivíduos). 30 mamíferos atropelados não foram identificados.

- Anfíbios: *Rhinella schneideri* (27 indivíduos), *Physalaemus cuvieri* (2 indivíduos) e *Scinax fuscovarius* e *Trachycephalus typhonius* ambos (ambos com 1 indivíduos).
- Répteis: *Salvator merianae* (8 indivíduos), *Amphisbaena* sp. e *Dispsas mikanii* (ambas com 3 indivíduos).

**Tabela 23 - Espécies vítimas de atropelamento no empreendimento avaliado no estudo de caso.**

<b>Espécies</b>	<b>Quantidade vitimada</b>
<i>Zenaida auriculata</i>	69
ave n.i.	41
<i>Dasypus novemcinctus</i>	34
mamífero n.i.	30
<i>Rhinella schneideri</i>	28
<i>Didelphis albiventris</i>	25
<i>Cerdocyon thous</i>	21
<i>Crotophaga ani</i>	19
<i>Athene cunicularia</i>	14
<i>Columba livia</i>	12
<i>Columbina talpacoti</i>	12
<i>Lepus europaeus</i>	10
<i>Myocastor coypus</i>	10
<i>Megascops choliba</i>	9
<i>Coendou spinosus</i>	8
<i>Salvator merianae</i>	8
<i>Dasypus</i> sp.	6
<i>Troglodytes musculus</i>	5
<i>Vanellus chilensis</i>	5
<i>Aramides saracura</i>	4
<i>Cavia aperea</i>	4
<i>Coendou villosus</i>	4
<i>Columbina picui</i>	4
<i>Mimus saturninus</i>	4
<i>Procyon cancrivorus</i>	4
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	4
<i>Tangara sayaca</i>	4
<i>Amphisbaena</i> sp.	3

<b>Espécies</b>	<b>Quantidade vitimada</b>
<i>Dispsas mikanii</i>	3
<i>Furnarius rufus</i>	3
<i>Guira</i>	3
<i>Molothrus bonariensis</i>	3
<i>Myodynastes maculatus</i>	3
<i>Nyctidromus albicollis</i>	3
<i>Turdus rufiventris</i>	3
<i>Asio clamator</i>	2
<i>Cissopis leverianus</i>	2
<i>Colaptes melanochloros</i>	2
<i>Coragyps atratus</i>	2
<i>Didelphis sp.</i>	2
<i>Dipsas indica</i>	2
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	2
<i>Leopardus pardalis</i>	2
<i>Leopardus tigrinus</i>	2
<i>Molossus sp.</i>	2
<i>Nothura maculosa</i>	2
<i>Physalaemus cuvieri</i>	2
<i>Piaya cayana</i>	2
<i>Turdus leucomelas</i>	2
<i>Tyrannus savana</i>	2
anfibio n.i.	1
<i>Artibeus sp.</i>	1
<i>Asio flammeus</i>	1
<i>Carollia perspicillata</i>	1
<i>Certhiaxix cinnamomeus</i>	1
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	1
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	1
<i>Crotalus sp.</i>	1
<i>Crypturelus parvirostris</i>	1
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	1
<i>Embernagra platensis</i>	1
<i>Erythrolamprus sp.</i>	1
<i>Galictis cuja</i>	1
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	1
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	1
<i>Leopardus wiedii</i>	1

<b>Espécies</b>	<b>Quantidade vitimada</b>
<i>Leptotila verreauxi</i>	1
<i>Lycalopex sp.</i>	1
<i>Lycalopex vetulus</i>	1
<i>Machetornis rixosa</i>	1
<i>Myiozetetes similis</i>	1
<i>Myotis nigricans</i>	1
<i>Nasua</i>	1
<i>Oryrhopus guibei</i>	1
<i>Oxyrhopus guibei</i>	1
<i>Passer domesticus</i>	1
<i>Patagioenas picazuro</i>	1
<i>Phaetornis pretei</i>	1
<i>Philander sp.</i>	1
<i>Phyllostomus hastatus</i>	1
<i>Pitangus sulphuratus</i>	1
<i>réptil não identificado</i>	1
<i>Rupornis magnirostris</i>	1
<i>Scinax fuscovarius</i>	1
<i>Selenidera maculisrostris</i>	1
<i>Sicalis flaveola</i>	1
<i>Sybnomorphus mikanii</i>	1
<i>Tamandua tetradactyla</i>	1
<i>Thalurania glaucopis</i>	1
<i>Trachycephalus typhonius</i>	1
<i>Trogon surrucura</i>	1
<i>Tupinambis teguixin</i>	1
<i>Turdus amaurochalinus</i>	1
<i>Turdus sp.</i>	1
<b>Total Geral</b>	<b>496</b>

Dentre as espécies vitimadas encontram-se listadas como ameaçadas de extinção no Estado do Paraná, conforme Decreto Estadual n 7.264/2010, sob *status* de vulnerável *Leopardus pardalis* (jaguatirica, 2 indivíduos), *Leopardus tigrinus* (*guttulus* - gato-do-mato-pequeno, 2 indivíduos), *Leopardus wiedii* (gato-maracajá, 1 indivíduo) e *Sylvilagus brasiliensis* (tapiti, 4 indivíduos). Em relação as espécies

dos demais grupos taxonômicos nenhuma se encontra listada sob alguma categoria de ameaçada.

A valoração dos danos causados à fauna considerando os aspectos elencados e o percentual de 1% sobre o valor dos investimentos para duplicação do trecho de aproximadamente 15 km, que é estimado em cerca de R\$ 90 milhões (AEN, 2020), resultou em um valor de R\$ 360.000,00, com média anual de R\$ 120.000,00, que deveriam ser compensados/ reparados anualmente para ações de conservação da fauna silvestre. Cabe ressaltar que, conforme o que recomenda o Decreto nº 6.848/2009 em seu artigo 31, parágrafo terceiro, os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos não são considerados ações de conservação da fauna silvestre para fins de abatimento do valor estimado de reparação/ compensação de danos (PLANALTO, 2009).

As ações de mitigação previstas para os impactos do atropelamento de fauna preveem apenas a implantação e monitoramento de dispositivos e estruturas para tentar evitar os atropelamentos (passagens de fauna, pontes, bueiros, redutores de velocidade, entre outros), porém com poucos dados que retratem no contexto da paisagem onde o empreendimento está inserido quais as espécies que utilizam ou que evitam estas passagens, e principalmente quais as possíveis melhorias que favoreçam o seu uso por um número maior de espécies localmente.

O tema atropelamento de fauna no Estado do Paraná é tratado pela Lei Estadual nº 19.939/2019 que obriga empresas concessionárias a realizar o resgate e dar assistência veterinária a animais acidentados (incluindo os domésticos) (PARANÁ, 2019); a Resolução CEMA nº 098/2016 que obriga a realização de diagnóstico, monitoramento e mitigação de atropelamento de animais silvestres em estrada, rodovia e ferrovia (CEMA, 2016); e a Portaria IAT nº 22/2020 que estabelece os procedimentos metodológicos para o atendimento à Resolução CEMA nº 098/2016 (IAT, 2020).

Apesar de haver uma Lei Estadual que obriga empresas concessionárias a realizar o resgate e dar assistência veterinária a animais acidentados quem absorve, com poucas exceções, e arca com todos os custos correspondentes à manutenção

desses animais em centros de apoio à fauna ou hospital veterinário até sua recuperação e posterior soltura, ou ainda, com os custos de mantê-los caso não apresentem condições de retorno à natureza, acaba sendo o próprio órgão ambiental.

De acordo com o Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas 475 milhões de animais selvagens são atropelados todo o ano no Brasil (CBEE, 2018) e que os atropelamentos correspondem à principal causa de morte de animais silvestres, ultrapassando caça ilegal, poluição e desmatamento. Ainda de acordo com o CBEE, mediante dados do Sistema Urubu (2020), o Paraná é o quarto Estado onde ocorrem mais atropelamentos de fauna silvestre. Desde que foi criado em 2014, este aplicativo já registrou a morte de 1.298 animais, sendo 518 mamíferos, 275 anfíbios, 270 aves e 235 répteis. Este aplicativo, no entanto, por ser uma rede social de conservação da biodiversidade brasileira que reúne, sistematiza e disponibiliza informações sobre a mortalidade de fauna silvestres nas rodovias e ferrovias provindas de diferentes fontes (usuários de rodovia, pesquisadores, concessionárias, órgãos governamentais, entre outros), é dependente do repasse destes dados por parte de seus usuários. Assim, no caso do Paraná, o número apontado de fauna atropelada no entanto, pode ser considerado subestimado quando se considera estudos de fauna atropelada no Estado do Paraná.

Os estudos de Cândido-Jr. et al. (2010), por exemplo, tiveram como resultados parciais de monitoramento de fauna silvestre atropelada em trecho de 40 km da BR 163, no sudoeste do estado do Paraná, nas proximidades do Parque Nacional do Iguaçu, em apenas um mês de levantamentos, o registro de 187 animais atropelados, pertencentes a 34 espécies.

Weiss e Vianna (2012) avaliaram a influência das Rodovias BR-376, BR-373 e BR-277, trecho entre Apucarana e Curitiba, totalizando 366 quilômetros, sobre a fauna silvestre da região. As autoras quantificaram 3.831 atropelamentos entre janeiro de 2007 e dezembro de 2010, o que contabilizou, em média, 10 atropelamentos por quilômetro durante o período avaliado.

Belão et al. (2014), avaliaram a incidência de mamíferos atropelados na rodovia BR-277/PR, em um trecho de 133,3 km, entre maio de 2009 e dezembro de

2010, obtiveram dados de 105 mamíferos silvestres atropelados distribuídos em 22 espécies.

Silva et al. (2019) conduziram estudo de março de 2018 a janeiro de 2019, em três rodovias PR-538, PR-445 e PR-218, em um trecho de 90 km, e registraram 337 atropelamentos de 56 espécies. Somente na rodovia PR-538 registraram 166 animais atropelados, incluindo trajetos importantes que cruzam a região do Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG) e fragmentos adjacentes, as quais somam a maior extensão de áreas preservadas e maior diversidade biológica local. Na rodovia PR-445 registraram 119 animais atropelados e na rodovia PR-218 52 animais atropelados.

A média anual do número de atropelamentos por quilômetro, considerando estes quatro estudos, é de 17,78 animais/km/ano, o que equivale a 11.189 animais atropelados/ano nos 629,3 km de estrada dos quatro estudos em questão. Quando extrapolado para os 12.136 km de estrada sob a responsabilidade do DER no estado do Paraná, tem-se a estimativa de 215.778 animais/ano. Estes valores parecem ser exorbitantes, no entanto, são na realidade subestimados, já que animais de pequeno porte como roedores, marsupiais, anfíbios e pequenas aves não são facilmente detectados, bem como aqueles animais que conseguem se deslocar para áreas que margeiam as faixas de acostamento, não sendo contabilizados no cômputo final dos animais vitimados por atropelamento.

Fischer (1997) ressalta que as taxas de atropelamento são, em geral, subestimadas, que os animais que não morrem no momento da colisão deslocam-se para a vegetação adjacente, onde perecem sem serem contabilizados. Pequenos vertebrados mortos são levados rapidamente por necrófagos, enquanto carcaças de animais de médio porte desaparecem da rodovia em período compreendido entre um e 15 dias.

Outro aspecto a ser considerado é que mesmo existindo regulamentações que orientam sobre o tema, as estimativas das mortes de animais silvestres por atropelamento em rodovias não advêm de métodos padronizados, na maioria das vezes realiza-se simples contagem (OLIVEIRA, 2017). Isso é extremamente sério e prejudicial ao estabelecimento de políticas públicas ou para definição de estratégias

efetivas de minimização dos atropelamentos de fauna nas rodovias Estaduais. De acordo com Teixeira (2011) as taxas de atropelamento, em alguns casos, podem ser muito elevadas em relação aos tamanhos populacionais, afetando a densidade das populações de diversos grupos taxonômicos localmente.

Ao se considerar um valor médio de R\$ 500,00 por animal atropelado, como aplicado por Oliveira (2017), seriam gerados R\$ 5.594.500,00/ ano para os trechos dos quatro estudos; e de R\$ 107.889.000,00/ ano nos 12.136 km de estrada administradas pelo Departamento de Estradas e Rodagem (DER/PR), por exemplo.

No Brasil as estimativas de Oliveira (2017), considerando que 475 milhões de animais silvestres são atropelados nas rodovias do país a cada ano, segundo as estimativas do CBEE, o prejuízo financeiro chega à ordem dos R\$ 237.500.000.000,00 (duzentos e trinta e sete bilhões e quinhentos milhões de reais) anualmente nas rodovias brasileiras. O autor chegou a este valor multiplicando a estimativa de animais atropelados ao ano pelo CBEE pelo valor de multa aplicada para animais não ameaçados conforme Decreto nº 6.514/2008.

### **4.2.3 Destinação dos recursos valorados**

Os recursos provenientes da valoração dos danos à fauna devem ser destinados obrigatoriamente às ações voltadas à proteção e ao manejo de espécies da fauna silvestre nativa, incluindo as atividades e as obras incluídas em projetos com, pelo menos, um dos seguintes objetivos:

(i) Implantação e manutenção de Centros de Fauna (CAFS e CETAS) para recebimento, atendimento, triagem, tratamento médico veterinário, reabilitação e soltura de animais silvestres nativos provenientes das ações de fiscalização ambiental;

(ii) Programas de reintrodução de animais silvestres, ameaçados ou não, como medida de conservação das espécies;

(iii) Aquisição de dispositivos de marcação individual de animais apreendidos e destinados implantando um sistema estadual de rastreabilidade de animais destinados;

(iv) Estudos, pesquisas de avaliação e monitoramento de habitats com vista a ações de soltura de animais silvestres;

(v) Programas de conservação *in situ* e *ex situ* de espécies e populações ameaçadas;

(vi) Estudos que prevejam a análise estrutural e funcional dos elementos da paisagem, com vista ao estabelecimento e/ou manutenção de corredores ecológicos e proteção de fragmentos considerados chaves ou prioritários para as espécies da fauna;

(vii) Experimentar um conjunto de metodologias que visem minimizar os impactos conhecidos resultantes da implantação e operação de empreendimentos;

(viii) Implantar sistema estadual de compensação ambiental de danos gerados pela fauna visando maximizar o convívio pacífico com a fauna;

(ix) Implantar sistemas informatizados para a gestão e monitoramento de informações de fauna silvestre nativa no Estado do Paraná;

(x) Treinamento e instrumentalização das equipes de fiscalização ambiental para uma maior efetividade nas ações voltada ao combate do tráfico, comércio irregular e maus-tratos da fauna silvestre nativa;

(xi) Educação ambiental com a temática fauna silvestre nativa;

(xii) Contribuir com economias locais, gerando emprego e renda e dando oportunidades de crescimento econômico à contratação de mão de obra local para a realização de determinadas atividades.

## 5 CONCLUSÕES

A metodologia de valoração de danos apresentada mostrou-se aplicável, mesmo havendo déficit de informações disponíveis ou informações disponíveis de forma desagregada e dispersa nos estudos ambientais e relatórios de monitoramento para alimentar as tábuas de avaliação. Todas as variáveis que compõem as tábuas de avaliação são facilmente adquiridas, uma vez que as informações são levantadas tanto mediante a coleta dados secundários (fontes bibliográficas, e outras) como de dados primários (*in loco*), havendo tão somente a necessidade de melhor organizar e analisar tais dados. Nesse sentido, cabe ao órgão ambiental elaborar e disponibilizar termos de referência ou normativas que orientem a apresentação dos dados como necessário. Isto inclusive pode ser apresentado em forma de um resumo executivo dos estudos realizados pelo empreendedor ao final de seus relatórios específicos, e ainda, o desenvolvimento de um aplicativo que facilite a aplicação da metodologia proposta.

Os custos obtidos mediante a valoração de fauna podem ser considerados bastante expressivos do ponto de vista do pagador, porém diante da necessidade urgente de ações que mitiguem os efeitos deletérios sobre a fauna, as estimativas de valores apresentados não expressam os reais valores da fauna, uma vez que os atributos e a importância das espécies da fauna são incalculáveis, já que as espécies são insubstituíveis em suas funções ecológicas, ou seja, a fauna sem dúvida alguma, vale muito mais do que os cálculos mostram. No entanto, os valores calculados servem de referência para quantificar em valores monetários os danos ocasionados à fauna, servindo como contraponto ao fato de que os processos de degradação implicam, invariavelmente, a geração de irreversibilidades que devem ser reparadas.

A aplicação destes recursos, especificamente em ações de conservação da fauna, pode garantir a permanência das espécies em seu habitat natural, e por consequência o suprimento de serviços ecossistêmicos por ela prestados. Assim, a valoração de danos surge como uma das principais estratégias para mitigar as

consequências da retirada de espécies de seus habitats e os efeitos dos impactos da fragmentação e perda de habitats.

Os recursos provenientes da valoração dos danos à fauna devem ser vistos como investimentos ambientais, pois geram benefícios coletivos, tendo em vista que a conservação e proteção da fauna silvestre garante a prestação de serviços ecossistêmicos essenciais para toda sociedade.

Assim, considera-se este trabalho um importante ponto de partida, não apenas para provocar discussões sobre formas de acompanhamento dos custos de manutenção de fauna, mas também para se avançar no estabelecimento de políticas públicas e de programas que promovam a proteção e a conservação da fauna silvestre no Estado do Paraná com ações efetivas e sustentáveis em longo tempo.

A proposta metodológica de valoração apresenta base científica, especialmente no que se refere ao estabelecimento dos pesos adotados para os parâmetros dos modelos propostos, partindo de princípios básicos da ecologia de populações e da ecologia de paisagens, não sendo arbitrados apenas a partir da experiência prática do autor, como comumente é realizado em grande parte dos trabalhos de valoração que incluem critérios para valorar o custo do dano social e não ambiental.

Obviamente esta proposta metodológica de valoração necessita de aprimoramento contínuo, já que o processo de valoração é dinâmico em todos os aspectos que envolve (biológico, ecológico, econômico e político) mas sem dúvida, se adotada com critério e responsabilidade técnica e jurídica tende a ser uma ferramenta de gestão que irá beneficiar diretamente toda a fauna silvestre nativa e a biodiversidade a ela associada.

## 6 RECOMENDAÇÕES

Para que a adoção de uma metodologia de valoração de danos causados a fauna silvestre seja de fato efetivada são necessários por parte do órgão ambiental, dentre algumas ações:

(i) Aprovar e instituir a metodologia de valoração de danos ambientais gerados sobre a fauna silvestre para fins de reparação de danos e compensação ambiental mediante a regulamentação do tema em Resolução ou Portaria institucional;

(ii) Elaborar e fornecer termos de referência de forma que o empreendedor contemple nos estudos a serem apresentados as informações necessárias para a valoração de cada aspecto considerado, inclusive apresentando tabelas de dados brutos conforme as tábuas de valoração a serem aplicadas pelo órgão ambiental;

(iii) Elaborar Carteira de Projetos para os quais a reparação de danos ou a compensação ambiental poderá ser direcionada;

(iv) Criar Grupo ou Câmara Técnica de Fauna, composta por servidores especialistas em fauna, nomeados por Portaria institucional, para instruir devidamente o processo administrativo, com documentos e informações de forma a registrar e tornar transparente as tratativas, decisões, discussões e procedimentos adotados ao longo da execução dos termos de compromisso de reparação de danos à fauna a serem cumpridos pelo infrator ou pelo empreendedor;

(v) Os procedimentos para execução dos termos de compromisso de reparação de danos à fauna poderão ser diferenciados conforme o caso, o que pode ocorrer das seguintes formas: (a) depósito do recurso valorado em conta com rubrica específica para a fauna junto ao Fundo Estadual de Meio Ambiente (FEMA), vinculado ao órgão ambiental; (b) execução direta do(s) objeto(s) previsto(s) conforme recurso valorado pelo autuado ou empreendedor;

(vi) Elaborar listas com a valoração das espécies, de forma a facilitar a elaboração de pareceres técnicos;

(vii) Treinar técnicos para a utilização da metodologia proposta.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AEN. Agência Estadual de Notícias. 2020. Disponível em <http://www.aen.pr.gov.br/>. Acesso em 15/02/2020.

AGUIRRE, A. A.; O'HARA, T. M.; SPRAKER, T. R.; JESSUP, D. A. Monitoring the health and conservation of marine mammals, sea turtles, and their ecosystems. In: AGUIRRE, A. A.; OSTFELSD, R. S.; TABOR, G. M.; HOUSE, C.; PEARL, M. C. Conservation Medicine: ecological health in practice. New York: Oxford University Press. p. 79-94. 2002.

ALVES, R. R. N.; NOGUEIRA, E. E. G.; ARAÚJO, H. F. P.; BROOKS, S. E. Bird-keeping in the Caatinga, NE Brazil. *Hum. Ecol.*, 38(1): 147-156. 2010.

ALVES, R. R. N.; LIMA, J. R. D. F.; ARAÚJO, H. F. P. The live bird trade in Brazil and its conservation implications: an overview. *Bird Conserv. Int.*, 23(01): 53-65. 2013.

ANJOS, L. dos; COLLINS, C. D.; HOLT, R. D.; VOLPATO, G. H.; LOPES, E. V.; BOCHIO, G. M. Can habitat specialization patterns of Neotropical birds highlight vulnerable areas for conservation in the Atlantic rainforest, southern Brazil? *Biological Conservation*, v. 188, p. 32–40. 2015.

BARBOSA, R.; OLIVEIRA, P. O Princípio do Poluidor-Pagador no Protocolo de Quioto. *Revista de Direito Ambiental*. São Paulo, nº 44, p. 113-132. 2006.

BARBOSA, S. C. Valoração do impacto da atividade portuária na pesca em São João da Barra – RJ. 92 p. Dissertação (Mestrado), Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Fluminense. Rio de Janeiro, RJ. 2016.

BELÃO, M.; BÓÇON, R.; CHRISTO, S. W.; SOUZA, M. A. M.; SOUZA-JÚNIOR, J. L. Incidentes de mamíferos na Rodovia BR-277, Paraná – Brasil. *Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde*, Ponta Grossa, v.20, n.1, p. 37-41, jan./jun. 2014.

BELLIA, V. Introdução à Economia do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, 262 p. 1996.

BELORD, K. A. O. W.; COUTO, M. G. Critérios objetivos para mensuração de danos causados à fauna doméstica. *MPMG Jurídico*. 10-17 p. 2016.

BENINI, R. de M.; ADEODATO, S. Economia da restauração florestal. São Paulo (SP): The Nature Conservancy. 71 p. 2017.

BERGMANN, M.; HÜLLER, A.; CARLI, L. De. Proposta de valoração econômica de danos ambientais cometidos contra a flora. Revista de Ciências Ambientais – RCA, Canoas, vol. 9, n. 2. 2015.

BRANCO, A. M. Modelo de gestão da fauna silvestre nativa vitomada para as Secretarias de Saúde, Meio Ambiente e Segurança Urbana: prefeitura de São Paulo. 204 p. Tese (Doutorado) Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. 2015.

BRÄNDLE, M.; BRANDL, R. Distribution, abundance and niche breadth of birds: scale matters. *Global Ecology e Biogeography*, 10:173-177. 2001.

CALLISTO, M.; GONÇALVES-JÚNIOR, J. F.; MORENO, P. Invertebrados aquáticos como bioindicadores. In: GOULART, E.M.A. (Org.). Navegando o Rio das Velhas das Minas aos Gerais (pp. 555-567). Belo Horizonte: Editora CEMIG. 2005.

CÂNDIDO, J. F.; MARGARIDO, V. P.; PEGORARO, J. L.; D'AMICO, A. R.; MADEIRA, W. D.; CASALE, V. C.; ANDRADE, L. Animais atropelados na rodovia que margeia o Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil e seu aproveitamento para estudo da biologia da conservação. In: III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 1., 2002, Fortaleza, CE. Anais... Fortaleza: p.553. 2010.

CASA CIVIL/ PR, 2020a. Portaria nº 22/2020.

CASA CIVIL/ PR, 2020b. Lei Estadual nº 059/1991.

CBEE, Centro Brasileiro de estudos em Ecologia de Estradas. 2020. Disponível em <http://cbee.ufla.br/portal/atropelometro/>. Acesso em 22/03/2020.

CEMA, 2016. Resolução CEMA nº 098/2016.

CEMA, 2019. Resolução CEMA nº 105/2019.

CITES. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. 2000. Disponível em <https://www.cites.org/esp/app/index.php>. Acesso em 19/01/2020.

CORDIOLI, M. L. A. Aplicação de diferentes métodos de valoração econômica do dano ambiental em um estudo de caso da perícia criminal do estado de Santa Catarina. 156 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, SC. 2013.

COSTA, F J. V.; RIBEIRO R. E.; SOUZA C. A. de; NAVARRO R. D. Espécies de Aves Traficadas no Brasil: Uma Meta-Análise com Ênfase nas Espécies Ameaçadas. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, v.7, n.2, mai - ago 2018, p. 324-346. 2019.

DEEN S. L.; KARESH, W. B.; WEISMAN, W. Putting theory into practice: wildlife health in conservation. *Conservation Biology*, v 15, n. 5, p. 24-33. 2001.

DIXON, J. A.; SHERMAN, P. B. Economics of protected areas: a new look at benefits and costs. Washington, D. C.: Island Prezz. 234 p. 1990.

DUARTE, T. B. F. Efeito da estrutura da paisagem na conectividade para ocorrência de aves florestais em fragmentos de mata atlântica em um cenário urbano. 75 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Ouro Preto. Minas Gerais, MG. 2017.

DUFFY, J. E.; RICHARDSON, J. P; FRANCE, K. E. Ecosystem consequences of diversity depend on food chain length in estuarine vegetation. *Ecol. Lett.* 8:301-309. 2005.

FGB. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Vários autores. Roteiro para a valoração de benefícios econômicos e sociais de unidades de conservação. (livro eletrônico) – 1ª edição. Curitiba, PR. Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza. 2015.

FISHER, W. A. Efeitos da rodovia BR-262 na mortalidade de vertebrados silvestres: síntese naturalística para a conservação da região do Pantanal, MS. 42 p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS. 1997.

FLATHER, C. H.; WILSON, K. R.; DEAN, D. J.; MCCOMB, W. C. Identifying gaps in conservation networks: of indicators and uncertainty in geographic-based analyses. *Ecological Applications*, 7:531-542. 1997.

FONTANA, C.; SEVEGNANI, L. Quais são as espécies arbóreas comuns da Floresta Estacional Decidual? *Revista de Estudos Ambientais* 14:60-73. 2012.

FREITAS, G. C.; CARREGARO, A. B. Aplicabilidade da extrapolação alométrica em protocolos terapêuticos para animais selvagens. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.43, n.2, p.297-304. 2013.

GASTON, K. J.; BLACKBURN, T. M. Mapping biodiversity using surrogates for species richness: macro-scales and New World birds. *Proceedings of the Royal Society of London*, 262:335-341. 1995.

GASTON, K. J.; LAWTON, J. H. Effects of scale and habitat on the relationship between regional distribution and local abundance. *Oikos* 58:329-335. 1990.

GOTELLI, N. J.; CHAO, A. Measuring and estimating species richness, species diversity and biotic similarity from sampling data. In: LEVIN, S. S (Ed.). Encyclopedia of Biodiversity, 2 ed., Vol. 5, Waltham: Elsevier. 2013.

HANSKI, I.; KOUKI, J.; HALKKA, A. Three explanations of the positive relationship between distribution and abundance of species. In: RICKLEFS, R. E.; SCHLUTER, D. (eds). Species Diversity in Ecological Communities. Chicago: University of Chicago Press. 1993.

HARRIS, L. D. The fragmented forest: island biogeography theory and the preservation of biotic diversity. Chicago: University of Chicago. 229 p. 1984.

HELLAWELL, J. M. Biological Indicators of Freshwater Pollution and Environmental Management. Londres, Elsevier Applied Science. 559 p. 1986.

HOEINGHAUS, D. J.; WINEMILLER, K. O.; AGOSTINHO, A. A. Hydromorphology and river impoundment affect food-chain length of diverse neotropical food webs. Oikos, 117:984-995. 2008.

IAT. Instituto Água e Terra. Portaria IAT nº 22/2020.

COSTA, F. J. V.; RIBEIRO, R. E.; SOUZA, C. A. de; NAVARRO, R. D. Espécies de Aves Traficadas no Brasil: Uma Meta-Análise com Ênfase nas Espécies Ameaçadas. Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science. <http://periodicos.unievangelica.edu.br/fronteiras/> v.7, n.2, mai.-ago. p. 324-346. 2018.

IBAMA. Criação de passeriformes no Brasil: a criação amadora de passeriformes no Brasil. Brasília: Ibama. 42 p. 2017.

ICMBIO-MMA. Aplicação de Critérios e Categorias da UICN na Validação da Fauna Brasileira. 45 p. 2013.

INSTITUTO HÓRUS. Estratégias e políticas públicas para o controle das espécies exóticas invasoras. 1ª. ed. - Porto Alegre: Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; Fundação Estadual de Proteção Ambiental. 52p. il. (Caderno de resultados, 2). 2016.

IUCN, Aplicação de Critérios e Categorias da UICN na Avaliação da Fauna Brasileira. 2013. Vários autores. Disponível em [https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/especies\\_ameacadas/publicacoes/2013\\_apostila\\_aplicacao\\_critérios\\_categorias\\_UICN\\_versao\\_2.0.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/especies_ameacadas/publicacoes/2013_apostila_aplicacao_critérios_categorias_UICN_versao_2.0.pdf). Acesso em 01/03/2020.

KLOEPFER, M. Umweltrecht, München: Beck, p.12. 2010.

LACTEC, Relatório Metodológico de Valoração Econômica e Identificação de Danos Ambientais – Versão Preliminar. Instituto Lactec. 116 p. 2018.

LAS CASAS, F. Endemismo de aves. Monografia. 21 p. Faculdade de Ciências da Saúde do Centro Universitário de Brasília. 2000.

LEITE, J. R. M. Dano ambiental: do individual ao coletivo extrapatrimonial. 2.ed., rev., atual. e ampl.. São Paulo: Revista dos Tribunais. 2003.

MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. The theory of island biogeography. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 203 p. 1967.

MAIA, A. G.; ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. P. Valoração de recursos ambientais: metodologias e recomendações. Texto para discussão. 2004. Campinas. Disponível em: <https://www.eco.unicamp.br/publicações/textos>. Acesso em: 01/03/2020.

MARCELINO, A.; HADDAD, E.; AVENTURATO, H.; CAMPOS, M. V.; SERPA, R. R. Proposta de critério para valoração monetária de danos causados por derrames de petróleo ou de seus derivados no ambiente marinho. São Paulo, CETESB. 22 p. 1992.

MARQUES, J. F.; COMUNE, A. E. A teoria Neoclássica e a valoração ambiental. In: ROMEIRO, A. R., REYDON, B. P., LEONARDI, M. L. A. Economia do Meio Ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais. Rio de Janeiro: Garamond. 2003.

MEFFE, G. K.; CARROL, C. R. Principles of Conservation Biology. 3aed. Massachusetts, Sinauer. 699p. 1997.

MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R.S. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 2004.

MPF/ DF. Valoração de danos em matéria de meio ambiente e patrimônio cultural Roteiros para vistoria expedita e perícia multidisciplinar em procedimentos do Ministério Público Federal. Série Manuais de atuação da 4. Câmara de Coordenação e Revisão, 2. 96 p. 2014.

MPMG, Valoração de espécies da fauna. Parecer Técnico MPMG - Ministério Público de Minas Gerais. 13 p. 2018.

MPMS. Valoração de dano ambiental. Nota Técnica MPMS – Ministério Público do Mato Grosso do Sul. 74 p. 2018.

MPSP/ CAEx. Relatório Fina – Método de valoração de danos à avifauna - Ministério Público de São Paulo/ Centro de Apoio Operacional à Execução. 21 p. 2018.

NAVA, A. F. D. Espécies sentinelas para a Mata Atlântica: as consequências epidemiológicas da fragmentação florestal no Pontal do Paranapanema, São Paulo. Tese (Doutorado). 147 p. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootécnica da Universidade de São Paulo. 2008.

ODUM, E. P.; BARRET, G. W. Fundamentos de ecologia. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

OLIVEIRA, J. A. Valoração da fauna silvestre de vertebrados atropelada em rodovias brasileiras. 2017.

PACE, M. L.; COLE, J. J.; CARPENTER, S. R.; KITCHELL, J. F.; HODGSON, J. R.; BOGERT, M. C. V.; BADE, D. L.; KRITZBERG, E. S.; BASTVIKEN, D. Whole-lake carbon-13 additions reveal terrestrial support of aquatic food webs. *Nature*. 427:240-243. 2004.

PAINE, R. T. Food webs: linkage, interaction strength and community infrastructure. *J. Anim. Ecol.* 49: 667-685. 1980.

PAOLETTI, M. G.; BRESSAN, M. Soil invertebrates as bioindicators of human disturbance. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 15:21-62. 1996.

PARANÁ, 1995. Lei Ordinária nº 11.067/1995.

PARANÁ, 2012. Portaria IAP nº 97/2019.

PARANÁ, 2015 b. Portaria IAP nº 246/2015.

PARANÁ, 2015a. Portaria IAP nº 059/2015.

PARANÁ, 2019. Lei Estadual nº 19.939/2019.

PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B.; BROWN, G. G.; PRADO R. B. Serviços Ambientais em Sistemas Agrícolas e Florestais do Bioma Mata Atlântica. Embrapa Brasília, DF. 154 p. 2015.

PIANKA, E.R. On r- and K-selection. *American Naturalist*, Chicago, v.104, n.927, p. 592-597. 1970.

PLANALTO, 2009. Decreto nº 6.848/2009.

PLANALTO, 2020a. Lei nº 6.938/ 1981.

PLANALTO, 2020b. Constituição Federal de 1988.

PLANALTO, 2020c. Decreto nº 4.340/2002.

POMEROY, D.; SSEKABIIRA, D. An analysis of terrestrial distributions in Africa. African Journal of Ecology 28:1-13. 1990.

PONTES, N, O elo entre desmatamento e epidemias investigado pela ciência. Ciência e Saúde. 2020.. Disponível <https://m.dw.com>.

POWELL, L. L.; CORDEIRO, N. L; STRATFORD, J. Ecology and conservation of avian insectivores of the rainforest understory: a pantropical perspective. Biological Conservation. 188:1-10. 2015.

QUAMMEN, D. Spillover: Animal Infections and the Next Human Pandemic (Traduzido por Fernanda Abreu, Isa Mara Lando, Laura Teixeira Motta e Pedro Maia Soares) Contágio – Infecções de origem animal e a evolução das pandemias. Editora Companhia das Letras. 544 p. 2012.

RENTAS. Relatório nacional sobre gestão e uso sustentável da fauna silvestre. 2016. 668 f. Disponível em <http://www.rentas.org.br/trafico-de-animais/>. Acesso em 09/07/2019.

RICKLEFS, R. E. A economia da Natureza. 6 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 572 p. 2010.

ROBINSON, J. G.; REDFORD, K. H. Sustainable harvest of neotropical forest mammals. ROBINSON, J. G.; REDFORD, K. H., eds. Neotropical Wildlife Use and Conservation, p. 415-429. 1991.

RODRIGUES, E. I.; RODRIGUES, E. I. Ecologia numérica. Teresina: EDUFI. 120 p. 2018.

SANTANA, A. C.; SANTANA, A. L.; SANTANA, a. L.; GOMES, S. C.; SALOMÃO, R. de P. Valoração dos danos ambientais causados por hidrelétricas para produção de energia na bacia do Tapajós. Reflexões Econômicas. v. 1, n. 1, p. 31 – 48. 2015.

SAVE BRASIL. Sociedade para Conservação de Aves do Brasil. Protocolo experimental para soltura e monitoramento de aves vítimas do comércio ilegal de animais silvestres no Estado de São Paulo. Organizadores: André Cordeiro de Luca; Alice Reisfeld; Daniela D. P. Osório Bueno; Isabella S. Pereira da Silva; Raphael Estupinham Araújo. – São Paulo: SMA/SAVE Brasil, 2017.

SEMA/ IAP, 2009. Resolução Conjunta SEMA/IAP N° 005/2009.

SILVA, C.E.F.; OLIVEIRA, R.C.; ARASAKI, M.O.; GÓES, C.G.; PANACHÃO, E.I.; CARVALHO, A.F. Monitoramento de vertebrados terrestres atropelados em três rodovias da região de Londrina, Paraná. XIV Congresso de Ecologia do Brasil. At: São Lourenço, MG. 2019.

SISTEMA URUBU. Disponível em [http://cbee.ufla.br/portal/sistema\\_urubu/](http://cbee.ufla.br/portal/sistema_urubu/). Acesso em 25/02/2020.

SOMENZARI, M.; AMARAL, P. P. do; CUETO, V. R.; GUARALDO, A. de C.; JAHN, A. E.; LIMA, D. M.; LIMA, P. C.; LUGARINI, C.; MACHADO, C. G.; MARTINEZ, J.; NASCIMENTO, J. L. X. do; PACHECO, J. F.; PALUDO, D.; PRESTES, N. P.; SERAFINI, P. P.; SILVEIRA, L. F.; SOUSA, A. E. B. A de; SOUSA, N, A. de; SOUZA, M. A. de; TELINO-JÚNIOR, W. R.; WHITNEY, B. M. An overview of migratory birds in Brazil. Pap. Avulsos Zool., 2018, v. 58, 2 - 66 p. 2018.

TEIXEIRA, F. Z. Fauna atropelada: estimativa de mortalidade e identificação de zonas de agregação. 58 p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS. 2011.

TIETENBERG, T. Environmental and Natural Resource Economics. 15<sup>a</sup> ed. Addison- Wesley, 2000.

TRAJANO, M. de C.; CARNEIRO, T. L. P. Diagnóstico da criação comercial de animais silvestres no Brasil. IBAMA. MMA, Brasília. 56 p. 2019.

VIDAL, J. Destroyed Habitat Creates the Perfect Conditions for Coronavirus to Emerge. Scientific American. Disponível em: [www.scientificamerica.com/article](http://www.scientificamerica.com/article). 2020.

VIDOLIN, G. P.; BRITTO, M. de M. Análise das informações contidas nos autos de infração relacionados à caça, cativeiro e comércio ilegal de mamíferos silvestres. Cadernos da Biodiversidade (Maringá), v.1, p.48 – 54. 1998.

VIDOLIN, G. P. Análise da estrutura da paisagem como subsídio para o planejamento estratégico de conservação da anta (*Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758) e do queixada (*Tayassu pecari* Link, 1795) em remanescentes da Floresta com Araucária. 129 p. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 2008.

VIDOLIN, G. P. 2020. Rede de instituições soma esforços para atendimento de animais silvestres no Paraná. Bioparaná, Edição de Primavera. p. 20 – 23. 2020.

WEISS, L. P.; VIANNA, V. O. Levantamento do impacto das rodovias BR-376, BR-373 E BR-277, trecho de Apucarana a Curitiba, Paraná, no atropelamento de animais silvestres. Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde, Ponta Grossa, v.18, n.2, p.121-133. 2012.



MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL

IBAMA

EXCELENTÍSSIMO SENHOR JUIZ FEDERAL DA \_\_\_\_ VARA DA SEÇÃO  
JUDICIÁRIA MATO GROSSO



AMAZÔNIA  
P R O T E G E

O **MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL**, oficiando neste feito os Procuradores da República abaixo-assinados e o **INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA**, autarquia federal em regime especial, apresentado pelo Procurador Federal que ao final subscreve, com fundamento no art. 225, §3º, da Constituição da República, arts. 1º, I e IV, e 5º da Lei nº 7.347/85 (Ação Civil Pública), vêm promover a presente **Ação Civil Pública ambiental** em face de:

\_\_\_\_\_, CPF nº \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, nascido em \_\_\_\_\_, filho de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, Brasileiro,

domiciliado no endereço: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ conforme descrição pericial anexa.



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL**

**IBAMA**

Pelos relevantes fatos e fundamentos adiante expendidos.

## **1. DA CONTEXTUALIZAÇÃO DA ATUAÇÃO MINISTERIAL**

A ação ministerial consubstanciada na presente ação civil pública tem como diretriz o ensinamento do Egrégio Supremo Tribunal Federal segundo o qual:

*“... a incolumidade do meio ambiente não pode ser comprometida por interesses empresariais nem ficar dependente de motivações de índole meramente econômica, ainda mais se tiver presente que a atividade econômica, considerada a disciplina constitucional que a rege, está subordinada, dentre outros princípios gerais, àquele que privilegia a "defesa do meio ambiente" (CF, art. 170, VI), que traduz conceito amplo e abrangente das noções de meio ambiente natural, de meio ambiente cultural, de meio ambiente artificial (espaço urbano) e de meio ambiente laboral(...). O princípio do desenvolvimento sustentável, além de impregnado de caráter eminentemente constitucional, encontra suporte legitimador em compromissos internacionais assumidos pelo Estado brasileiro e representa fator de obtenção do justo equilíbrio entre as exigências da economia e as da ecologia, subordinada, no entanto, a invocação desse postulado, quando ocorrente situação de conflito entre valores constitucionais relevantes, a uma condição inafastável, cuja observância não comprometa nem esvazie o conteúdo essencial de um dos mais significativos direitos fundamentais: o direito à preservação do meio ambiente, que traduz bem de uso comum da generalidade das pessoas, a ser resguardado em favor das presentes e futuras gerações” (ADI-MC nº 3540/DF - Rel. Min. Celso de Mello - DJU de 03/02/2006).*

## **2. DO PROJETO AMAZÔNIA PROTEGE**

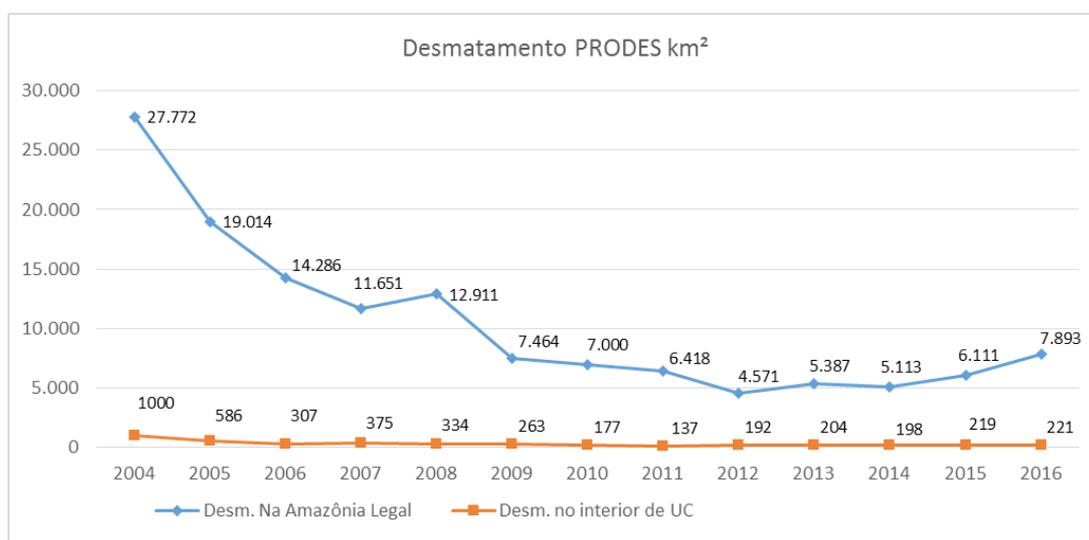
O projeto PRODES/INPE realiza o monitoramento por satélites do desmatamento por corte raso na Amazônia Legal e produz, desde 1988, as taxas anuais de desmatamento na região, estimadas a partir dos incrementos de



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

desmatamento identificados em cada imagem de satélite que cobre a Amazônia Legal<sup>1</sup>.

Conforme demonstra o gráfico abaixo, o desmatamento esteve em queda até o ano de 2012, mas voltou a crescer novamente desde então:



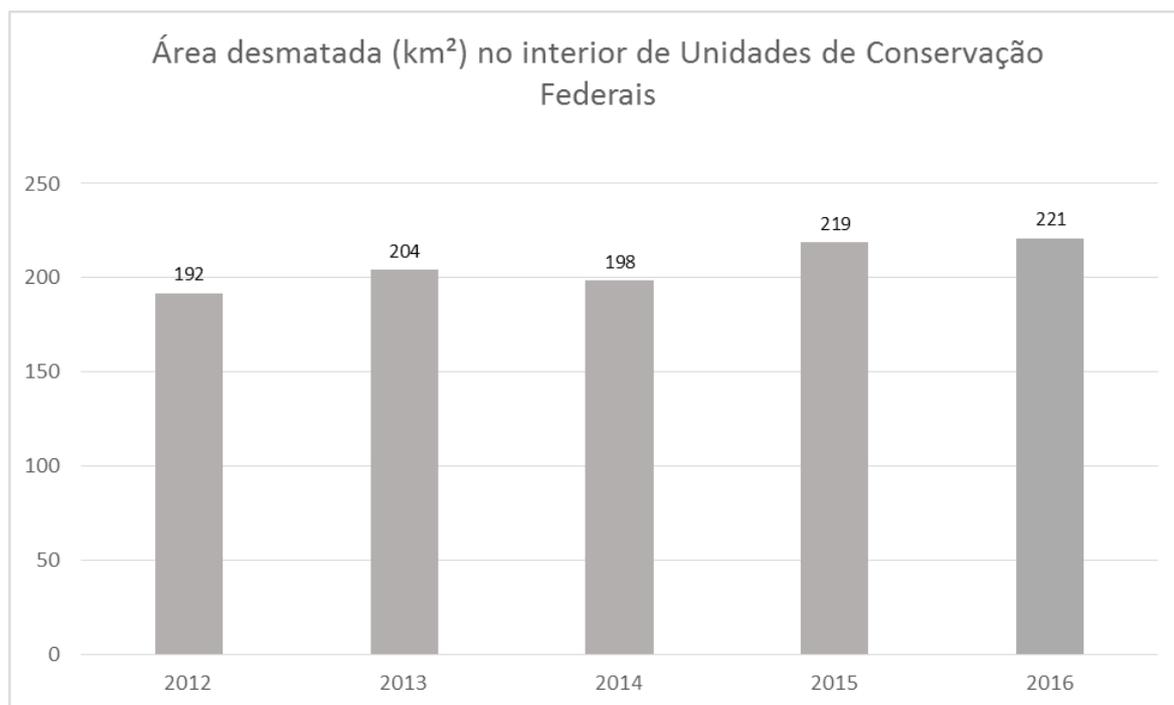
No interior das unidades de conservação federais observa-se a mesma tendência, pois o desmatamento em tais áreas aumentou de 198 km<sup>2</sup> para 221km<sup>2</sup>, de 2014 a 2016. Embora os dados oficiais de 2017 ainda não tenham sido divulgados, infelizmente já é possível inferir – com base nos sistemas de alerta de desmatamento também produzidos pelo INPE (Sistemas DETER A e B) – que a taxa de desmatamento no interior das unidades de conservação federais deve permanecer no mesmo limiar de 2016.

<sup>1</sup>A primeira apresentação dos dados é realizada para dezembro de cada ano, na forma de estimativa. Os dados consolidados são apresentados no primeiro semestre do ano seguinte. As estimativas do PRODES são consideradas confiáveis pelos cientistas nacionais e internacionais (Kintish, 2007). Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>>. Acesso em: 20 set. 2017.



MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL

IBAMA



No âmbito administrativo, o IBAMA e o ICMBio não podem compelir materialmente o infrator ao cumprimento da obrigação de recuperar a área desmatada, pois carecem da auto-executoriedade necessária para a prática de tal ato. Tal impossibilidade traz consigo uma completa **desmoralização do poder de polícia dos órgãos ambientais federais**, que demonstram o ilícito praticado e sua autoria, mas não podem obrigar materialmente o infrator a recuperar o dano ambiental.

Diante desse preocupante cenário, surgiu o Projeto “Amazônia Protege”, como resultado de um esforço conjunto da 4ª Câmara do Ministério Público Federal, do IBAMA e do ICMBio, com os seguintes objetivos:

- 1) buscar a reparação do dano ambiental causado por desmatamentos ocorridos na Amazônia, bem como a retomada das áreas respectivas;



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

- 2) assentar o compromisso público do Ministério Público Federal de ajuizar ações civis públicas objetivando a reparação de danos causados por futuros desmatamentos;
- 3) apresentar à sociedade ferramenta pública para identificação e controle das áreas desmatadas, a fim de evitar sua utilização econômica;
- 4) evitar a regularização fundiária de áreas recém-desmatadas ilegalmente.

Nessa primeira fase do Projeto, da qual faz parte a presente Ação Civil Pública, estão sendo propostas ações contra todos os responsáveis por polígonos iguais ou superiores a 60 (sessenta) hectares desmatados ilegalmente no último ano (2016), conforme divulgado pelo PRODES. A cada nova fase, esses números serão alterados para permitir uma maior escala de responsabilização civil dos desmatamentos ilicitamente perpetrados na Amazônia.

Infelizmente, é fato que aqueles que infringem a legislação ambiental o fazem com o conforto e a segurança de quem sabe que dificilmente será um dia efetivamente obrigado a recuperar a área que ilegalmente desmatou. Nesse sentido, o Projeto “Amazônia Protege” vem buscar obter a tutela do Poder Judiciário para promover a responsabilização ambiental civil dos infratores, de forma a reduzir a sensação de impunidade e de condescendência com as práticas atentatórias ao meio ambiente que impera hoje em nosso país.

“A proteção do meio ambiente não pode ser assegurada se ela não se fizer acompanhar de uma proteção jurisdicional efetiva, de modo que fiquem no centro do litígio as únicas verdadeiras questões – as questões de fundo”<sup>2</sup>. Assim sendo, esperam os órgãos públicos autores contar com este douto Juízo na

---

<sup>2</sup>BEDAQUE, José Roberto dos Santos. Juiz, processo e justiça. In: DIDIER JR., Fredie. (Org.). Ativismo judicial e garantismo processual. Salvador: Jus Podivm, 2013. p. 112.



## MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL IBAMA

ádua missão de frear as práticas ilícitas que levam a Amazônia Legal aos índices de desmatamento alarmantes aqui noticiados.

Nesse contexto, a presente ação civil pública tem por objeto a responsabilização pela reparação dos danos ocasionados pelo desmatamento ilícito de 75,77 hectares perpetrado no Município de Feliz Natal, detectado pelo PRODES/2016 e levado a cabo sem autorização do órgão ambiental estadual, consoante exposição que segue.

### **3. DA PROVA PERICIAL PRODUZIDA E DA NECESSIDADE DE INVERSÃO DO ÔNUS**

A prova produzida no presente feito consiste em documentos relacionados à causa de pedir e perícia realizada pelo corpo técnico do Ibama e/ou Ministério Público Federal, que tem por objeto a delimitação de áreas desmatadas na Amazônia, com indicação dos possíveis responsáveis.

A análise realizada pelo corpo pericial dos órgãos públicos autores confrontou imagens de áreas desmatadas com informações divulgadas pelo PRODES a partir de 2016, de forma a se constatarem os desmatamentos realizados com alcance igual ou superior a 60 hectares, conforme definido nessa fase inicial do projeto, para a partir daí se proceder ao embargo da área, vinculando-se o seu titular.

**Em matéria de desmatamento, pode-se afirmar que a prova apresentada pelos autores é a mais forte existente, na medida em que utiliza tecnologia geoespacial em que se pode identificar com precisão cirúrgica a área desmatada e sua extensão. Essa tecnologia é pública e está à disposição do réu para utilização na sua defesa. Nem mesmo uma vistoria de**



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

**campo (de alto custo e de difícil realização) possui a mesma segurança e força probatória do que os laudos periciais aqui apresentados.**

Buscou-se, dessa forma, atender aos critérios estabelecidos no Código de Processo Civil, em especial nos artigos 464/480, com vistas à adequação da prova ao fim proposto, não se olvidando do pleno respeito ao contraditório e à ampla defesa a partir de sua judicialização.

Diante da prova pré-constituída apresentada e tratando-se de ação pautada na responsabilização objetiva pelo dano ambiental causado em virtude de desmatamento, infere-se a necessidade de se determinar a inversão, *ab initio*, do ônus da prova.

O CPC/2015 trouxe consigo previsão legal específica admitindo a inversão do ônus da prova. É o que se extrai de seu art. 373, § 1º, *in verbis*:

*Art. 373 (...)*

*§ 1º Nos casos previstos em lei ou diante de peculiaridades da causa relacionadas à impossibilidade ou à excessiva dificuldade de cumprir o encargo nos termos do caput ou à maior facilidade de obtenção da prova do fato contrário, poderá o juiz atribuir o ônus da prova de modo diverso, desde que o faça por decisão fundamentada, caso em que deverá dar à parte a oportunidade de se desincumbir do ônus que lhe foi atribuído.*

*(sem grifos no original)*

Trata-se, em verdade, de entendimento que já era amplamente defendido pela doutrina:

*“A atribuição do ônus da prova ao demandante no processo de responsabilização por danos ambientais é um dos principais mecanismos de esvaziamento das normas de direito material, que resultam na ineficácia do sistema e no conseqüente agravamento do*



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

*quadro de poluição. O direito, nesse contexto, atua em sua dimensão simbólica, “sublimando a realidade da contaminação.”<sup>3</sup>*

Frise-se, ainda, que **o princípio da precaução traz a declaração da inversão do ônus da prova como consequência lógica de sua aplicação** em ações judiciais, conforme tem decidido o C. STJ, *in verbis*:

*AGRAVO REGIMENTAL NO AGRAVO EM RECURSO ESPECIAL. DIREITO CIVIL E DIREITO AMBIENTAL. USINA HIDRELÉTRICA. CONSTRUÇÃO. PRODUÇÃO PESQUEIRA. REDUÇÃO. RESPONSABILIDADE OBJETIVA. DANO INCONTESTE. NEXO CAUSAL. PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO. INVERSÃO DO ÔNUS DA PROVA. CABIMENTO. PRECEDENTES. INOVAÇÃO EM RECURSO ESPECIAL. NÃO OCORRÊNCIA. 1. A Lei nº 6.938/1981 adotou a sistemática da responsabilidade objetiva, que foi integralmente recepcionada pela ordem jurídica atual, de sorte que é irrelevante, na espécie, a discussão da conduta do agente (culpa ou dolo) para atribuição do dever de reparação do dano causado, que, no caso, é inconteste. 2. **O princípio da precaução, aplicável à hipótese, pressupõe a inversão do ônus probatório, transferindo para a concessionária o encargo de provar que sua conduta não ensejou riscos para o meio ambiente e, por consequência, para os pescadores da região.** 3. Não há inovação em recurso especial se, ainda que sucintamente, a matéria foi debatida no tribunal de origem. 4. Agravo regimental não provido. (AgRg no AREsp 183202 / SP, publicado em 13/11/2015). (sem grifos no original)*

Dessa forma, a partir da robusta prova pericial apresentada, atribui-se aos réus o encargo de produzir eventual prova pericial, pertinente a inversão do ônus probatório, utilizando as mesmas imagens de satélites para evidenciar não terem concorrido para o desmatamento em causa, não o terem praticado, não terem se omitido frente à sua perpetração e não terem utilizado a área desmatada em algum momento.

---

<sup>3</sup>SILVEIRA, Clóvis Eduardo Malinverni da. A Inversão do Ônus da Prova na Reparação do Dano Ambiental Difuso. In: LEITE, José Rubens Morato; DANTAS, Marcelo Buzaglo (org). Aspectos Processuais do Direito Ambiental. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003. p. 26.



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

#### **4.      DO POLO PASSIVO**

Inicialmente, cabe ressaltar que, na região Amazônica, é muito comum a não localização dos responsáveis por desmatamentos ambientais, pois a atividade produtiva costuma acontecer cerca de 3 a 4 anos após o desmatamento justamente para se evitar a responsabilização daqueles que cometeram os atos ilícitos.

**Dessa forma, mostra-se necessário identificar tanto os responsáveis pelo desmatamento quanto aqueles que buscam tirar proveito econômico de sua realização, como os titulares das áreas desmatadas, em respeito às naturezas *propter rem* da obrigação e objetiva da responsabilidade.**

Com vistas à localização do responsável pelo dano ambiental objeto da presente ação, e visando a necessidade de exaurimento dos meios para esse fim, foram utilizados dados públicos dos seguintes bancos de dados:

**CADASTRO AMBIENTAL RURAL – CAR;**

**SIGEF - INCRA**

**SNCI - INCRA**

**TERRA LEGAL**

**Auto de Infração e Embargo na área (quando possível diante dos recursos disponíveis para o ato)**



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

Assim, diante das diligências realizadas, constatou-se o seguinte:

O demandado [REDAZIDO] é responsável pelo desmatamento de 55,54 hectares segundo dados do CAR.

**A responsabilidade pela reparação se mostra presente em razão da natureza *propter rem* da obrigação reparatória. Além disso, de se destacar que a responsabilização pelo dano ambiental causado independe de culpa, configurando-se pela simples relação de causalidade com o dano, o que, no caso, traduz-se pela própria relação do titular da área – possuidor ou proprietário – com a coisa.**

Nesse ponto, cabe destacar que todo aquele que tenha uma relação direta com o dano ambiental, seja por tê-lo causado, seja por favorecimento de uma atividade produtiva, apresenta-se como responsável pela reparação do dano e pela preservação/regularização da área desmatada, atendendo-se de tal forma ao objeto da presente ação.

Sobre a natureza *propter rem* da obrigação ambiental, importante destacar o voto do Ministro Luís Fux no julgamento do Resp 1.090.968, DJe 03/08/2010, *in verbis*:

***“A obrigação de reparação dos danos ambientais é propter rem, por isso que a Lei 8171/91 vigora para todos os proprietários rurais, ainda que não sejam eles os responsáveis por eventuais desmatamentos anteriores, máxime porque a referida norma referendou o próprio Código Florestal (art. 16, 2º da 4.771/65) que estabelecia uma limitação administrativa às propriedades rurais, obrigando os seus proprietários a instituírem áreas de reservas legais, de no mínimo 20% de cada propriedade, em prol do interesse coletivo.”***



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL**

**IBAMA**

## **5. DA CONDOTA DOS RESPONSÁVEIS PELA ÁREA E DO NEXO DE CAUSALIDADE**

Conforme laudo pericial elaborado pelo IBAMA e/ou pelo MPF e colacionado à presente ação, em 2016 houve desmatamento ilegal de floresta primária na região amazônica, pelo demandado [REDAZIDO], abrangendo 75,77 hectares situado no Município Feliz Natal.

Oficiado o órgão ambiental estadual, não houve a apresentação de qualquer documento autorizativo da supressão em epígrafe.

Uma vez constatado o dano, o MPF realizou a pesquisa nos variados bancos de dados públicos disponíveis, conforme anteriormente detalhado (Cadastro ambiental rural, autos de infração do Ibama, Incra etc.) a fim de identificar quem seriam os responsáveis pelo ato ilícito (proprietários ou possuidores daquelas áreas) e, conseqüentemente, pela reparação cível. Repise-se que, por fundada na responsabilidade objetiva, essa pretensão reparatória independe de prova de dolo ou culpa.

De fato, a responsabilidade do titular da área embargada pela reparação do dano se mostra presente em razão da natureza *propter rem* dessa obrigação reparatória. Além disso, de se destacar que a responsabilização pelo dano ambiental causado independe de culpa, configurando-se pela simples relação de causalidade com o dano, o que, no caso, traduz-se pela própria relação com a coisa.

Nesse sentido, o entendimento do Superior Tribunal de Justiça:



## MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA

PROCESSUAL CIVIL. ADMINISTRATIVO. DANOS AMBIENTAIS. AÇÃO CIVIL PÚBLICA. RESPONSABILIDADE DO ADQUIRENTE. TERRAS RURAIS. RECOMPOSIÇÃO. MATAS. TEMPUS REGIT ACTUM. AVERBAÇÃO PERCENTUAL DE 20%. SÚMULA 07 STJ.

**1. A responsabilidade pelo dano ambiental é objetiva, ante a ratio essendi da Lei 6.938/81, que em seu art. 14, § 1º, determina que o poluidor seja obrigado a indenizar ou reparar os danos ao meio-ambiente e, quanto ao terceiro, preceitua que a obrigação persiste, mesmo sem culpa. Precedentes do STJ:RESP 826976/PR, Relator Ministro Castro Meira, DJ de 01.09.2006; AgRg no REsp 504626/PR, Relator Ministro Francisco Falcão, DJ de 17.05.2004; RESP 263383/PR, Relator Ministro João Otávio de Noronha, DJ de 22.08.2005 e EDcl no AgRg no RESP 255170/SP, desta relatoria, DJ de 22.04.2003.**

**2. A obrigação de reparação dos danos ambientais é propter rem, por isso que a Lei 8.171/91 vigora para todos os proprietários rurais, ainda que não sejam eles os responsáveis por eventuais desmatamentos anteriores, máxime porque a referida norma referendou o próprio Código Florestal (Lei 4.771/65) que estabelecia uma limitação administrativa às propriedades rurais, obrigando os seus proprietários a instituírem áreas de reservas legais, de no mínimo 20% de cada propriedade, em prol do interesse coletivo. Precedente do STJ: RESP 343.741/PR, Relator Ministro Franciulli Netto, DJ de 07.10.2002.**

3. Consoante bem pontuado pelo Ministro Herman Benjamin, no REsp nº 650728/SC, 2ª Turma, unânime: "(...) 11. É incompatível com o Direito brasileiro a chamada desafetação ou desclassificação jurídica tácita em razão do fato consumado. 12. As obrigações ambientais derivadas do depósito ilegal de lixo ou resíduos no solo são de natureza propter rem, o que significa dizer que aderem ao título e se transferem ao futuro proprietário, prescindindo-se de debate sobre a boa ou má-fé do adquirente, pois não se está no âmbito da responsabilidade subjetiva, baseada em culpa. 13. Para o fim de apuração do nexos de causalidade no dano ambiental, equiparam-se quem faz, quem não faz quando deveria fazer, quem deixa fazer, quem não se importa que façam, quem financia para que façam, e quem se beneficia quando outros fazem. 14. Constatado o nexos causal entre a ação e a omissão das recorrentes com o dano ambiental em questão, surge, objetivamente, o dever de promover a recuperação da área afetada e indenizar eventuais danos remanescentes, na forma do art. 14, § 1º, da Lei 6.938/81.(...)". DJ 02/12/2009.

**4. Paulo Affonso Leme Machado, em sua obra Direito Ambiental Brasileiro, ressalta que "(...)A responsabilidade objetiva ambiental significa que quem danificar o ambiente tem o dever jurídico de repará-lo. Presente, pois, o binômio dano/reparação. Não se pergunta a razão da degradação para que haja o dever de indenizar e/ou reparar. A responsabilidade sem culpa tem incidência na indenização ou na reparação dos "danos causados ao meio ambiente e aos terceiros afetados por sua atividade" (art. 14, § III, da Lei 6.938/81). Não interessa que tipo de obra ou**



## MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL IBAMA

*atividade seja exercida pelo que degrada, pois não há necessidade de que ela apresente risco ou seja perigosa. Procura-se quem foi atingido e, se for o meio ambiente e o homem, inicia-se o processo lógico-jurídico da imputação civil objetiva ambiental!. Só depois é que se entrará na fase do estabelecimento do nexó de causalidade entre a ação ou omissão e o dano. É contra o Direito enriquecer-se ou ter lucro à custa da degradação do meio ambiente. O art. 927, parágrafo único, do CC de 2002, dispõe: "Haverá obrigação de reparar o dano, independentemente de culpa, nos casos especificados em lei, ou quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem". Quanto à primeira parte, em matéria ambiental, já temos a Lei 6.938/81, que instituiu a responsabilidade sem culpa. Quanto à segunda parte, quando nos defrontarmos com atividades de risco, cujo regime de responsabilidade não tenha sido especificado em lei, o juiz analisará, caso a caso, ou o Poder Público fará a classificação dessas atividades. "É a responsabilidade pelo risco da atividade." Na conceituação do risco aplicam-se os princípios da precaução, da prevenção e da reparação. Repara-se por força do Direito Positivo e, também, por um princípio de Direito Natural, pois não é justo prejudicar nem os outros e nem a si mesmo. Facilita-se a obtenção da prova da responsabilidade, sem se exigir a intenção, a imprudência e a negligência para serem protegidos bens de alto interesse de todos e cuja lesão ou destruição terá consequências não só para a geração presente, como para a geração futura. Nenhum dos poderes da República, ninguém, está autorizado, moral e constitucionalmente, a concordar ou a praticar uma transação que acarrete a perda de chance de vida e de saúde das gerações(...)" in Direito Ambiental Brasileiro, Malheiros Editores, 12ª ed., 2004, p. 326-327.*

5. A Constituição Federal consagra em seu art. 186 que a função social da propriedade rural é cumprida quando atende, seguindo critérios e graus de exigência estabelecidos em lei, a requisitos certos, entre os quais o de "utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente"

6. A adoção do princípio *tempus regit actum*, impõe obediência à lei em vigor quando da ocorrência do fato.

7. In casu, os fatos apurados como infração ambiental ocorreram no ano de 1997, momento em que já se encontrava em vigor o Código Florestal Lei nº 4.771/65, não havendo que se perquirir quanto à aplicação do Decreto nº 23.793/94, que inclusive foi revogado por aquela lei.

8. O Recurso Especial não é servil ao exame de questões que demandam o revolvimento do contexto fático-probatório dos autos, em face do óbice contido na Súmula 07/STJ.

9. In casu, a verificação da comprovação de que a propriedade não atinge o mínimo de 20% de área coberta por reserva legal, bem como a exploração de florestas por parte do proprietário, implicaria o revolvimento de matéria fática-probatória, o que é interdito a esta Corte Superior.



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

10. Deveras, o Tribunal a quo à luz de ampla cognição acerca de aspectos fático-probatórios concluiu que: A escusa dos requeridos de que não se pode impor a obrigação de reparar dano ambiental a particular que adquiriu a terra já desmatada ou que a averbação não pode ultrapassar o remanescente de mata nativa existente na área não convence; como bem exposto pelo Procurador de Justiça a fls. 313/314: 'não se pretende que a averbação seja feita anteriormente à entrada em vigor da Lei 7.803/89 que alterou disposições da Lei 4.771/65. Ocorre que, a partir da vigência daquela primeira lei em nosso ordenamento jurídico, os antigos proprietários (Sr. Renato Junqueira de Andrade e Sra. Yolanda Junqueira de Andrade - fls. 77) tinham desde então a obrigação de ter averbado a reserva legal, sendo que a Ré, ao comprar uma propriedade sem observar os preceitos da lei, assumiu a obrigação dos proprietários anteriores ficando ressaltada, todavia, eventual ação regressiva. (fls. 335) 11. Os embargos de declaração que enfrentam explicitamente a questão embargada não ensejam recurso especial pela violação do artigo 535, II, do CPC, tanto mais que, o magistrado não está obrigado a rebater, um a um, os argumentos trazidos pela parte, desde que os fundamentos utilizados tenham sido suficientes para embasar a decisão.

12. Recurso parcialmente conhecido e, nesta parte, desprovido. (REsp 1090968/SP, Rel. Ministro LUIZ FUX, PRIMEIRA TURMA, julgado em 15/06/2010, DJe 03/08/2010) (destacamos).

Pelo conceito legal, não há como infirmar a assertiva de que o requerido é poluidor, nos termos do já citado artigo 3º, IV, da Lei nº 6938/81:

**Art 3º. Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:**

(...)

**IV- poluidor, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental;**

(...)

(sem grifos no original)



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

Ao comentar o referido dispositivo legal, ANTONIO HERMAN BENJAMIN, *apud* ANNELISE MONTEIRO STEIGLEDER (2004)<sup>4</sup>, aduz:

*“o vocábulo [poluidor] é amplo e inclui aqueles que diretamente causam o dano ambiental (o fazendeiro, o industrial, o madeireiro, o minerador, o especulador), bem como os que indiretamente com ele contribuem, facilitando ou viabilizando a ocorrência do prejuízo (o banco, o órgão público licenciador, o engenheiro, o arquiteto, o incorporador, o corretor, o transportador...)”.*

**Observa-se que, pelo conceito legal de poluidor, não há como afastar a responsabilidade daquele que, de alguma forma, deu causa à infração ambiental de natureza indivisível.**

Outrossim, traz-se à baila conceitos civis úteis ao raciocínio ora esposado. Eis, pois, o que diz o Código Civil (Lei 10.406/2002), no que tange à responsabilidade civil:

:

**Art. 258. A obrigação é indivisível quando a prestação tem por objeto uma coisa ou um fato não suscetíveis de divisão, por sua natureza, por motivo de ordem econômica, ou dada a razão determinante do negócio jurídico.**

**Art. 259. Se, havendo dois ou mais devedores, a prestação não for divisível, cada um será obrigado pela dívida toda.**

**Art. 942. Os bens do responsável pela ofensa ou violação do direito de outrem ficam sujeitos à reparação do dano causado; e, se a ofensa tiver mais de um autor, todos responderão solidariamente pela reparação.**

**Parágrafo único. São solidariamente responsáveis com os autores os coautores e as pessoas designadas no art. 932.**

(sem grifos no original)

A solidariedade obrigacional tem conhecidas consequências. *In verbis*, novamente, o Código Civil:

---

<sup>4</sup> Responsabilidade Civil Ambiental: as dimensões do dano ambiental no direito brasileiro. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, págs.216-7.



## MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL IBAMA

*Art. 275. O credor tem direito a exigir e receber de um ou de alguns dos devedores, parcial ou totalmente, a dívida comum; se o pagamento tiver sido parcial, todos os demais devedores continuam obrigados solidariamente pelo resto.*

*Parágrafo único. Não importará renúncia da solidariedade propositura de ação pelo credor contra um ou alguns dos devedores.*

Nesse sentido é a jurisprudência dos tribunais pátrios:

CONSTITUCIONAL. AÇÃO CIVIL PÚBLICA. DANO AMBIENTAL. DERRAMAMENTO DE ÓLEO NO MAR. RESPONSABILIDADE OBJETIVA. CONDUCTA, DANO E NEXO CAUSAL COMPROVADOS. **RESPONSABILIDADE SOLIDÁRIA ENTRE OS CAUSADORES DO DANO. VALOR DA INDENIZAÇÃO. FÓRMULA DE CÁLCULO DESENVOLVIDA PELA CETESB. DANO MORAL. INCABÍVEL. REMESSA OFICIAL, TIDA POR INTERPOSTA, E APELAÇÕES IMPROVIDAS.** - Embora a Lei nº 7.347/85 silencie a respeito, a r. sentença deverá ser submetida ao reexame necessário (interpretação analógica do art. 19 da Lei nº 4.717/65), conforme entendimento da 4ª Turma deste Tribunal e jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça. - O art. 225 da Constituição Federal consagrou o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental, criando o dever de o agente degradador reparar os danos causados e estabeleceu o fundamento de responsabilização de agentes poluidores, pessoas físicas e jurídicas. - Com relação à tutela ambiental, se aplica a responsabilidade objetiva, ou seja, não há espaço para a discussão de culpa, bastando a comprovação da atividade e o nexo causal com o resultado danoso. Tal responsabilização encontra fundamento nos artigos 4º, VII, c/c 14, §1º, ambos, da Lei nº 6.938/81. - Após análise do conjunto probatório, não há dúvidas que houve vazamento de óleo, ocorrido em 16/02/2008, durante abastecimento realizado da barcaça Serra Polar para o navio Rio Blanco, em Santos/SP. - Configurado o dano, basta ratificar a comprovação da atividade e o nexo causal com o resultado danoso. Neste aspecto, está evidente de que o resultado decorreu do exercício da atividade de risco exercido pelas rés. - **No polo passivo das ações ambientais, todos os causadores de dano, diretos ou indiretos, respondem solidariamente pelos prejuízos causados ao meio ambiente. Dizer que é solidária esta responsabilidade é o mesmo que dizer que o autor de uma ação civil ambiental pode escolher responsabilizar um, alguns ou todos os que tenham concorrido direta ou indiretamente para o dano.** - Considerando o inconteste prejuízo ao meio ambiente, entendo que o montante da indenização deve ser mantido em US\$ 398.107,17 (trezentos e noventa e oito mil, cento e sete dólares americanos e dezessete centavos de dólar). O valor apontado no laudo de fls. 252/265, assinado por dois analistas periciais (engenheiro sanitário e economista), com base na fórmula criada pela CETESB, mostra-se adequado ao caso concreto. - O



## MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL IBAMA

*dano moral coletivo depende da ofensa a interesses legítimos, valores e patrimônio ideal de uma coletividade que devam ser protegidos. Entretanto, no presente caso, não há qualquer elemento capaz de indicar que tenha havido dano moral (coletivo). - Remessa oficial, tida por interposta, e recursos do Ministério Público Federal e das empresas Navegação São Miguel, Companhia Navieira Rio Blanco S.A. e CSAV - Group Agencies Brazil Agenciamento de Transportes LTDA improvidos. Com relação à indenização fixada pela r. sentença, ressalto que, não obstante o método da CETESB se apresente em dólares, o quantum deve ser explicitado em moeda corrente nacional, ou seja, em reais, como dispõe a legislação pátria (artigo 1º da Lei nº 10.192/01, artigo 315 do Código Civil e artigos 1º e 2º do Decreto-Lei nº 857/69). Assim, os US\$ 398.107,17 (trezentos e noventa e oito mil, cento e sete dólares e dezessete centavos de dólar), convertidos em real, pelo câmbio da data dos fatos (1,75 em 16/02/2008), resultam em R\$ 696.687,54 (seiscentos e noventa e seis mil, seiscentos e oitenta e sete reais e cinquenta e quatro centavos) a serem atualizados monetariamente, a partir da data do dano ambiental*

*(<http://www4.bcb.gov.br/pec/taxas/port/ptaxnpesq.asp?id=txcotacao>).  
(TRF3; APELAÇÃO CÍVEL – 1969405; QUARTA TURMA; DESEMBARGADORA FEDERAL MÔNICA NOBRE; e-DJF3 Judicial 1 DATA:16/12/2015)  
(sem grifos no original)*

**CONSTITUCIONAL. AMBIENTAL. AÇÃO CIVIL PÚBLICA AJUIZADA PELO MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. DANO AMBIENTAL CARATERIZADO. DEVER DE INDENIZAR. SUJEITO PASSIVO. RESPONSABILIDADE OBJETIVA E SOLIDÁRIA. APELO DESPROVIDO. 1. Ação Civil Pública ajuizada pelo Ministério Público Federal visando à reparação de dano ambiental ocasionado pela obstrução do Rio Paraíba do Sul. 2. **Ocorrido o dano ambiental, deve-se perquirir o responsável por sua ocorrência, que tanto poderá ser o responsável direto, quanto o indireto, havendo uma relação de responsabilidade solidária e objetiva entre tais pela reparação civil do dano ocorrido, conforme consagrado na Constituição Federal, em seu art. 225, § 3º, e no art. 3º da Lei nº 6.938/81.** 3. Tendo Demerval Queiroz Fernandes colaborado pela efetivação do dano ambiental, de forma direta ou indireta, e sendo ele o proprietário do terreno quando da autuação do Batalhão da Polícia Ambiental - ocasião que, inclusive, confessou ter •melhorado• passagem de terra causadora da degradação ambiental -, pertinente a condenação de seu Espólio pelos danos ambientais ocorridos, independentemente de a transferência da propriedade ter ocorrido antes ou depois de seu óbito. 4. Alegação defensiva de ausência de responsabilidade de Demerval diante da pré-existência do aterro causador dos danos quando da aquisição do terreno, não comprovada, ônus que cabia à Defesa nos termos do art. 333, I, do Código de Processo Civil; além de estar destoante da confissão à fl. 25, na qual Demerval assume ter contribuído para a manutenção do**



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

*aterro poluidor. 5. Em se tratando de responsabilidade solidária, podendo ser imediatamente exigida pelo proprietário atual ou por aquele que era da época da agressão ao meio ambiente, independentemente de alegação de boa-fé do adquirente, nenhum óbice há no ajuizamento da ação em questão em face de Demerval. 6. Recurso de Apelação desprovido.  
(TRF2; APELAÇÃO CIVEL – 526751; QUINTA TURMA ESPECIALIZADA; DESEMBARGADOR FEDERAL GUILHERME DIEFENTHAELER; E-DJF2R 18/05/2012 – Página 156/157)  
(sem grifos no original)*

Dessa forma, uma vez verificado o dano e reconhecida a conduta e relação de causalidade com o titular da área desmatada, mostra-se presente a obrigação de reparar, conforme os fundamentos ora expostos.

## **6. DO DIREITO**

### **6.1. DAS NORMAS JURÍDICAS QUE REGEM A MATÉRIA**

A Constituição Federal dispõe que:

*“Art. 5º (...)*

*§ 1º As normas definidoras dos direitos e garantias fundamentais têm aplicação imediata.*

*§ 2º Os direitos e garantias expressos nesta Constituição não excluem outros decorrentes do regime e dos princípios por ela adotados, ou dos tratados internacionais em que a República Federativa do Brasil seja parte.”*

-----  
*“Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.*

*Parágrafo Primeiro – Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:*

*I – preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;*



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

*II – preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;*

*III – definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;*

*IV – exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;*

*V – controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;*

*(...)*

*VII – proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade;*

*(...)*

**Parágrafo 3º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas e jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados”.**

-----  
“Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:

*(...)*

**VI – defesa do meio ambiente;”** (ênfases acrescidas).

Noutro passo, o texto constitucional, no § 4º do art. 225, também determina que a utilização de recursos naturais da Floresta Amazônica brasileira, patrimônio nacional, dar-se-á na forma da lei, dentro das condições que assegurem a preservação do meio ambiente, *in verbis*:

“Artigo 225 [...]

§ 4º - A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

*nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.”*

Dentro dessa moldura estabelecida pela Constituição Federal, exsurge o Código Florestal Brasileiro – a Lei n.º 12.651/2012, estipulando parâmetros para uso alternativo do solo e preservação do meio ambiente em áreas urbanas e rurais, inclusive em região de Amazônia Legal, conforme definido pelo artigo 2º da Lei nº 5.173/66:

*Art . 2º A **Amazônia**, para os efeitos desta lei, abrange a região compreendida pelos Estados do Acre, Pará e Amazonas, pelos Territórios Federais do Amapá, Roraima e Rondônia, e ainda pelas áreas do Estado de Mato Grosso a norte do paralelo de 16º, do Estado de Goiás a norte do paralelo de 13º e do Estado do Maranhão a oeste do meridiano de 44º.*

Sem entrar no mérito da (in)constitucionalidade de inúmeros dispositivos do Novo Código Florestal, que promoveu anistias e afrouxou a proteção ambiental anteriormente estipulada pela Lei n.º 4.771/1965<sup>5</sup>, é certo que, a partir de sua promulgação, todo e qualquer novo desmatamento passou a necessitar, previamente, de autorização do órgão ambiental competente, exarada no âmbito de procedimento administrativo voltado à garantia de que, no ato de desmatamento, as normas da Lei n.º 12.651/2012 estariam a ser observadas. Veja-se o teor do artigo 26 do diploma normativo:

*“Art. 26. A supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo, tanto de domínio público como de domínio privado, dependerá do cadastramento do imóvel no CAR, de que trata o art. 29, e de prévia autorização do órgão estadual competente do Sisnama.”*

Para casos de desmatamentos ocorridos após a entrada em vigor do Novo Código Florestal, não existem exceções a essa regra. Portanto,

<sup>5</sup> A inconstitucionalidade de inúmeros dispositivos do Novo Código Florestal é defendida pelo Ministério Público Federal nas ADINs n.º 4901, n.º 4902 e n.º 4903, ajuizadas perante o Supremo Tribunal Federal.



## MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL IBAMA

qualquer desmatamento perpetrado após 25 de maio de 2012 sem autorização do órgão estadual do SISNAMA é ilegal e ensejadora de dano ambiental passível de reparação.

Assim, mister se faz provimento jurisdicional no sentido de condenar o(s) requerido(s) [REDAZIDO] em obrigação de reparar o dano ambiental decorrente do desmatamento de 75,77 hectares perpetrado no Município Feliz Natal segundo dados do PRODES/2016, sem autorização do órgão ambiental estadual, como forma de se proteger o meio ambiente de atividades nocivas, bem como de assegurar o direito à sua restauração e higidez, constitucionalmente garantido à coletividade.

### 7. DA AÇÃO CIVIL PÚBLICA

Nos expressos termos do art. 225, § 3º, da Constituição da República, ***“as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas e jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados”***.

Por seu turno, o art. 1º, I e IV, da Lei n.º 7.347/85, disciplina as ações de responsabilidade por danos morais e patrimoniais causados ao meio ambiente e a bens e direitos de valor turístico e paisagístico, prevendo, para instrumentalização desses pedidos, a Ação Civil Pública.

Assim, correta a presente via judicial para viabilização da reparação dos **danos ambiental material e moral difuso** causados pelo requerido, porquanto, tratando-se o meio ambiente de direito difuso, *res omnium*, a prática de



## MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL IBAMA

desmatamento ilegal fere sobremaneira a sociedade presente, sem perder-se de vista a manutenção de um meio ambiente saudável também às futuras gerações e a necessidade de inibição dos agentes que degradam a natureza.

### **8. LEGITIMIDADE**

#### **8.1. DA LEGITIMIDADE ATIVA DO MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL e do IBAMA**

A Constituição Federal de 1988, ao definir o Ministério Público como instituição permanente, essencial à função jurisdicional do Estado, incumbiu-lhe a defesa da ordem jurídica, do regime democrático e dos interesses sociais e individuais indisponíveis (art. 127). Nesse escopo, foram estabelecidas suas funções institucionais no artigo 129, destacando-se:

“(…)

*III – promover o inquérito civil e a ação civil pública, para a proteção do patrimônio público e social, do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos;”*

Vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, o IBAMA é a autarquia federal executora do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA. Sendo assim, esta autarquia deve executar e implementar a Política Nacional do Meio Ambiente, a qual tem como um de seus esteios justamente a recuperação de áreas degradadas. É o que se extrai do artigo 60, IV, e do artigo 2º, VIII, ambos da Lei nº 6.938/81, *in verbis*:

*Art. 6º. Os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, constituirão o Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA, assim estruturado:*

(…)



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

*IV -órgão executor: o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, com a finalidade de executar e fazer executar, como órgão federal, a política e diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente;*  
(sem grifos no original)

*Art. 2º. A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:*

*(...)*

*VIII -recuperação de áreas degradadas;*

*Pari passu*, a legislação infraconstitucional, por meio da Lei da Ação Civil Pública (Lei nº 7.347/85), ampliada pela Lei nº 8.078/90 e corroborada pela Lei Complementar nº 75/93 (Lei Orgânica do Ministério Público da União), comete ao *Parquet* a proteção, prevenção e reparação de danos ao patrimônio público, **meio ambiente**, ao consumidor, aos bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico, e outros interesses difusos, coletivos, individuais indisponíveis e individuais homogêneos.

Sobre o tema, o mestre **HUGO NIGRO MAZZILLI** define:

*“O Ministério Público está legitimado à defesa de qualquer interesse difuso, **pelo seu grau de dispersão e abrangência**”.*

E logo adiante, arremata:

*“O interesse de agir do Ministério Público é presumido. Quando a lei lhe confere legitimidade para acionar ou intervir, é porque lhe presume interesse. Como disse Salvatore Satta, o **interesse do Ministério Público é expresso pela própria norma que lhe consentiu ou impôs a ação.***

*(...)*



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

*Quando a lei confere legitimidade de agir ao Ministério Público, presume-lhe o interesse de agir, pois está identificado por princípio como defensor dos interesses indisponíveis da sociedade como um todo”- grifo próprio.”*

Na percuciente lição de **NELSON NERY JÚNIOR**,  
“sempre que se estiver diante de uma **ação coletiva, estará presente aí o interesse social, que legitima a intervenção e a ação em juízo do Ministério Público.**”

Prossegue o renomado autor:

*De consequência, toda e qualquer norma legal conferindo legitimidade ao Ministério Público (CF 129 IX) para ajuizar ação coletiva, será constitucional porque é função institucional do Parquet a defesa do interesse social (CF 127 caput).*

*(...)*

*Como o art. 82, inc.I, do CDC confere legitimidade ao MP para ajuizar ação coletiva, **SEJA QUAL FOR O DIREITO A SER DEFENDIDO NESSA AÇÃO**, haverá legitimação da instituição para agir em juízo. O art. 81, parágrafo único, do CDC diz que, a ação coletiva poderá ser proposta para a defesa de direitos difusos, coletivos e individuais homogêneos (incs. I e III)”*

A legitimidade do Ministério Público Federal vem ainda assegurada pela Lei n.º 6.938/81, que reza:

*“Art. 14.*

*§ 1º Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados ao meio ambiente. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente.”*

**9. DA COMPETÊNCIA DA JUSTIÇA FEDERAL PARA JULGAMENTO DA DEMANDA**



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

A causa é de atribuição federal pelos seguintes motivos:

a) O desmatamento causa dano ao imenso mosaico de Unidades de Conservação federais, Terras Indígenas e outras áreas protegidas, existentes na Amazônia;

b) O desmatamento ocasiona danos, também, a populações tradicionais que dependem da floresta e de seu equilíbrio para sobreviver, tais como indígenas, quilombolas, ribeirinhos, dentre outros;

c) O polo ativo da demanda é composto pelo MPF e pelo IBAMA, autarquia do Governo Federal;

d) o dano objeto da presente ação atinge fauna e flora ameaçados de extinção;

e) pelo Acordo de Paris, compromisso internacional assumido pela República Federativa do Brasil, a União Federal se comprometeu a zerar o desmatamento ilegal na Amazônia e a reflorestar 12 milhões de hectares de florestas, objetivo de alcance impossível se não houver a devida responsabilização dos infratores;

f) o Tribunal Penal Internacional (TPI) classificou, no fim de 2016, o Ecocídio (termo que designa a destruição em larga escala do meio ambiente) como crime contra a humanidade, sendo que o não combate efetivo ao desmatamento na Amazônia pode levar a União a ser responsabilizada no cenário internacional;

g) há, a partir do ilícito noticiado nos autos, fraude contra o sistema de monitoramento e controle do desmatamento mantido pelo Ibama.



## MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL IBAMA

Os critérios expostos denotam violação clara a interesses e serviços de titularidade da União Federal e de autarquia a ela vinculada, o que enseja a competência da Justiça Federal para julgamento do feito.

De fato, segundo a Constituição Federal,

*“Art. 109. Aos juízes federais compete processar e julgar:  
I – as causas em que a União, entidade autárquica ou empresa pública federal forem interessadas na condição de autoras, rés, assistentes ou oponentes, exceto as de falência, as de acidentes de trabalho e as sujeitas à Justiça Eleitoral e à Justiça do Trabalho.”*

A jurisprudência é pacífica em estabelecer a competência da Justiça Federal em tais casos, senão vejamos:

*“PROCESSUAL CIVIL. AÇÃO CIVIL PÚBLICA. TUTELA DE DIREITOS TRANSINDIVIDUAIS. MEIO AMBIENTE. COMPETÊNCIA. REPARTIÇÃO DE ATRIBUIÇÕES ENTRE O MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL E ESTADUAL. DISTINÇÃO ENTRE COMPETÊNCIA E LEGITIMAÇÃO ATIVA. CRITÉRIOS.*

**1. A ação civil pública, como as demais, submete-se, quanto à competência, à regra estabelecida no art. 109, I, da Constituição, segundo a qual cabe aos juízes federais processar e julgar "as causas em que a União, entidade autárquica ou empresa pública federal forem interessadas na condição de autoras, rés, assistentes ou oponentes, exceto as de falência, as de acidente de trabalho e as sujeitas à Justiça Eleitoral e a Justiça do Trabalho". Assim, figurando como autor da ação o Ministério Público Federal, que é órgão da União, a competência para a causa é da Justiça Federal.**

3. Não se confunde competência com legitimidade das partes. A questão competencial é logicamente antecedente e, eventualmente, prejudicial à da legitimidade. Fixada a competência, cumpre ao juiz apreciar a legitimação ativa do Ministério Público Federal para promover a demanda, consideradas as suas características, as suas finalidades e os bens jurídicos envolvidos.

4. À luz do sistema e dos princípios constitucionais, nomeadamente o princípio federativo, é atribuição do Ministério Público da União promover as ações civis públicas de interesse federal e ao Ministério Público Estadual as demais. Considera-se que há interesse federal nas ações civis públicas que (a) envolvam matéria de competência da Justiça Especializada da União (Justiça do Trabalho e Eleitoral); (b) devam ser legitimamente promovidas perante os órgãos Judiciais da União (Tribunais Superiores) e da



## MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL IBAMA

*Justiça Federal (Tribunais Regionais Federais e Juízes Federais); (c) sejam da competência federal em razão da matéria — as fundadas em tratado ou contrato da União com Estado estrangeiro ou organismo internacional (CF, art. 109, III) e as que envolvam disputa sobre direitos indígenas (CF, art. 109, XI); (d) sejam da competência federal em razão da pessoa — as que devam ser propostas contra a União, suas entidades autárquicas e empresas públicas federais, ou em que uma dessas entidades figure entre os substituídos processuais no pólo ativo (CF, art. 109, I); e (e) as demais causas que envolvam interesses federais em razão da natureza dos bens e dos valores jurídicos que se visa tutelar.*

**6. No caso dos autos, a causa é da competência da Justiça Federal, porque nela figura como autor o Ministério Público Federal, órgão da União, que está legitimado a promovê-la, porque visa a tutelar bens e interesses nitidamente federais, e não estaduais, a saber: o meio ambiente em área de manguezal, situada em terrenos de marinha e seus acrescidos, que são bens da União (CF, art. 20, VII), sujeitos ao poder de polícia de autarquia federal, o IBAMA (Leis 6.938/81, art. 18, e 7.735/89, art. 4º).**

**7. Recurso especial provido.”**

(STJ - SUPERIOR TRIBUNAL DE JUSTIÇA - RESP - RECURSO ESPECIAL – 440002 - 200200721740 / SE - PRIMEIRA TURMA Data da decisão: 18/11/2004 Documento: STJ000582070 Fonte DJ DATA:06/12/2004 PÁGINA:195 RSTJ VOL.:00187 PÁGINA:139 Relator(a) TEORI ALBINO ZAVASCKI)

Ademais, cabe destacar o entendimento já externado no âmbito do Superior Tribunal de Justiça no sentido de ser federal a competência em matéria ambiental quando a ação for ajuizada pelo Ministério Público Federal.

Nesse sentido:

**PROCESSUAL CIVIL. AÇÃO CIVIL PÚBLICA. REPARAÇÃO DE DANO AMBIENTAL. ROMPIMENTO DE DUTO DE ÓLEO. PETROBRAS TRANSPORTES S/A TRANSPETRO. VAZAMENTO DE COMBUSTÍVEL. INTEMPESTIVIDADE DO AGRAVO DE INSTRUMENTO. AUSÊNCIA DE PREQUESTIONAMENTO. SÚMULA 211/STJ. COMPETÊNCIA DA JUSTIÇA FEDERAL. SÚMULA 150/STJ. LEGITIMAÇÃO DO MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. NATUREZA JURÍDICA DOS PORTOS. LEI 8.630/93. INTERPRETAÇÃO DO ART. 2º, DA LEI 7.347/85.**

**1. Cinge-se a controvérsia à discussão em torno a) da tempestividade do Agravo de Instrumento interposto pelo MPF e b) da competência para o julgamento de Ação Civil Pública proposta com a finalidade de reparar dano ambiental decorrente do vazamento de cerca de 1.000**



## MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA

(mil) litros de óleo combustível após o rompimento de um dos dutos subterrâneos do píer da Transpetro, no Porto de Rio Grande.

2. Não se conhece do Recurso Especial quanto à tempestividade do recurso apresentado na origem, pois a matéria não foi especificamente enfrentada pelo Tribunal de origem. Aplicação da Súmula 211 do Superior Tribunal de Justiça.

3. Em relação ao segundo fundamento do Recurso Especial, o Tribunal Regional Federal da 4ª Região decidiu que, no caso, a legitimidade ativa do Ministério Público Federal fixa a competência da Justiça Federal.

4. O Superior Tribunal de Justiça possui entendimento firmado no sentido de atribuir à Justiça Federal a competência para decidir sobre a existência de interesse processual que justifique a presença da União, de suas autarquias ou empresas públicas na lide, consoante teor da Súmula 150/STJ.

**5. A presença do Ministério Público Federal no pólo ativo da demanda é suficiente para determinar a competência da Justiça Federal, nos termos do art. 109, I, da Constituição Federal, o que não dispensa o juiz de verificar a sua legitimação ativa para a causa em questão.**

**6. Em matéria de Ação Civil Pública ambiental, a dominialidade da área em que o dano ou o risco de dano se manifesta (mar, terreno de marinha ou Unidade de Conservação de propriedade da União, p. ex.) é apenas um dos critérios definidores da legitimidade para agir do Parquet federal. Não é porque a degradação ambiental se deu em imóvel privado ou afeta res communis omnium que se afasta, ipso facto, o interesse do MPF.**

7. É notório o interesse federal em tudo que diga respeito a portos, tanto assim que a Constituição prevê não só o monopólio natural da União para explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão?, em todo o território nacional, ?os portos marítimos, fluviais e lacustres? (art. 21, XII, f), como também a competência para sobre eles legislar ?privativamente? (art. 22, X).

8. Embora composto por partes menores e singularmente identificáveis, em terra e mar ? como terminais e armazéns, públicos e privados ?, o porto constitui uma universalidade, isto é, apresenta-se como realidade jurídica una, embora complexa; equipara-se, por isso, no seu conjunto, a bem público federal enquanto perdurar sua destinação específica, em nada enfraquecendo essa sua natureza o fato de se encontrarem imóveis privados inseridos no seu perímetro oficial ou mesmo o licenciamento pelo Estado ou até pelo Município de algumas das unidades individuais que o integram.

9. O Ministério Público Federal, como regra, tem legitimidade para agir nas hipóteses de dano ou risco de dano ambiental em porto marítimo, fluvial ou lacustre.

10. Não é desiderato do art. 2º, da Lei 7.347/85, mormente em Município que dispõe de Vara Federal, resolver eventuais conflitos de competência, no campo da Ação Civil Pública, entre a Justiça Federal e a Justiça Estadual, solução que se deve buscar, em primeira mão, no art. 109, I, da Constituição Federal.



## MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL IBAMA

*11. Qualquer que seja o sentido que se queira dar à expressão "competência funcional" prevista no art. 2º, da Lei 7.347/85, mister preservar a vocação pragmática do dispositivo: o foro do local do dano é uma regra de eficiência, eficácia e comodidade da prestação jurisdicional, que visa a facilitar e otimizar o acesso à justiça, sobretudo pela proximidade física entre juiz, vítima, bem jurídico afetado e prova.*

*12. O licenciamento pelo IBAMA (ou por órgão estadual, mediante seu consentimento expresso ou tácito) de obra ou empreendimento em que ocorreu ou poderá ocorrer o dano ambiental justifica, de plano, a legitimação para agir do Ministério Público Federal. Se há interesse da União a ponto de, na esfera administrativa, impor o licenciamento federal, seria no mínimo contraditório negá-lo para fins de propositura de Ação Civil Pública.*

*13. Recurso Especial não provido.*

*(REsp 1057878/RS, Rel. Ministro HERMAN BENJAMIN, SEGUNDA TURMA, julgado em 26/05/2009, DJe 21/08/2009) (destacamos).*

Por outro lado, a fauna e flora presentes na área de desmatamento envolvem inevitavelmente espécies ameaçadas de extinção, tanto de vegetação como de animais, de forma que, também nesse sentido, já se firmou o entendimento acerca da competência federal para o processamento e julgamento das ações intentadas.

Sabe-se que, em princípio, a preservação do meio ambiente consubstancia competência material comum à União e aos demais entes federativos. Entretanto, o julgamento de crimes contra a fauna/flora envolvendo espécies em extinção faz-se perante a Justiça Federal, consoante posicionamento consolidado na jurisprudência, presumindo-se, na hipótese, ofensa a interesse direto e específico da União e de suas entidades autárquicas destinadas à tutela do meio ambiente.

Nesse ponto, denota-se o interesse da União Federal a partir da atribuição fixada ao Ministério do Meio Ambiente - MMA em relação à conservação da biodiversidade brasileira, expressa por meio da Lei nº 10.683/2003,



## MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL IBAMA

que estabelece, em seu art. 27, inciso XV, alínea b, "*a política de preservação, conservação e utilização sustentável dos ecossistemas e biodiversidade e florestas*".

Para o cumprimento desse objetivo, destaca-se o Programa Nacional de Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (Pró-Espécies), instituído pela Portaria MMA n.º 43/2014, com o fito de organizar e estabelecer as ações de prevenção, conservação, manejo e gestão com vistas a minimizar as ameaças e o risco de extinção de espécies da fauna e flora nacionais. Para esse fim, estão previstos três instrumentos: Listas Nacionais Oficiais de Espécies Ameaçadas de Extinção; Planos de Ação Nacionais para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção e bases de dados e sistemas de informação.

As listas de espécies ameaçadas de extinção figuram entre os principais instrumentos destinados à conservação da biodiversidade, tendo sido adotadas pela primeira vez ainda em 1968, por meio da Portaria IBDF n.º 303. Seguiram-se, após, a IN MMA n.º 3, de 27/05/2003, e as atuais Portaria n.º 443/2014 - Flora Ameaçada, Portaria n.º 444/2014 - Fauna Ameaçada e Portaria n.º 445/2014 - Peixes e Invertebrados Aquáticos Ameaçados, ainda em vigor.

Os esforços da União Federal e do IBAMA para preservação das espécies ameaçadas de extinção consolidam o interesse federal específico na adoção de medidas repressoras a condutas capazes de por em cheque esses mesmos esforços. Trata-se de interesse federal qualificado, ou seja, direto, específico e imediato, o que torna competente a Justiça Federal para prestar a tutela ambiental pretendida.

Nesse sentido, é o entendimento jurisprudencial do Colendo Superior Tribunal de Justiça:



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

*“Trata-se de conflito negativo de competência estabelecido entre o Juízo de Direito do Terceiro Juizado Especial Criminal de Foz do Iguaçu - PR, o suscitante, e o Juízo Federal da 3ª Vara Criminal de Foz do Iguaçu - SJ/PR, o suscitado, no âmbito de ação penal na qual se apura a prática de crime ambiental envolvendo animais em perigo de extinção.*

*O Juízo Federal declinou da competência em favor do Juízo estadual, que suscitou o presente conflito por entender que a apreensão de "animais silvestres - macaco-prego - sem a devida licença ambiental, que se encontra na lista nacional de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, conforme Portaria nº 444/2014 do Ministério do Meio Ambiente" (fl. 135) atrairia a atividade federal no feito, uma vez que a conduta violaria interesse do IBAMA.*

**O Ministério Público Federal manifestou-se pela declaração da competência do Juízo Federal da 3ª Vara Criminal de Foz do Iguaçu - SJ/PR, o suscitado.**

*É o relatório.*

*O conflito negativo de competência deve ser conhecido, tendo em vista que estabelecido entre juízes vinculados a tribunais diversos, cabendo ao Superior Tribunal de Justiça dirimi-lo, nos termos da parte final do artigo 105, inciso I, alínea "d", da Constituição Federal.*

*Nos termos do art. 23, VI e VII, da Constituição Federal, a proteção ao meio ambiente é de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, e, não havendo previsão legal expressa quanto à competência para julgamento dos crimes ambientais, admite-se que a atividade da Justiça Federal está limitada aos casos em que o delito contra o meio ambiente afete bens, serviços ou interesses da União, de suas entidades autárquicas ou empresas públicas, fazendo valer o disposto no art. 109, IV, do texto constitucional.*

*No caso em apreço, verifica-se que o delito em apuração afeta diretamente interesse da União, uma vez que um dos animais apreendidos, qual seja, o macaco-prego, encontra-se indicado na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção em vigor, conforme depreendido da Portaria nº 444, de 17-12-2014, do Ministério do Meio Ambiente, circunstância a atrair a competência da Justiça Federal para processamento da ação penal em questão.*

**CONFLITO DE COMPETÊNCIA Nº 147.835 - PR (2016/0196806-0)  
RELATOR : MINISTRO JORGE MUSSI SUSCITANTE : JUÍZO DE DIREITO DO TERCEIRO JUIZADO ESPECIAL CRIMINAL DE FAZ DO IGUAÇU – PR SUSCITADO : JUÍZO FEDERAL DA 3A VARA CRIMINAL DE FOZ DO IGUAÇU – SJ/PR INTERES. : EM APURAÇÃO ADVOGADO : JIHADI KALIL TAGHLOBI - PR051644 INTERES. : JUSTIÇA PÚBLICA”**

Nessa mesma linha, vem decidindo esta Terceira Seção como se vê, entre outros, dos seguintes precedentes, *mutatis mutandis*:



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

**“CONFLITO NEGATIVO DE COMPETÊNCIA. JUSTIÇA FEDERAL X JUSTIÇA ESTADUAL. AÇÃO PENAL. PORTE ILEGAL DE ARMA DE FOGO (ART. 14 DA LEI 10.826/2003) E CAÇA DE ESPÉCIMES DE FAUNA SILVESTRE, SEM A DEVIDA AUTORIZAÇÃO DA AUTORIDADE COMPETENTE (ART. 29, CAPUT, DA LEI 9.605/98). AUSÊNCIA DE LESÃO A BENS, SERVIÇOS OU INTERESSES DA UNIÃO. COMPETÊNCIA DA JUSTIÇA ESTADUAL.**

1. *A preservação do meio ambiente é matéria de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, nos termos do art. 23, incisos VI e VII, da Constituição Federal.*

2. *Com o cancelamento do enunciado n. 91 da Súmula STJ, após a edição da Lei n. 9.605/1998, esta Corte tem entendido que a competência federal para julgamento de crimes contra a fauna demonstra de que a ofensa atingiu interesse direto e específico da União, de suas entidades autárquicas ou de empresas públicas federais. Precedentes.*

3. ***Assim sendo, o interesse a reger a atração da competência para a justiça federal não deve ser geral, mas específico. Seja dizer, é necessária a indicação de um animal cuja espécie esteja indicada na Lista Nacional de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, previsto na Instrução Normativa n. 3, de 27 de maio de 2003, do Ministério do Meio Ambiente. Referida lista pode ser consultada no seguinte endereço eletrônico: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/especies-ameacadas-de-extincao/fauna-ameacada>.***

4. *Situação em que, a par de não ter sido apreendido nenhum animal objeto de caça no momento da prisão dos réus, também não houve qualquer detalhamento a respeito das espécies animais que eram alvo de caça dos acusados, prejuízos que não chegam a atingir a esfera de interesses da União.*

6. *Conflito conhecido, para declarar a competência do Juízo de Direito da Vara Criminal da Comarca de Pirapora/MG, o suscitado. (CC 145.875/MG, Rel. Ministro REYNALDO SOARES DA FONSECA, TERCEIRA SEÇÃO, julgado em 10/08/2016, DJe 16/08/2016).*

**PENAL E PROCESSUAL PENAL. CONFLITO NEGATIVO DE COMPETÊNCIA. CRIME CONTRA O MEIO AMBIENTE. ESPÉCIE DE PÁSSARO APREENDIDA QUE NÃO CONSTA DA LISTA OFICIAL DA FAUNA BRASILEIRA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO. AUSÊNCIA DE INTERESSE AUTARQUIA FEDERAL - IBAMA. PRECEDENTES DO STJ. COMPETÊNCIA DA JUSTIÇA ESTADUAL.**

1. *É firme nesta Corte de Justiça a orientação de que a Justiça Federal somente será competente para processar e julgar crimes contra o meio ambiente (fauna e flora) naquelas hipóteses em que houver lesão direta a bens, serviços ou interesses da União, de suas autarquias ou empresas públicas. Diante de tal entendimento, advindo após a edição da Lei n. 9.605/98, foi cancelado enunciado n. 91 da Súmula*



## MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL IBAMA

*do STJ, que, editada com fundamento na Lei 5.107/67, atribuía à Justiça Federal a competência para processar e julgar os crimes cometidos contra a fauna. Precedentes.*

2. *No caso concreto, não restou demonstrado o interesse do IBAMA, autarquia federal, na apuração do delito ambiental. A espécie de pássaro apreendida, não figura no rol, como bem ressaltado pelo Juízo suscitante e conforme a informações prestadas pelo próprio Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (Informação Técnica n. 059/2012), da Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção ( Instrução Normativa n. 3, de 27 de maio de 2003, do Ministério do Meio Ambiente). Conflito conhecido para declarar competente o Juízo de Direito do Primeiro Juizado Especial Criminal de Nova Iguaçu - RJ, o suscitado. (CC 129.493/RJ, Rel. Ministro ERICSON MARANHO (DESEMBARGADOR CONVOCADO DO TJ/SP), TERCEIRA SEÇÃO, julgado em 08/10/2014, Dje 16/10/2014)*

**CRIMINAL. CONFLITO DE COMPETÊNCIA. CRIME CONTRA A FAUNA. MANUTENÇÃO EM CATIVEIRO DE ESPÉCIES EM EXTINÇÃO. IBAMA. INTERESSE DE AUTARQUIA FEDERAL. COMPETÊNCIA DA JUSTIÇA FEDERAL.**

*I - A teor do disposto no art. 54 da Lei 9.985/2000, cabe ao IBAMA, autarquia federal, autorizar a captura de exemplares de espécies ameaçadas de extinção destinada a programas de criação em cativeiro ou formação de coleções científicas.*

*II - Compete à Justiça Federal, dado o manifesto interesse do IBAMA, o processamento e julgamento de ação penal cujo objeto é a suposta prática de crime ambiental que envolve animais em perigo de extinção. Conflito conhecido para declarar a competência do Juízo Federal da 3ª Vara Federal de Uberlândia (MG). (CC 37.137/MG, Rel. Ministro FELIX FISCHER, TERCEIRA SEÇÃO, julgado em 12/03/2003, DJ 14/04/2003, p. 178)*

*Assim, nos termos do artigo 70, caput, do Código de Processo Penal, em conformidade com o parecer da douta Subprocuradoria-Geral da República e com os precedentes desta Corte, conhece-se do conflito para declarar a competência do Juízo Federal da 3ª Vara Criminal de Foz do Iguaçu - SJ/PR, o suscitado" (grifos não originais).*

*Brasília (DF), 26 de setembro de 2016. Relator MINISTRO JORGE MUSSI*

Vale notar que o raciocínio exposto para a seara criminal é igualmente válido para a seara cível, que completa o leque de responsabilizações possíveis e devidas contra os agentes desmatadores que põem em jogo os esforços federais para preservação da biodiversidade nacional.



## **MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

Ainda, releva anotar que a proteção ambiental a espécies ameaçadas é decorrente de vários tratados internacionais assinados pela República Federativa do Brasil.

Dentre as convenções que fornecem o arcabouço legal para o tratamento especial das mencionadas espécies, das quais o Brasil é signatário, estão a Convenção de Washington sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), a Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América; a Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB; a Convenção Interamericana para a Proteção e Conservação das Tartarugas Marinhas (IAC/CIT); a Convenção sobre a Conservação das Espécies Migratórias de Animais Silvestres (CMS); o Acordo para a Conservação de Albatrozes e Petréis (ACAP); e a Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente como Habitat para Aves Aquáticas.

A CITES, por exemplo, que já conta com 169 Estados-parte, regulamenta o comércio internacional de fauna e flora silvestres e prevê um sistema de certificados e licenças para controlar o comércio de espécies ameaçadas. O Decreto nº 3.607, de setembro de 2000, que dispõe sobre a implementação da CITES no Brasil, determina que a autoridade administrativa responsável por esse encargo é o IBAMA, órgão federal, conforme explicita a letra "a" do artigo 9º da Convenção.

A Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB, por seu turno, preceitua no artigo 8º, alínea f, que os países devem "recuperar e restaurar ecossistemas degradados e promover a recuperação de espécies ameaçadas, por meio da elaboração e da implementação de planos e outras estratégias de gestão".



## MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA

De modo semelhante, dispõem as outras convenções internacionais citadas, inferindo-se, daí, que danos causados a espécies ameaçadas de extinção assumem faceta transnacional, e não meramente local, sendo este um critério para determinação da competência federal para julgamento de crimes e ilícitos civis.

Por fim, cabe externar que há motivos outros vários para atrair a competência federal para os casos de delitos e ilícitos civis envolvendo espécies de flora ameaçadas de extinção, visto que há interesse específico da União, como demonstrado alhures, agregando valores como: (i) ético – o ser humano tem o dever moral de proteger outras formas de vida; (ii) estético – as pessoas apreciam a natureza e admiram ver plantas no seu estado selvagem; (iii) econômico - a diminuição de espécies pode prejudicar atividades já existentes, bem como comprometer a sua utilização futura (ex. para produção de medicamentos); (iv) funcionais da natureza - dado que a redução da biodiversidade leva a perdas ambientais, visto que as espécies estão interligadas por mecanismos naturais, com importantes funções (ecossistemas), como a regulação do clima, purificação do ar, proteção dos solos e das bacias hidrográficas contra a erosão e controle de pragas.

Em suma, é inquestionável a competência da Justiça Federal para julgamento da presente ação civil pública, visando à reparação de danos ao meio ambiente causados por desmatamento em área de Amazônia Legal.

### **10. DA CONDENAÇÃO: REPARAÇÃO *IN NATURA*, INDENIZAÇÃO PELOS DANOS MATERIAS E PELO DANO MORAL COLETIVO**

#### **10.1. DA REPARAÇÃO *IN NATURA***



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

O pedido principal desta demanda consiste na condenação do requerido em obrigação de fazer consistente em reparar o dano ambiental efetivado, mediante reflorestamento suficiente para cobrir toda a área desmatada, bem como em obrigação de pagar indenização pelos danos materiais e morais causados.

Quanto ao reflorestamento, o mesmo deve ser idêntico ao tamanho da área desmatada ilegalmente, abrangendo o importe de 75,77 hectares.

## **10.2. DA INDENIZAÇÃO PELOS DANOS MATERIAIS**

A mensuração dos danos ambientais é tarefa difícil, como vem reconhecendo a jurisprudência e doutrina pátrias, sendo que a legislação brasileira em momento algum oferece parâmetros mínimos para a quantificação do dano ambiental.

Caberá ao Poder Judiciário, diante da ausência de diploma normativo específico, adotar critérios razoáveis para quantificar a condenação. Nesse sentido, vejamos:

*“PROCESSUAL CIVIL. AÇÃO CIVIL PÚBLICA. CF, ART.225, § 3º. LEIS 6938/81 E 7347/85. DERRAMAMENTO DE ÓLEO AO MAR E DANO AMBIENTAL INCONTROVERSOS. PRESENTE O NEXO DE CAUSALIDADE. RESPONSABILIDADE OBJETIVA (LEI 6.938/81, ART.14, CF, ART 225, § 3º). SOLIDARIEDADE. CÓDIGO CIVIL (Lei 3071/16), ART. 1518. INDENIZAÇÃO QUE SE MANTÉM. PRINCÍPIO DA RAZOABILIDADE. APELAÇÕES IMPROVIDAS.*

*I. Trata-se de Ação Civil Pública visando à reparação de dano ambiental ocasionado pelo derramamento de óleo ao mar pelo navio Itaporanga, no Porto de Santos, SP.*

*II. Evento danoso incontroverso. Plenamente estabelecido o nexo de causalidade entre a ação do agente e a lesão ambiental que restou indubitosa nos autos.*

*III. A Constituição Federal adota um conceito abrangente de meio ambiente, envolvendo a vida em todas as suas formas, caracterizando-se como direito fundamental do homem (art. 225)*



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

IV. A hipótese é de responsabilidade objetiva do causador do dano, já prevista na Lei 6938, de 31/8/81, art. 14, §1º, normaçoão recepcionada pelo §3º do art. 225 da Carta Política.

V. Responsabilidade solidária das Rés H. Dantas – Comércio, Navegação e Indústria LTDA e Cargonave Agenciamentos LTDA, "ex vi" do art. 1518 do Código Civil (Lei 3071/16, aplicável à espécie nos termos do artigo 6º, § 1º, da Lei de Introdução ao Código Civil).

VI. É o Judiciário, na análise de cada caso concreto que dirá da pertinência do montante indenizatório, sempre atento ao princípio da razoabilidade que deve permear as decisões dessa natureza. Indenização que se mantém.

VII. Precedentes. (TJSP, AC 80.345-1, Rel. Des. Toledo César, j.07/04/87; TRF 3ª Região, AC 401518, Rel. Des. Federal Salette Nascimento, DJU 07/01/2002)

VIII. Apelações improvidas.

(TRIBUNAL - TERCEIRA REGIÃO - AC - APELAÇÃO CIVEL – 322074 - 96030448192 / SP - QUARTA TURMA - DJU DATA:05/10/2005 PÁGINA: 361 - Relator(a) JUIZA SALETTE NASCIMENTO)

Nesse ponto Hugo Nigro Mazzilli manifesta-se que:

*“(…) tendo sempre presente que a finalidade da lei é a preservação ou a restauração dos bens jurídicos nela objetivados, concluímos que o valor pecuniário da condenação em regra deverá corresponder ao custo concreto e efetivo da conservação ou recomposição dos bens lesados. Os danos indenizáveis não são apenas os materiais. A Constituição admite a defesa da moralidade administrativa; o CDC cuidou da efetiva prevenção e reparação de danos morais; a própria LACP permite a propositura de ações civis públicas em virtude de danos morais”. (MAZZILLI, Hugo Nigro. A defesa dos interesses difusos em juízo. 9. Ed. São Paulo: Saraiva, 1997. pg. 169/170).*

E, ainda, sobre a dificuldade inerente à ação reparatória,

leciona Édís Milaré:

*“Em segundo lugar, o dano ambiental é de difícil reparação. Daí o papel da responsabilidade civil, especialmente quando se trata de mera indenização (não importa seu valor), é sempre insuficiente. Por mais custosa que seja a reparação, jamais se reconstituirá a integridade ambiental ou a qualidade do meio que for afetado. Por*



## MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL IBAMA

*isso, indenizações e compensações serão sempre mais simbólicas do que reais, se comparadas ao valor intrínseco da biodiversidade, do equilíbrio ecológico ou da qualidade ambiental plena. (...) o dano ambiental é de difícil valoração, porquanto a estrutura sistêmica do meio ambiente dificulta ver até onde se estendem as seqüelas do estrago”.*

Para nortear a ação do Poder Judiciário, na falta de parâmetros legais para aferição dos danos, deve-se levar em conta o objetivo da reparação *in natura*, visando a restauração completa da situação prévia à degradação ambiental. Sem prejuízo, deve-se buscar também a indenização pertinente.

Veja-se que o dano ambiental, por atingir direito difuso e de difícil mensuração, de fato é reparável mediante duas diferentes e não excludentes metodologias: sob forma de reconstituição ou recuperação do meio ambiente lesado, ou seja, de restauração ao *status quo ante*, e sob forma de indenização, havendo ou não recuperação possível do dano efetivado.

A manutenção dos bens e serviços ambientais seria mais segura se a autoridade pública não permitisse qualquer tipo de lesão ou dano ao patrimônio ambiental. A estrutura do Estado seria orientada conforme o princípio da precaução<sup>6</sup>.

O aparato institucional, no entanto, não é suficiente para coibir toda a ação danosa ao meio ambiente. Neste caso, a direção é indicada pelo princípio Poluidor-Pagador: quem polui paga pelos danos e pelo restabelecimento das condições anteriores (Venosa, 2003).

---

<sup>6</sup>“O princípio da precaução (...) permite analisar se uma atividade é realmente necessária para melhorar a qualidade de vida do homem, (...) (também é) possível impedir a consecução de um empreendimento que apresente possíveis riscos para o ambiente. Enfim, permite valorar os bens jurídicos que estão em jogo, para determinar qual deverá prevalecer e de que forma se fará isso sem aniquilar o outro bem” (Barbosa, 2002, p. 72).



## MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA

A apuração do que foi modificado ambientalmente deverá ser a medida mínima para definição da extensão da obrigação de restaurar e da obrigação de indenizar, considerado, nesse último caso, o custo social<sup>7</sup> do desmatamento, o custo da fiscalização, de eventuais apreensões e da mobilização do aparato institucional para repressão ao ilícito (**Friedman, 1995**), bem como o valor referente a danos culturais e morais e os ganhos auferidos ilegalmente pelo agente depredador.

O objetivo último, para além da restituição do meio ambiente ao *status quo ante*, é também a internalização das consequências negativas ocasionadas pelo dano ao meio ambiente, para que não sejam suportadas pela coletividade e, sim, por quem deu causa ao ilícito.

No mais, vale lembrar que a extração de madeira e o desmatamento a corte raso não autorizados são atividades econômicas cujo impacto vai além da questão ambiental. Mediante tais condutas ilegais, drenam-se consideráveis recursos dos cofres públicos, uma vez que se efetuam ao arrepio do cumprimento de qualquer legislação tributária, e, em regra, há um custo social relacionado ao descumprimento também da lei trabalhista.

Com efeito, ao lado da grilagem e do desmatamento ilegal, caminham o trabalho escravo e a sonegação de tributos. Os trabalhadores, sem qualquer cobertura previdenciária, em caso de acidentes incapacitantes se servirão das redes de saúde e assistência social financiadas com recursos públicos. Do mesmo modo, a sonegação de tributos acarreta reflexos para toda a sociedade,

---

<sup>7</sup>Custo social: refere-se às reduções do bem-estar em função dos danos causados ao meio ambiente. De modo similar, se houver vantagens sociais haverá benefício social (Bellia, 1996). Ou ainda, os custos sociais dos sistemas produtivo e distributivo devem ser divididos entre aqueles que assumem o risco da produção (Venosa, 2003).



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

uma vez que os crescentes gastos estatais terão de ser custeados mediante acréscimo na carga tributária.

Todos esses critérios ambientais e sociais foram levados em conta na construção do parâmetro para quantificação do dano ambiental indenizável adotado nesta ação civil pública, fundado na **NOTA TÉCNICA. 02001.000483/2016-33 DBFLO/IBAMA, anexada à presente inicial e fruto do trabalho multidisciplinar de inúmeros órgãos.**

A conclusão do referido estudo é no sentido de que o valor indenizável para cada hectare na Amazônia é de R\$10.742,00 (dez mil e setecentos e quarenta e dois reais). No caso em tela, o valor do dano será obtido mediante a multiplicação área desmatada por esse montante.

O demandado [REDAZIDO] é responsável pelo desmatamento de 55,54 hectares e a indenização devida é de R\$ 596.610,68.

Necessário ressaltar que esses valores não prejudicam a obrigação de restauração da área desmatada ao *status quo ante*.

Frise-se que o ganho obtido pelo desmatamento pode superar em muito esta cifra, uma vez que, em função do corte raso, seguramente foi extraída uma quantidade grande de madeira, com maior valor de mercado.

Importante assinalar, ademais, que normalmente o valor das multas aplicadas pelo IBAMA não condiz com a recuperação do dano ambiental causado. Além disso, o sancionamento administrativo não isenta o desmatador de suas obrigações de recuperar o meio ambiente ao *status quo ante* e de indenizar a



## MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL IBAMA

coletividade pelos danos materiais e morais causados, cuidando-se de temáticas independentes, por força de comando inclusive constitucional, já citado nesta peça.

Em suma, do ponto de vista material, exsurge do fato do desmatamento ilegal tanto a obrigação de restaurar *in natura* a condição original do meio ambiente como a obrigação de indenizar pelos danos causados, internalizando-se os efeitos negativos do ilícito sob os aspectos ambiental e social.

### **10.3. DA INDENIZAÇÃO PELO DANO MORAL COLETIVO**

Além dos prejuízos materiais, é indubitável que a degradação ambiental também traz prejuízos imateriais a toda coletividade, eis que o meio ambiente é um bem difuso.

Sensível a isso, o legislador ordinário, através da Lei nº 8.884/94, modificou a Lei nº 7.347/85, para inserir expressamente a reparação moral no *caput* do artigo 1º.

A jurisprudência é pacífica em admitir a condenação pelo dano moral coletivo do infrator ambiental, senão vejamos:

*“ADMINISTRATIVO. AÇÃO CIVIL PÚBLICA. PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE. DANOS AMBIENTAIS PRATICADOS E REITERADOS.*

*1. "Não é apenas a agressão à natureza que deve ser objeto de reparação, mas a privação, imposta à coletividade, do equilíbrio ecológico, do bem-estar e da qualidade de vida que aquele recurso ambiental deve compreender, também, o período em que a coletividade ficará privada daquele bem e dos efeitos benéficos que ele produzia, por si mesmo e em decorrência de sua interação (art. 3º, I, da Lei 6.938/81). Se a recomposição*



## MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL IBAMA

*integral do equilíbrio ecológico, com a recomposição da situação anterior ao dano, depender, pelas leis da natureza, de lapso de tempo prolongado, a coletividade tem direito subjetivo a ser indenizada pelo período que mediar entre a ocorrência do dano e a integral reposição da situação anterior." (Francisco José Marques Sampaio, citado por Paulo Afonso Leme Machado, in Responsabilidade Civil e Reparação de Danos ao Meio Ambiente, Rio de Janeiro, Lúmen Júris, 1998, p. 107).*

2. A implementação de medidas que visem adequar a atividade empresarial às normas ambientais não tem o condão de elidir todo o dano ambiental provocado ao longo de mais de 10 anos.

3. *Apelação improvida.*"

(TRIBUNAL - QUARTA REGIÃO - AC - APELAÇÃO CIVEL - 200272010026839 / SC - TERCEIRA TURMA - D.E.

DATA:14/03/2007 - Relator(a) CARLOS EDUARDO THOMPSON FLORES LENZ)

"RESPONSABILIDADE CIVIL. DANO MORAL COLETIVO. GRAMPOS TELEFÔNICOS. FALHA NO SERVIÇO. LESÃO AO PATRIMÔNIO MORAL DE UMA COMUNIDADE. VIOLAÇÃO AO DIREITO DO CONSUMIDOR. DESCABIMENTO.

(...)

No magistério de Carlos Alberto Bittar Filho pode ser encontrada a precisa definição de dano moral coletivo:

**'Consiste o dano moral coletivo na injusta lesão da esfera moral de uma dada comunidade, ou seja, na violação antijurídica de um determinado círculo de valores coletivos. Quando se fala em dano moral coletivo, está-se fazendo menção ao fato de que o patrimônio valorativo de uma certa comunidade (maior ou menor), idealmente considerado, foi agredido de maneira absolutamente injustificável do ponto de vista jurídico. Tal como se dá na seara do dano moral individual, aqui também não há que se cogitar de prova da culpa, devendo-se responsabilizar o agente pelo simples fato da violação (damnum in re ipsa)'. (Revista Consultor Jurídico - <http://conjur.estadao.com.br>, 25/02/2004, in Coletividade também pode ser vítima de dano moral:**

### O mesmo doutrinador prossegue:

'Para a perfeita compreensão da matéria, podem ser citados dois exemplos bem claros de dano moral coletivo:

**a) o dano ambiental, que não consiste apenas e tão-somente na lesão ao equilíbrio ecológico, afetando igualmente outros valores precípuos da coletividade a ele ligados, ou seja, a qualidade de vida e a saúde;**

**b) a violação da honra de determinada comunidade (a negra, a judaica, etc.) através de publicidade abusiva.'** A questão central a



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL**

**IBAMA**

*ser perquirida na presente demanda é se a atuação das rés produziu o dano moral apontado na petição inicial.*

(...)

2. *Improvemento da apelação.*”

(TRIBUNAL - QUARTA REGIÃO - AC - APELAÇÃO CIVEL - 200370000343617 / PR - TERCEIRA TURMA - D.E. DATA:28/03/2007 - Relator(a) CARLOS EDUARDO THOMPSON FLORES LENZ)

## **11. PREQUESTIONAMENTO:**

Em atendimento aos requisitos legais exigíveis para a eventual interposição de Recursos Extraordinário e Especial, requer-se desde já o enfrentamento expresso dos dispositivos que embasaram a presente Ação, e em especial dos seguintes:

- constitucionais: art. 5º, XXIII, 23, VI e VII, 24, VI, VII e VIII, 170, III e VI, 186, I e II, 192 e 225;
- legais: art. 3º, IV, da Lei nº 4829/1965, arts. 2º a 4º, 6º, IV, 8º, I, 14, II e III, § 3º, e 17-B, da Lei nº 6938/1981, art. 5º, IV, da Lei nº 7.347/1985, art. 2º da Lei nº 7.735/1989, arts. 2º e 4º, e 70 a 72, II e VII, da Lei nº 9605/1998.

## **12. DOS PEDIDOS**

Em razão do exposto, o Ministério Público Federal requer:

1. a **citação** do requerido para, querendo, contestar a presente ação, sob pena de revelia;

1.2 a **inversão do ônus da prova *ab initio***, considerando a **prova pericial pré-constituída apresentada pelo MPF**,



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL      IBAMA**

**para que o demandado tenha a oportunidade de provar a inexistência do dano e a não utilização da área desmatada;**

1.3. a não realização de audiência conciliatória, considerando que toda proposta de conciliação estará disponível no âmbito do projeto, com acesso pela página eletrônica do Ministério Público Federal, para que o infrator possa negociar eventual acordo;

**2. a condenação dos demandados em obrigação de pagar quantia certa, correspondente ao dano material derivado do desmatamento da seguinte forma:**

- [REDAZIDA] no montante de R\$ **596.610,68.**

**3. a condenação dos demandados em obrigação de pagar quantia certa, correspondente ao dano moral difuso da seguinte forma:**

- [REDAZIDA] no montante de RS **298.305,34.**

**4. a condenação do demandado em obrigação de fazer, consistente** em recompor a área degradada mediante sua não utilização para que seja propiciada a regeneração natural bem como apresentação de PRAD perante a autoridade administrativa competente na seguinte proporção:



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL**

**IBAMA**

- [REDAZIDA] na área de 55,54 hectares.

5. a dispensa do pagamento das custas, emolumentos e outros encargos, em vista do disposto no artigo 18 da Lei nº7.347/85;

6. reversão dos valores da condenação para os órgãos de fiscalização federal (IBAMA e ICMBIO) com atuação no estado, com suporte no princípio da máxima efetividade na proteção ambiental;

7. seja autorizado a todo órgão de controle e fiscalização a imediata apreensão, retirada e destruição de qualquer bem móvel ou imóvel existentes na área que estejam impedindo a regeneração natural da floresta ilegalmente desmatada;

8. seja juntada à presente ação qualquer nova informação encontrada pelos órgãos de controle e fiscalização sobre pessoas que praticaram o dano ou que estejam realizando qualquer atividade econômica ou exploração da área para figurarem como réus da demanda, considerando o caráter *propter rem* da obrigação.

Embora já tenha apresentado o Ministério Público Federal prova pré-constituída do alegado, protesta, outrossim, pela **produção de prova documental, testemunhal, pericial e, até mesmo, inspeção judicial, o que**



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL**

**IBAMA**

**se fizer necessário** ao pleno conhecimento dos fatos, inclusive no transcurso do contraditório que se vier a formar com a apresentação de contestação.

**Dá-se à causa, para efeitos meramente fiscais, o valor de R\$ 894.916,00.**