

SEI 29.0001.0009801-2017

PARECER TÉCNICO - 0198132

INTERESSADO: CAEX-MP-SP

ASSUNTO: RELATÓRIO FINAL – MÉTODO DE VALORAÇÃO DE DANOS À
AVIFAUNA

DATA: 31/07/2018

O CAEx - Centro de Apoio Operacional à Execução, por meio do Laboratório de Meio Ambiente, Habitação e Urbanismo e Acessibilidade - MAHUAC, atendendo à solicitação da Excelentíssima Senhora Promotora de Justiça, **Dra. Tatiana Barreto Serra**, vem, mui respeitosamente, apresentar o resultado de sua atividade consubstanciado no seguinte:

RELATÓRIO FINAL

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. ANTECEDENTES E FUNDAMENTOS BÁSICOS	3
3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	5
4. DO MÉTODO DE VALORAÇÃO	7
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
6. REFERÊNCIAS BIBLIGRÁFICAS.....	18
7. AGRADECIMENTOS	21

1. INTRODUÇÃO

Atendendo solicitação da Coordenação do CAEX, o presente Relatório Final visa estabelecer um método que oriente a instrução de demandas relativas à reparação de danos à avifauna, com foco nas situações que se atrelam a sua retirada do habitat natural.

2. ANTECEDENTES E FUNDAMENTOS BÁSICOS

O presente Relatório Final de Valoração de Danos à Avifauna se embasou em grande parte nas premissas e elementos contidos nos Relatórios de Valoração de Danos Ambientais^{1 2} que orientam a atuação da área técnica do CAEX vinculado a posturas institucionais do Ministério Público do Estado de São Paulo em relação ao tema.

As demandas geradoras que ensejaram a elaboração do método ora proposto já foram abordadas no Relatório Final do Grupo de Trabalho criado pelo ATO PGJ 45/2012². Estas envolvem a retirada de animais silvestres de seu habitat natural, seja pela sua morte por caça, seja por sua apanha ou morte decorrente de práticas relativas à comercialização em um contexto de ilegalidade, seja no contexto de cativeiro irregular/ilegal/clandestino. Assim, incluem, por exemplo, situações de animais silvestres mantidos em guarda doméstica; e também casos relativos à apreensão de animais silvestres em operações policiais, seja em criadouros comerciais e/ou amadorísticos que funcionam de forma irregular e/ou clandestina, ou mesmo de animais em trânsito, sem as devidas autorizações ou licenças.

As referidas demandas recaem e, de certa forma, refletem o universo das apreensões corriqueiramente tratadas pelos órgãos ambientais (IBAMA e Secretaria do Meio Ambiente em São Paulo, por exemplo), no que tange à

¹http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/cao_urbanismo_e_meio_ambiente/Relatorio%20Final%20-%20GT%20Valora%C3%A7%C3%A3o%20de%20Danos%20Ambientais%202012.doc

²http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/cao_urbanismo_e_meio_ambiente/relat%C3%B3rio%20final%20-%20retificado_0.pdf

representatividade das espécies de animais mais comumente apreendidas/traficadas. Trata-se, muitas vezes, de aves (passeriformes e psitacídeos) canoras e/ou coloridas, com apelo visual e afetivo, e que constituem o principal foco deste trabalho.

Estas situações são claramente tipificadas como crime ambiental, definidos pelo Artigo 29 da Lei 9.605/98, com sanções definidas em sua regulamentação, e representam intervenções lesivas na população da fauna silvestre da qual o animal apreendido era integrante, uma vez que cada organismo da fauna silvestre, além de seu valor intrínseco como ser vivo, deve ser avaliado quanto ao cumprimento de seu papel ecológico como componente biótico de ecossistemas, e como participante de complexas interações em níveis de população e comunidade. Dentre estas cabe destacar as complexas interações das teias alimentares.

A retirada do organismo do habitat implica na supressão/perda das diversas funções e serviços ecossistêmicos desempenhados por este, com diversos desdobramentos sobre a biota local (tanto sobre a própria população da espécie em questão, quanto das demais espécies que interagem com esta) e sobre o meio físico (uma vez que, diversas espécies animais interagem com os diferentes estratos, inclusive, o solo, colaborando no processo de ciclagem de nutrientes –através do revolvimento de camadas superficiais, aporte de matéria orgânica) (Odum, 1985).

A perda de espécies em um ecossistema acarreta dentre outros efeitos negativos a longo prazo, o efeito cascata devido à perda de interações interferindo em cadeias tróficas e mutualismos (Vanbergen et al. 2017; Pace et al., 2017), perda de redundância ecológica, que por sua vez leva um ecossistema a ter menor riqueza e abundância de indivíduos que complementam suas funções ecológicas (Petchey & Gaston, 2006).

Em avaliações de danos relacionados à retirada de animais silvestres de um ecossistema é preciso também considerar os prejuízos do ponto de vista genético e reprodutivo, inclusive sobre a população (Allendorf et al. 2008). Além disso, pode-se dizer que há sempre um prejuízo a ser considerado seja pela morte de

animais silvestres, seja pela degradação que isto representa para o patrimônio ambiental, seja por razões culturais, que podem envolver questões ligadas ao sentimento popular e social, a religiões, à ciência, a filosofias, a ideologias, entre muitos outros aspectos (Brasil/MMA, 2005).

Cabe ressaltar ainda que embora ocorrências pontuais localizadas envolvendo um pequeno número de animais afetados possa parecer desprezível, o efeito acumulativo de várias ocorrências ao longo do tempo e espaço, atingindo, por exemplo, determinadas espécies visadas pelo tráfico de animais, pode até vir a representar a sua extinção, além dos efeitos ecológicos decorrentes para as populações, comunidades e ecossistemas que as abrigam.

Exemplos de efeitos ecológicos negativos decorrentes neste contexto são as alterações dos números populacionais (prejuízo à reprodução), desequilibrando as teias alimentares e ecossistema como um todo, e o prejuízo a interações ecológicas fundamentais para a manutenção dos componentes dos ecossistemas, tais como a dispersão e reprodução de espécies de flora que muitas vezes dependem da fauna para este fim, como é muito comum em florestas tropicais (Brasil/MMA, 2005)

3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Os trabalhos foram iniciados por meio de reuniões técnicas realizadas entre os Assistentes biólogos do CAEX/MP/SP Roberto Borges, Dalva Hashimoto e Roberto Varjabedian, visando elencar os elementos e fundamentos principais que poderiam ser adotados, bem como formas para integrar os mesmos a fim de estruturar e conferir operacionalidade à concepção do método – as principais reuniões presenciais foram realizadas nos dias 20/04/17, 06/07/17, 01/09/17, 20/10/17, 28/06/18, nas dependências do CAEx.

Ao longo do desenvolvimento dos trabalhos, em função de consultas técnicas realizadas ao Prof. Dr. Wesley Rodrigues Silva (Instituto de Biologia -

Unicamp³) e dos diversos intercâmbios de informações estabelecidos com o mesmo foi efetuado um convite para que ele passasse a participar dos trabalhos, o que foi prontamente aceito e passou a ocorrer.

Após as primeiras reuniões contando com a valiosa participação e colaboração do Professor Wesley, a sua orientanda do Programa de Pós Graduação em Ecologia da Unicamp, a bióloga Natalia Dantas Paes, também passou a integrar os trabalhos, agregando subsídios fundamentais e especializados ao seu desenvolvimento.

As reuniões ocorreram em parte na sede do Ministério Público de SP e em parte no Departamento de Biologia Animal do Instituto de Biologia da Unicamp) nas seguintes datas: 20/09/2017 (Prof. Wesley Rodrigues - CAEx), 31/01/2018 (Prof. Wesley e Natália Paes - CAEx), 07/03/2018, 10/04/2018, 22/05/2018 e 18/07/2018 (todas na UNICAMP).

Ao longo das reuniões foi empreendida continuada discussão técnico-científica voltada para o tema, sendo que os esforços foram concentrados visando uma definição final dos elementos e critérios técnicos a serem adotados na formulação do método, na escolha de fontes e referências no que tange às demandas por informações científicas, bem como no estabelecimento de convenções correlatas e de formas de ponderação dos dados levantados, a fim de atingir os objetivos preconizados.

A síntese e a sistematização das informações referente às espécies de interesse compiladas em literatura especializada, por meio de levantamento de dados e realização de consultas, incluindo aquelas realizadas para obtenção de valores monetários de referência (preços praticados no mercado formal de espécies da avifauna silvestre) resultaram na elaboração da Tabela 1, a qual configura o

³Coordenador do LIVEP (Laboratório de Interações Vertebrados-Plantas da UNICAMP)
http://www.ib.unicamp.br/pos_ecologia/pt-br/wesley;
<http://www.bv.fapesp.br/pt/pesquisador/3476/wesley-rodrigues-silva/>

instrumento primordial para orientação da aplicação da proposta, conforme será exposto no próximo item deste Relatório.

A organização das informações de interesse para fins de operacionalização do método com base na Tabela 1 refletiram as ponderações e convenções estabelecidas ao longo das reuniões técnicas, integrando o quanto possível a experiência e conhecimento dos participantes do grupo. Formas de utilização e integração das variáveis de interesse foram estabelecidas, incluindo ponderações, pontuações e pesos, valendo-se das informações científicas relativas à biologia e à ecologia das espécies de aves focadas. Também foram incluídos valores de referência monetários obtidos em relação a essas aves por meio de pesquisas e consultas junto a diversas fontes no âmbito de seu mercado.

Os esforços foram direcionados para definir um método para orientar a realização de estimativas de valores indenizatórios que deverão servir de base para a reparação de danos à avifauna, com fundamento nos elementos e critérios técnicos elencados, incorporando as convenções e ponderações adotadas.

4. DO MÉTODO DE VALORAÇÃO

O método proposto parte da consideração de 4 aspectos fundamentais, os quais serão expostos a seguir, juntamente com detalhamento quanto às premissas, ponderações e convenções correlatas estabelecidas, sempre de forma articulada e vinculada aos elementos de referência disponibilizados pela Tabela 1, apresentada ao final deste item. A Tabela 1 constitui o subsídio basilar para a operacionalização do método proposto.

4.1 – Valor de referência monetário

Em primeiro plano, considerando as premissas jurídicas estabelecidas no Relatório Final de Valoração de Danos do ATO PGJ 36/2012, bem como as consultas, estudos e discussões empreendidas ao longo das reuniões de trabalho, estabeleceu-se o entendimento de que a reparação de danos à avifauna em face das demandas geradoras em foco no presente Relatório deveria ser efetuada por

meio da utilização de valores monetários, que fossem extraídos de preços praticados no mercado formal em relação à aquisição das espécies de interesse.

A referida opção considerou a relevância e a conveniência de adoção de valores de referência derivados do mercado formal, uma vez que estes, já estariam incorporando e refletindo, com atualidade e concretude, o conjunto dos investimentos e os custos envolvidos assumidos pelo setor do comércio de animais silvestres para colocar a espécie de interesse à disposição do consumidor.

O caráter dinâmico e oscilações nestes valores, não representariam uma limitação à sua utilização, pois estariam refletindo, de forma mais concentrada e integral, as regras do mercado da avifauna silvestre sujeitas e baseadas na oferta e procura.

Deste modo, a coluna da Tabela 1, intitulada “Preço R\$”, ilustra preços obtidos para as aves de interesse com base em fontes do mercado formal. O valor ilustrado para cada espécie é apenas exemplificativo e não fixo, ou seja, estará sujeito às oscilações do mercado.

Convencionou-se, para fins de aplicação do método de estimativa de valor indenizatório em tela, que os valores de referência a serem adotados em um caso específico, envolvendo uma dada espécie, derive da consulta e ponderação de 3 fontes de consulta, por exemplo, a partir do mercado formal. Em relação a casos excepcionais poderiam ser consideradas outras fontes oficiais de valores, de forma justificada.

4.2 - Serviços Ecosistêmicos

Os serviços ecossistêmicos são conhecidos como as contribuições da natureza para o homem (Costanza et al., 1997; De Groot et al., 2002; Leemans & De Groot, 2003; MEA, 2003; Diaz et al., 2015). Para facilitar a compreensão das contribuições da natureza, os serviços ecossistêmicos são classificados de forma geral quanto à sua funcionalidade na natureza e produto final para o homem; e se este produto tem efeito direto ou indireto sobre o mesmo (MEA, 2003).

A classificação geral dos serviços ecossistêmicos os divide em quatro categorias: serviços de regulação, provisão, culturais e suporte (Leemans & De Groot, 2003, MEA, 2003).

Serviços de provisão são aqueles ligados à produção de alimentos, água e recursos genéticos; os serviços de regulação envolvem as funções ecossistêmicas que resultam na regulação climática, polinização e purificação da água; os serviços culturais estão ligados à recreação, educação, culturas religiosas, entre outros; e os serviços de suporte são aqueles que estão relacionados à produção de todos os outros serviços ecossistêmicos relacionados, tais como a formação do solo, ciclagem de nutrientes e produção primária (Daily, 1997; Leemans & De Groot, 2003; MEA, 2003).

A retirada de organismos do habitat implica inequivocamente na perda dos serviços ecossistêmicos a ela atribuíveis. Neste contexto, para representar tal aspecto no âmbito da concepção do método foram focados os Serviços de Regulação e o Serviços Ecossistêmicos Culturais (MEA, 2003).

Em relação aos Serviços Ecossistêmicos de Regulação (SER), estes foram objeto de pontuação nos termos da Tabela 1 com base em dados da literatura especializada sobre a espécie de interesse, com foco na dieta das aves e no estabelecimento de relações tróficas em face da mesma.

Desta forma, as aves de interesse foram classificadas como frugívoras, granívoras, carnívoras e onívoras levando ao estabelecimento da pontuação correspondente. Se a espécie de ave estabelece relações tróficas somente com plantas (dieta frugívora e granívora), ou somente com animais (carnívoras) foi fixada o peso 1,5. Por seu turno, a espécie onívora (dieta integrada por plantas e animais) recebeu o peso 2.

Com relação aos Serviços Culturais (SEC) foi adotada lógica similar focando a ocorrência do interesse cultural referente ao canto e à estética. No caso do

interesse estar configurado somente em face da estética, ou somente em face do canto, foi fixado o peso 1,5. Por seu turno, a espécie procurada em face de ambos os aspectos (canto e estética) recebeu o peso 2.

No caso da imprecisão ou dúvida na identificação taxonômica da espécie, ou ainda, em função do nível da disponibilidade de informação nas fontes de referência adotadas, ficou estabelecido que poderiam ser utilizados dados do gênero.

4.3 – Tempo de vida (maturidade sexual)

A retirada da ave de seu habitat representa a subtração dos serviços ecossistêmicos que ela poderia cumprir ao longo de seu tempo de vida, ao longo do qual também deixará de participar na geração de descendentes.

Na perspectiva de dimensionar tal aspecto e considerá-lo na estimativa do valor a ser apreendido pelo método, foi efetuado um levantamento na literatura especializada, assim como em sítios eletrônicos científicos visando compilar tal informação considerando as diferentes aves de interesse.

Na coluna intitulada “Período reprodutivo (anos)” da Tabela 1, foram compilados os valores obtidos referentes a este aspecto em relação às espécies de interesse, visando ilustrar a sua ordem de magnitude. Os valores médios obtidos e apresentados nesta coluna são resultantes de consulta a base de dados pública e referências bibliográficas acerca do tempo de vida – conforme se expõe a seguir.

Foi realizada ponderação com relação a dados provenientes de animais de vida livre e de cativeiro, efetuando-se desconto de 50% para estas últimas. Pois considerando-se um ambiente adequado de criação em cativeiro pode haver extensão do tempo de vida, em vista da supressão do impacto de fatores bióticos e abióticos nos termos vivenciados pelas aves silvestres na natureza.

Além dos procedimentos descritos, foi também efetuada uma correção em face dos dados referentes ao tempo de vida, procurando identificar o período de tempo representativo até o organismo atingir a maturidade sexual. Para

este fim, convencionou-se que seria descontado 10% do valor apurado para o tempo de vida para passeriformes, e 20% para as aves de maior porte (ou com estratégia reprodutiva similar). Esta ponderação foi convencionada, basicamente, levando em conta as distinções em termos de porte e a massa corpórea, e se refletem nos valores apresentados nesta coluna da Tabela 1.

Na ausência da informação para a espécie foi realizada ponderação com base no nível taxonômico de gênero e na indisponibilidade deste adotou-se dado correspondente à família de interesse.

4.4 - Potencial de gerar descendentes no período de maturidade sexual

Considerando o potencial de gerar descendentes da espécie, tem-se que uma vez ausente durante o tempo de sua maturidade sexual, o espécime na natureza deixou de participar de atividades reprodutivas, o que permite definir um número mínimo de indivíduos que potencialmente deixaria ser gerado.

Convencionou-se, para fins de aplicação do método, que apesar do potencial de deixar descendentes ser prejudicado indefinidamente com a retirada de um organismo do habitat, por múltiplas gerações, seria adotado, como parâmetro mínimo para representação deste potencial apenas a primeira geração (F1).

Assim, os valores correlatos adotados na perspectiva da Tabela 1, para a coluna “Sobreviventes/ano”, correspondem ao número mínimo de descendentes que poderia ser gerado considerando o período de maturidade sexual (tempo de vida com os descontos mencionados anteriormente fixado na coluna “Período reprodutivo”), ou seja, o número de filhotes que sobrevivem a cada ano, considerando ninhadas e posturas.

No caso de eventual dúvida na identificação taxonômica da espécie, e em função do nível da disponibilidade da informação nas fontes de referência adotadas, ficou estabelecido também em relação a este aspecto que poderiam ser utilizados dados referentes ao gênero, família ou ordem. Desta forma, os valores

apresentados derivam da identificação da informação de interesse com base nas fontes consultadas, ou de ponderação, a partir das referências utilizadas.

Considerando a literatura especializada referente às espécies em vida silvestre, no que tange a dados disponíveis sobre ninhadas e posturas anuais por parte das espécies de interesse, verificou-se que embora ocorram muitas variações, e estas sejam esperadas, especialmente se considerarmos a vida silvestre, convencionou-se definir, como parâmetro mínimo fixo de referência, com base nas características biológicas e estratégia reprodutiva das espécies consideradas, ao menos a geração de 1 (um - falconiformes) a 2 (dois – passeriformes, psitacídeos e demais) descendentes por ano ao longo do período de maturidade sexual.

Tabela 1. Compilação de dados e informações adaptadas/ponderadas sobre biologia/ecologia de aves e serviços ecossistêmicos para a estimativa de valor monetário indenizatório, integrante do Relatório Técnico.

Espécie	Família	Nome popular	Dieta	SEC ¹	Peso SEC	SER ²	Peso SER	Período reprodutivo (anos) ³	sobreviv /ano ⁴	PESOS (total)	Preço (R\$) ⁵	Estimativa
Gaviões e falcões												
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Acciptridae	Gavião-asa-de-telha	C	estética	1,5	fauna	1,5	9,6	1	21,6	R\$ 2.200,00	R\$ 47.520,00
<i>Falco femoralis</i>	Falconidae	Falcão-de-coleira	C	estética	1,5	fauna	1,5	4,8	1	10,8	R\$ 2.000,00	R\$ 21.600,00
Pombas												
<i>Columbina squammata</i>	Columbidae	Fogo-apagou	G	canto	1,5	flora	1,5	6,3	2	28,35	R\$ 40,00	R\$ 1.134,00
<i>Leptotila verreauxi</i>	Columbidae	Juriti-pupu	F	canto	1,5	flora	1,5	7,2	2	32,4	R\$ 27,50	R\$ 891,00
<i>Columbina talpacoti</i>	Columbidae	Rolinha	G	canto	1,5	flora	1,5	7,2	2	32,4	R\$ 15,00	R\$ 486,00
Passeriformes												
<i>Molothrus bonariensis</i>	Icteridae	Chupim	O	canto	1,5	fauna/flora	2	5,4	2	32,4	R\$ 175,00	R\$ 5.670,00
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Icteridae	Pássaro-preto	O	canto	1,5	fauna/flora	2	9,9	2	59,4	R\$ 175,00	R\$ 10.395,00
<i>Sporophila maximiliani</i>	Thraupidae	Bicudo	G	canto	1,5	flora	1,5	9,9	2	44,55	R\$ 652,00	R\$ 29.046,60
<i>Sporophila plumbea</i>	Thraupidae	Patativa	G	canto	1,5	flora	1,5	9,9	2	44,55	R\$ 652,00	R\$ 29.046,60
<i>Sporophila frontalis</i>	Thraupidae	Pixoxó	G	canto	1,5	flora	1,5	9,9	2	44,55	R\$ 652,00	R\$ 29.046,60
<i>Saltator similis</i>	Thraupidae	Trinca-ferro	O	canto	1,5	fauna/flora	2	8,1	2	48,6	R\$ 652,00	R\$ 31.687,20
<i>Volatinia jacarina</i>	Thraupidae	Tiziu	G	canto	1,5	flora	1,5	8,1	2	36,45	R\$ 652,00	R\$ 23.765,40
<i>Sporophila falcirostris</i>	Thraupidae	Cigarra	G	canto	1,5	flora	1,5	9,9	2	44,55	R\$ 652,00	R\$ 29.046,60
<i>Sporophila angolensis</i>	Thraupidae	Curió	G	canto	1,5	flora	1,5	9,9	2	44,55	R\$ 652,00	R\$ 29.046,60
<i>Sporophila nigricollis</i>	Thraupidae	Baiano	G	canto	1,5	flora	1,5	9,9	2	44,55	R\$ 155,00	R\$ 6.905,25
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	Cardinalidae	Azulão	O	canto/estética	2	fauna/flora	2	6,3	2	50,4	R\$ 260,00	R\$ 13.104,00
<i>Spinus magellanicus</i>	Fringillidae	Pintassilgo	G	canto/estética	2	flora	1,5	7,2	2	43,2	R\$ 652,00	R\$ 28.166,40

<i>Spinus yarrellii</i>	Fringillidae	Pintassilgo-do-nordeste	G	canto/estética	2 flora	1,5	7,2	2	43,2	R\$ 325,00	R\$ 14.040,00
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Icteridae	Garibaldi	O	canto/estética	2 fauna/flora	2	9,9	2	79,2	R\$ 175,00	R\$ 13.860,00
<i>Zonotrichia capensis</i>	Passerelidae	Tico-tico	G	canto/estética	2 flora	1,5	9,9	2	59,4	R\$ 652,00	R\$ 38.728,80
<i>Sporophila bouvreuil</i>	Thraupidae	Caboclinho	G	canto/estética	2 flora	1,5	9,9	2	59,4	R\$ 1.515,00	R\$ 89.991,00
<i>Sicalis flaveola</i>	Thraupidae	Canário-da-terra	G	canto/estética	2 flora	1,5	8,1	2	48,6	R\$ 1.010,00	R\$ 49.086,00
<i>Paroaria coronata</i>	Thraupidae	Galo-de-campina	G	canto/estética	2 flora	1,5	8,1	2	48,6	R\$ 652,00	R\$ 31.687,20
<i>Gubernatrix cristata</i>	Thraupidae	Cardeal-amarelo	O	canto/estética	2 fauna/flora	2	8,1	2	64,8	R\$ 652,00	R\$ 42.249,60
<i>Sporophila caeruleascens</i>	Thraupidae	Coleirinho	G	canto/estética	2 flora	1,5	9,9	2	59,4	R\$ 652,00	R\$ 38.728,80
<i>Sporophila angolensis</i>	Thraupidae	Curió	G	canto/estética	2 flora	1,5	9,9	2	59,4	R\$ 2.750,00	R\$ 163.350,00
<i>Paroaria dominicana</i>	Thraupidae	Cardeal-do-nordeste	G	canto/estética	2 flora	1,5	8,1	2	48,6	R\$ 652,00	R\$ 31.687,20
<i>Saltator fuliginosus</i>	Thraupidae	Bico-de-pimenta	O	canto/estética	2 fauna/flora	2	8,1	2	64,8	R\$ 652,00	R\$ 42.249,60
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Thraupidae	Tico-tico-rei	G	canto/estética	2 flora	1,5	8,1	2	48,6	R\$ 652,00	R\$ 31.687,20
<i>Sporophila lineola</i>	Thraupidae	Bigodinho	G	canto/estética	2 flora	1,5	9,9	2	59,4	R\$ 255,00	R\$ 15.147,00
<i>Sporophila albogularis</i>	Thraupidae	Golinho	G	canto/estética	2 flora	1,5	9,9	2	59,4	R\$ 652,50	R\$ 38.758,50
<i>Turdus albicollis</i>	Turdidae	Sabiá-coleira	O	canto/estética	2 fauna/flora	2	8,1	2	64,8	R\$ 180,00	R\$ 11.664,00
<i>Turdus subalaris</i>	Turdidae	Sabiá-ferreiro	F	canto/estética	2 flora	1,5	8,1	2	48,6	R\$ 180,00	R\$ 8.748,00
<i>Turdus rufiventris</i>	Turdidae	Sabiá-laranjeira	O	canto/estética	2 flora	1,5	8,1	2	48,6	R\$ 180,00	R\$ 8.748,00
<i>Capsiempis flaveola</i>	Tyrannidae	Marianinha-amarela	I	canto/estética	2 fauna	1,5	7,2	2	43,2	R\$ 180,00	R\$ 7.776,00

<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	Corvidae	Gralha-cancã	O	estética	1,5	fauna/flora	2	9	2	54	R\$ 125,00	R\$ 6.750,00
<i>Estrilda astrild</i>	Estrildidae	Bico-de-lacre	G	estética	1,5	flora	1,5	7,2	2	32,4	R\$ 652,00	R\$ 21.124,80
<i>Icterus jamacaii</i>	Icteridae	Corrupião	O	estética	1,5	fauna/flora	2	7,2	2	43,2	R\$ 175,00	R\$ 7.560,00
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Icteridae	Chopim-do-brejo	O	estética	1,5	fauna/flora	2	9,9	2	59,4	R\$ 175,00	R\$ 10.395,00
<i>Procacicus solitarius</i>	Icteridae	Iraúna-de-bico-branco	O	estética	1,5	fauna/flora	2	9,9	2	59,4	R\$ 200,00	R\$ 11.880,00
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	Icteridae	Encontro	O	estética	1,5	fauna/flora	2	9,9	2	59,4	R\$ 130,00	R\$ 7.722,00
<i>Ramphocelus bresilius</i>	Thraupidae	Tiê-sangue	F	estética	1,5	flora	1,5	8,1	2	36,45	R\$ 652,00	R\$ 23.765,40
<i>Tangara episcopus</i>	Thraupidae	Sanhaço-da-amazônia	F	estética	1,5	flora	1,5	8,1	2	36,45	R\$ 652,00	R\$ 23.765,40
<i>Tachyphonus coronatus</i>	Thraupidae	Tiê-preto	O	estética	1,5	fauna/flora	2	8,1	2	48,6	R\$ 652,00	R\$ 31.687,20
Tucanos e araçarís										0		
<i>Pteroglossus bailloni</i>	Ramphastidae	Araçari-banana	O	estética	1,5	fauna/flora	2	9,6	2	57,6	R\$ 4.000,00	R\$ 230.400,00
<i>Pteroglossus castanotis</i>	Ramphastidae	Araçari-castanho	O	estética	1,5	fauna/flora	2	9,6	2	57,6	R\$ 4.000,00	R\$ 230.400,00
<i>Ramphastos vitellinus</i>	Ramphastidae	Tucano-de-bico-preto	O	estética	1,5	fauna/flora	2	9,6	2	57,6	R\$ 4.000,00	R\$ 230.400,00
<i>Ramphastos toco</i>	Ramphastidae	Tucanuçu	O	estética	1,5	fauna/flora	2	9,6	2	57,6	R\$ 4.000,00	R\$ 230.400,00
Papagaios										0		
<i>Amazona aestiva</i>	Psittacidae	Papagaio	F	estética	1,5	flora	1,5	29,6	2	133,2	R\$ 1.775,00	R\$ 236.430,00
<i>Amazona amazonica</i>	Psittacidae	Curica	F	estética	1,5	flora	1,5	20	2	90	R\$ 3.000,00	R\$ 270.000,00
<i>Deroptyus accipitrinus</i>	Psittacidae	Anacã	F	estética	1,5	flora	1,5	20	2	90	R\$ 4.000,00	R\$ 360.000,00
Periquitos										0		
<i>Brotogeris tirica</i>	Psittacidae	Periquito-verde	F	estética	1,5	flora	1,5	1,6	2	7,2	R\$ 4.000,00	R\$ 28.800,00

<i>Eupsittula cactorum</i>	Psittacidae	Periquito-da-caatinga	F	estética	1,5	flora	1,5	4	2	18	R\$ 160,00	R\$ 2.880,00
<i>Pyrrhura perlata</i>	Psittacidae	Tiriba-de-barriga-vermelha	F	estética	1,5	flora	1,5	8,8	2	39,6	R\$ 1.000,00	R\$ 39.600,00
<i>Guaruba guarouba</i>	Psittacidae	Ararajuba	F	estética	1,5	flora	1,5	24	2	108	R\$ 5.500,00	R\$ 594.000,00
Araras											0	
<i>Ara ararauna</i>	Psittacidae	Arara-canindé	F	estética	1,5	flora	1,5	38,4	2	172,8	R\$ 4.000,00	R\$ 691.200,00
<i>Ara macao</i>	Psittacidae	Araracanga	F	estética	1,5	flora	1,5	19,2	2	86,4	R\$ 8.500,00	R\$ 734.400,00
<i>Ara chloropterus</i>	Psittacidae	Arara-vermelha	F	estética	1,5	flora	1,5	25,6	2	115,2	R\$ 5.500,00	R\$ 633.600,00
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Psittacidae	Arara-azul-grande	F	estética	1,5	flora	1,5	21,6	2	97,2	R\$ 35.000,00	R\$ 3.402.000,00
Corujas											0	
<i>Tyto furcata</i>	Tytonidae	Suindara	C	estética	1,5	fauna	1,5	10,4	2	46,8	R\$ 3.300,00	R\$ 154.440,00
Inhambus											0	
<i>Crypturellus obsoletus</i>	Tinamidae	Inambuguaçu	O	canto/estética	2	flora	1,5	9	2	54		R\$ 0,00

1 – Informações e dados extraídos (adaptados) de Sick, H. (1997) e contribuição de experiência pessoal dos participantes.

2- Informações e dados extraídos (adaptados) de: Willis & Oniki (2003), Kissling & Bohring (2007), Parrini (2015) e Howe (1986) e contribuição de experiência pessoal dos participantes.

3 – Informações e dados extraídos (adaptados) de: USGS (2017), DatLife e Young, *et al* (2012). Os valores apresentados nesta coluna foram ponderados de acordo com os critérios citados no item 4.3 deste documento.

4 – Informações e dados extraídos (e adaptados) de: Marini *et al* (2010), PAN (2006 e 2011), Santos (2014), Informação pessoal Paes, N.D., Seixas e Mourão (2002), Moura *et al.* (2007), Assis (2011), Andrusiak e Cheng (1994). Os valores apresentados nesta coluna foram ponderados de acordo com os critérios citados no item 4.4 deste documento.

5 – Os valores apresentados são exemplificativos/ilustrativos e derivam de consulta a preços médios praticados no mercado até a data deste relatório. Como explicitado no texto, o valor poderá variar e deverá ser atualizado com base em consulta em fontes do mercado, por ocasião da aplicação do método.

4.5 – O MÉTODO PROPOSTO E SUA APLICAÇÃO

Tendo em vista as demandas geradoras de metodologia ora descrita, apresenta-se a seguir três exemplos de sua aplicação:

Exemplo 1:

01 *Sporophila frontalis* (Pixoxó) – estimativa com base na Tabela 1

Valor indenizatório = (Número de indivíduos envolvidos) x (Peso dos Serviços Ecosistêmicos Culturais - SEC) x (Peso dos Serviços Ecosistêmicos de Regulação - SER) x (Período reprodutivo - anos) x (Sobreviventes - ano) x (Valor de Referência de Mercado - Preço - R\$)

Valor Indenizatório = 1 x 1,5 X 1,5 X 9,9 X 2 X R\$ 652,00 =

Valor Indenizatório = “Nº de indivíduos” x “Pesos Total” (coluna) X “Preço R\$” (coluna)

Valor Indenizatório = 1 x 44,5 X 652,00

Valor Indenizatório = R\$ 29.046,60 (vinte e nove mil e quarenta e seis reais e sessenta centavos).

Exemplo 2:

01 *Amazona aestiva* (Papagaio) – estimativa com base na Tabela 1

Valor Indenizatório = (Nº de indivíduos envolvidos) x (Peso dos Serviços Ecosistêmicos Culturais - SEC) x (Peso dos Serviços Ecosistêmicos de Regulação - SER) x (Período reprodutivo - anos) x (Sobreviventes - ano) x (Valor de referência de mercado - Preço - R\$)

Valor Indenizatório = 1 x 1,5 X 1,5 X 29,6 X 2 X 1.775,00=

Valor Indenizatório = “Nº indivíduos envolvidos” x “Pesos Total” (coluna) X “Preço R\$” (coluna)

Valor Indenizatório = 1 x 133,2 X 1.775,00 = R\$ 236.430,00 (duzentos e trinta e seis mil quatrocentos e trinta reais)

Exemplo 3:

03 *Saltator similis* (Trinca-ferro) – estimativa com base na Tabela 1

Valor Indenizatório = (Nº de Indivíduos envolvidos) x (Peso dos Serviços Ecosistêmicos Culturais - SEC) x (Peso dos Serviços Ecosistêmicos de Regulação - SER) x (Período reprodutivo - anos) x (Sobreviventes - ano) x (Valor de referência de mercado - Preço - R\$)

Valor Indenizatório = 3 x 1,5 X 2 X 8,1 X 2 X 652,00 =

Valor Indenizatório = “Nº de indivíduos” x “Pesos Total” (coluna) X “Preço R\$” (coluna)

Valor Indenizatório = 3 x 48,6 X 652,00 = R\$ 95.061,60 (Noventa e cinco mil, sessenta e um reais e sessenta centavos)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que o método apresentado no presente Relatório é um primeiro passo para dimensionar um valor indenizatório atrelado à reparação de danos referente à retirada de organismos integrantes da avifauna de seu habitat.

O método ofertado, nos termos propostos, permite aprimoramento contínuo, e se mostra dinâmico, especialmente em face da evolução da disponibilidade, qualidade e eventual alteração dinâmica (variações dos valores de mercado) da base de informações e critérios técnicos utilizados em sua concepção. Em função de características e particularidades do caso concreto poderá haver adequação e ponderação fundamentada da indenização requerida.

Este esforço inicial, voltado para a estimativa de valores monetários a serem utilizados como critério mínimo (indenizatório) para a reparação de danos em foco não esgota o tema, e nem configura o afastamento de cogitações no sentido de que os valores indenizatórios efetivamente apurados com a utilização do método proposto possam ser aplicados em Compensações Ecológicas Alternativas (conforme definição estipulada no Relatório Final de Valoração de Danos – Ato PGJ 36/2012), se tal fato se mostrar técnica e legalmente cabível e aceitável, considerando a avaliação do caso específico, com base nas premissas e critérios adotados pelo Ministério Público de São Paulo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allendorf FW et al. (2008). Genetic effects of harvest on wild animal populations.

Trends in Ecology and Evolution, 23:327-337.

Amaral, FSR et al. (2006). Plano de ação nacional para a conservação de aves de rapina (PAN). Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

Andrusiak, L & Cheng, KMT (1994) Breeding Biology of the Barn Owl (*Tyto alba*) in the Lower Mainland of British Columbia. 2nd. Owl Symposium.

Assis, ECP (2011). Biologia Reprodutiva da arara-azul-de-lear *Anodorhynchus leari* (Aves: Psittacidae) na Estação Biológica de Canudos, BA. Dissertação de mestrado apresentado ao Depto de Zoologia – IB-USP.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Rambaldi, D.M & Oliveira D.A. (Orgs.). Fragmentação de Ecossistemas. Causas, efeitos sobre a biodiversidade e as broad-scale determinant of avian frugivore richness. Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences, 274(1611), 799-808.

Costanza, *et al* (1997). The value of the World's ecosystem services and natural capital. Nature (387): 253-260.

DatLife – Demography of Aging Across the Tree of Life – Max Planck Institut Für Demografische Forschung (banco de dados *on-line*: <https://datlife.org/>)

De Groot, RS., Wilson, MA & Boumans, RMJ., A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. Ecological Economics 41(3): 393-408.

Leemans, R., & de Groot, R. S. (2003). Millennium Ecosystem Assessment: Ecosystems and human well-being: a framework for assessment. Island Press.

Marini, MA., *et al*. (2010). Breeding Biology of Columbidae in Central Brazil. Ornitologia Neotropical, 21:581-590.

MEA - MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, Ecosystem and human well-being: a framework for assessment. Island Press, Washington, DC. 2003.

Moura, LN., Costa, PCR., Ferraz, DO., Silva, ML. (2007). Biologia reprodutiva do papagaio-do-mangue (*Amazona amazonica*). XV Congresso Brasileiro de Ornitologia.

Odum, E. Ecologia. Interamericana, Rio de Janeiro, 1985.

Pace, M. L., Cole, J. J., Carpenter, S. R., & Kitchell, J. F. (1999). Trophic cascades revealed in diverse ecosystems. *Trends in ecology & evolution*, 14(12), 483-488.

Parrini, R. (2015). Quatro estações, história natural das aves na Mata Atlântica: uma abordagem trófica.

Petchey, O. L., & Gaston, K. J. (2006). Functional diversity: back to basics and looking forward. *Ecology letters*, 9(6), 741-758.

Santos, F. M. Biologia Reprodutiva dos Passeriformes subtropicais do Sul do Brasil: testando a teoria de convergência latitudinal das fenologias reprodutivas. Dissertação de Mestrado apresentada ao Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

Schunck, F. *et al.* (2011). Plano Nacional para a Conservação dos Papagaios da Mata Atlântica (PAN). Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

Seixas, GHF & Mourão, GM. (2002). Nesting Success and hatching survival of the Blue-Fronted Amazon (*Amazona aestiva*) in the Pantanal of Mato Grosso do Sul, Brazil. *BioOne* 73(4): 399-409.

Sick, H. (1997). Ornitologia Brasileira, edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

USGS - USGS - United States Geological Survey – banco de dados *on line*:
https://www.pwrc.usgs.gov/BBL/longevity/Longevity_main.cfm

Vanbergen, A. J., Woodcock, B. A., Heard, M. S., & Chapman, D. S. (2017). Network size, structure and mutualism dependence affect the propensity for plant–pollinator extinction cascades. *Functional ecology*, 31(6), 1285-1293.

Willis, E. O., & Oniki, Y. (2003). Aves do estado de São Paulo. Divisa.

Young, AM. *et al.* (2012). Survival on the art: life history trends in captive parrots. *PMC* 15(1):28-53.

7. AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Wesley Rodrigues Silva (DBA – Instituto de Biologia da UNICAMP) e à bióloga Natalia Dantas Paes (PG-Ecologia da UNICAMP) pela inestimável participação e colaboração conferidas, essenciais para a elaboração do presente trabalho.

São Paulo, 31 de julho de 2018



Roberto Varjabedian

Assessor de Direção MPSP

Biólogo



Dalva Hashimoto

Assessora do MPSP

Bióloga



Roberto Borges

Assessor do MPSP

Biólogo