



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
DIRETORIA DE PESQUISA, AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE AQUÁTICA CONTINENTAL -CEPTA**

PLANO DE AÇÃO NACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO DA FAUNA AQUÁTICA E SEMIAQUÁTICA DA BACIA DO BAIXO IGUAÇU

Relatório

Pirassununga, 2023

OBJETIVO GERAL: Melhorar o estado de conservação das espécies contempladas no PAN Baixo Iguaçu com a proteção e restauração de habitat e redução das fontes geradoras de impactos negativos sobre os ambientes e espécies, em especial nas áreas estratégicas, em 5 anos.

INDICADOR: Avaliar as mudanças de categoria (status) de risco de extinção das espécies-alvo do PAN Baixo Iguaçu e alcance de seu objetivo geral

RESPONSÁVEL PELO INDICADOR: Marcelo Guena de Oliveira (ICMBio/CEPTA)

COMENTÁRIOS: Indicador desenvolvido e aplicado para o objetivo geral do PAN Baixo Iguaçu, onde buscou-se avaliar se houve uma melhora das categorias de risco de extinção das espécies-alvo do PAN, sendo a meta qualquer indicativo de melhora geral dessas categorias nas espécies alvo deste PAN entre seu início, 2017, e seu final, 2022.

VERSÕES E DATAS: 2023

A divulgação do produto do PAN foi autorizada pelos autores



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE AQUÁTICA
CONTINENTAL

Rodovia Prefeito Euberto Nemésio Pereira de Godoy, km 7,5 S/N, - Bairro Cachoeira de Emas -
Pirassununga - CEP 13641-001

Telefone: (19)3565-1212/ (19)3565-1260

Informação Técnica nº 6/2023-CEPTA/DIBIO/ICMBio

Pirassununga, 28 de agosto de 2023

ASSUNTO: um indicador para o objetivo geral do PAN Baixo Iguaçu

REFERÊNCIA: Processo ou documento: 0231.010037/2016-80.

UM INDICADOR PARA AVALIAR AS MUDANÇAS DE CATEGORIAS (*STATUS*) DE RISCO DE EXTINÇÃO DAS ESPÉCIES ALVO DO PAN BAIXO IGUAÇU E ALCANCE DE SEU OBJETIVO GERAL

INTRODUÇÃO:

O Plano de Ação Nacional para a Conservação da Fauna Aquática e Semiaquática do Baixo Iguaçu - PAN Baixo Iguaçu, proposto pelo ICMBio (PORTARIA Nº 767, DE 24 DE NOVEMBRO DE 2017), processo administrativo 02031.010037/2016-80, coordena várias ações de conservação com o objetivo geral de melhorar o status de conservação de 16 espécies de animais de ambientes aquáticos e semiaquáticos nas bacias do Baixo e parte do Médio Rio Iguaçu, Estado do Paraná, Bioma Mata Atlântica.

Essas dezesseis espécies alvo foram selecionadas, no momento de elaboração do plano, principalmente por estarem na lista de espécies brasileiras ameaçadas de extinção, mas também por estarem na lista de espécies ameaçadas do estado do Paraná, ou ainda, por haver indícios, segundo especialistas, de risco elevado de extinção. Nesse trabalho, acrescentou-se como espécie alvo *Gymnogeophagus taroba* Casciotta *et al.*, 2017, desmembramento de *G. setequedas* Reis *et al.*, 1992, ambas espécies com ocorrência na área do PAN Baixo Iguaçu, totalizando-se 17 espécies alvo para o PAN Baixo Iguaçu. Destas espécies, doze eram peixes ameaçados de extinção quando da elaboração do PAN, adotando-se que esse número passa para treze com a inclusão de *G. taroba* como espécie alvo deste PAN.

Na reunião de planejamento deste PAN (doc SEI 0190642) foram propostos quatro objetivos específicos que visavam, em sua essência, reduzir a intensidade dos principais fatores de ameaça de extinção das

espécies alvo.

Para medir o sucesso do PAN em atingir os seus objetivos específicos, foram propostos, na sua Oficina de Metas e Indicadores (doc SEI 0471105 e 0471159) e na sua reunião de Meio Termo (doc SEI 9494966 e 9972918), onze indicadores, todos relacionados às principais ameaças que atuavam sobre as espécies.

Paralelamente à execução do PAN, e visando aprimorar ainda mais o processo de sua avaliação, detectou-se a possibilidade, devido ao avanço da disponibilização de dados da atualização das categorias de risco de extinção das espécies da fauna brasileira no sistema “SALVE”, de se aplicar um indicador para avaliar diretamente o atingimento do objetivo geral do PAN.

Assim, esse trabalho teve como objetivo desenvolver e aplicar um indicador para o objetivo geral do PAN Baixo Iguaçu já destacado acima, ou seja, buscou-se avaliar se houve uma melhora das categorias de risco de extinção das espécies alvo do PAN, tendo-se como meta qualquer indicativo de melhora geral dessas categorias nas espécies alvo deste PAN entre seu início, 2017, e seu final, 2022.

PROCEDIMENTOS:

O Governo Federal Brasileiro, desde 2009, está adotando para a categorização do risco de extinção das espécies da fauna brasileira a metodologia da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) (ICMBio, 2018). Essa metodologia prevê 11 categorias possíveis para a classificação de determinado táxon que podem ser agrupadas em “Não Avaliado” (NE) e “Avaliado”. O táxon avaliado, por sua vez, pode ser categorizado em “Não Aplicável” (NA), “Dados Insuficientes” (DD), “Não Ameaçado” (LC e NT), “Ameaçado” (VU, EN, CR) e “Extinto” (RE, EW e EX) (**Figura 1**). As siglas de cada categoria são abreviaturas de suas terminologias em inglês.

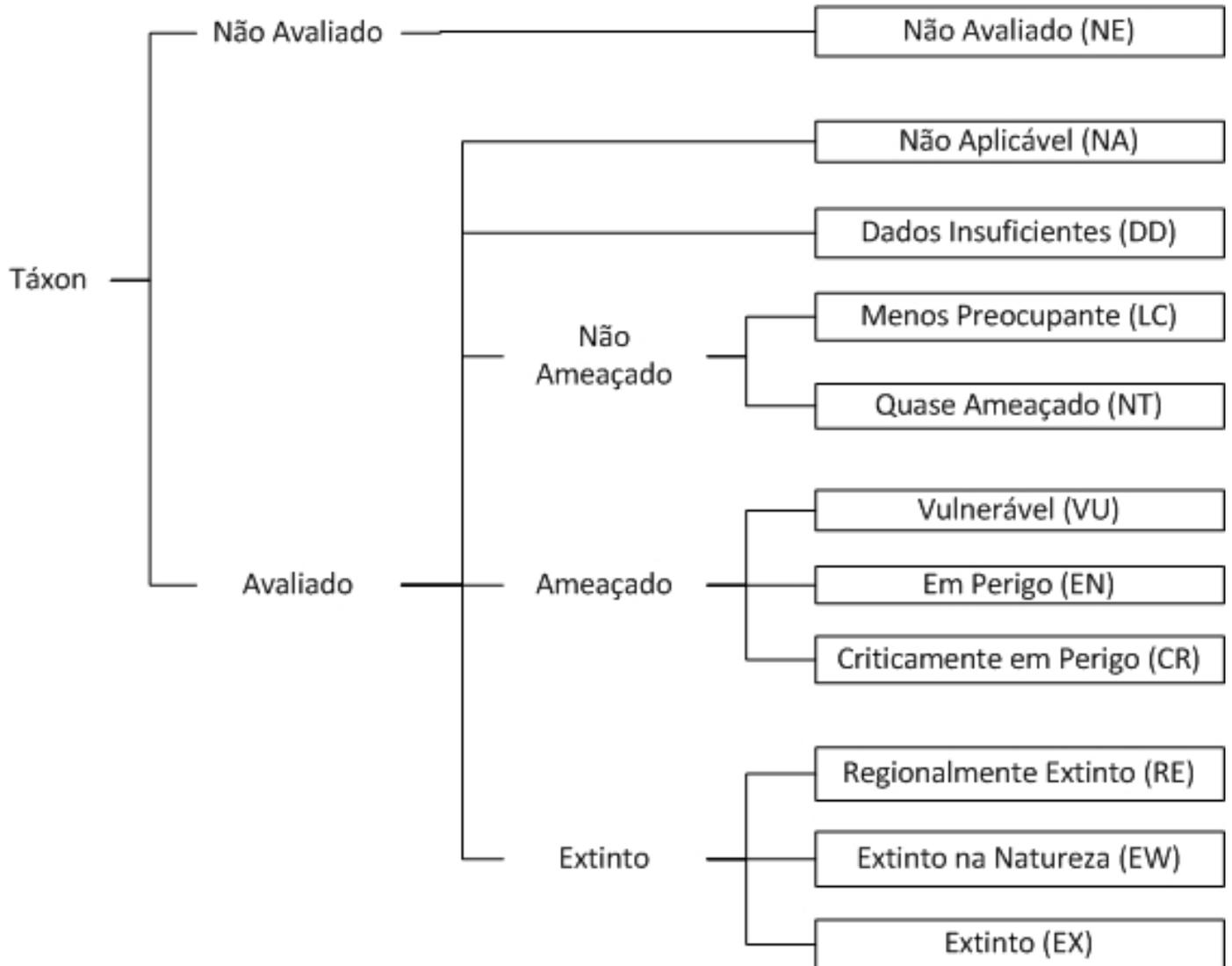


Figura 1: Categorias de risco de extinção segundo classificação da IUCN.

Nessa metodologia da IUCN, por definição, o risco de extinção aumenta ao longo das categorias LC, NT, VU, EN, CR, RE, ES e EX, sendo a categoria LC a de menor risco de extinção, e a categoria EX aplicada à espécie que atingiu a extinção total. O inverso implica em redução desse risco. Entretanto, até o momento, não é possível inferir quanto cada uma dessas categorias é maior, em termos de risco de extinção, que a outra. Portanto, adotando-se essa categorização como uma mensuração do risco de extinção das espécies brasileiras, tem-se, até o momento, dados qualitativos em escala ordinal. Esses dados em escala ordinal limitam, mas não impedem, algumas operações matemáticas para fins de estudos estatísticos comparativos, permitindo-se estudos de proporções entre as categorias encontradas (Stevens, 1946).

Para verificar o alcance do objetivo geral do PAN Baixo Iguaçu, criou-se três índices: o primeiro mostra a proporção entre o número de espécies ameaçadas entre o fim e início do PAN; um segundo índice, um pouco mais sensível, avalia a proporção da melhora ou piora do risco de extinção das espécies alvo no intervalo de tempo estudado; por último, foi criado um terceiro e mais sensível índice que compara a quantidade de etapas para a extinção, passagens entre as categorias de ausência ou pouco risco de extinção até a categoria de extinção total, possíveis para o conjunto de espécies alvo. Nessa proposta, os dados das espécies que apresentam, em algum momento, a classificação “Dados Insuficientes” (DD), foram excluídos dos estudos comparativos propostos, pois não é possível avaliar o sentido e a intensidade de sua mudança de categoria. Esses índices são detalhados a seguir.

ÍNDICE 1 (I_1)

O **Índice 1** é baseado nas classes de espécies ameaçadas e/ou extintas, que englobam as categorias VU, EN, CR, RE, ES e EX, tratadas aqui como “espécies ameaçadas”.

Esse índice é definido pela proporção da diferença da quantidade de espécies ameaçadas no início e fim de um plano e o número total de espécies alvo, conforme a **Equação 1**:

$$\text{Equação 1: } I_1 = (A_i - A_f) / EA$$

Onde:

A_f = número de espécies ameaçadas no final do PAN; número inteiro onde: $0 \leq A_f \leq EA$;

A_i = número de espécies ameaçadas no início do PAN; número inteiro onde: $0 \leq A_i \leq EA$;

EA = número de espécies alvo;

I_1 = proporção entre a diferença da quantidade de espécies ameaçadas no início e final do PAN e o número de espécies alvo; onde $-1 \leq I_1 \leq 1$.

Para esse índice é desejado qualquer valor maior que "0" (zero); valor igual a "0" indica estabilidade e valores menores que "0" indicam piora do risco de extinção das espécies alvo do PAN; portanto deseja-se para esse PAN $0 < I_1 \leq 1$. O índice I_1 , apesar de simples, tem algumas limitações, principalmente relacionadas à sua incapacidade de detectar mudanças dentro das classes de não ameaçadas e ameaçadas e que podem ser bastante relevantes, como, por exemplo, deixar de apontar avanços ou recuos de táxons ameaçados quando esses passam de “CR” para “VU” ou vice-versa.

ÍNDICE 2 (I_2)

É um índice desenvolvido complementarmente, visando detalhar mais a evolução de risco de extinção das espécies estudadas, onde é inicialmente aplicada uma avaliação pareada das categorias de risco de extinção de cada espécie entre 2017 e 2022. Cada espécie tem seu grau de evolução identificado conforme as seguintes classes: “Piora” (P), quando a categoria de risco de extinção atual da espécie piorou em relação ao apontado em 2017; “Estável”(E), quando essa categoria não se modificou; e “Melhora” (M), quando essa categoria se tornou menos grave em relação à inicial. Na sequência, é feito um cálculo da proporção entre a diferença entre o número de espécies M e P e quantidade de espécies alvo; a **Equação 2** define a aplicação desse índice:

$$\text{Equação 2: } I_2 = (M-P)/EA$$

Onde:

I_2 = proporção entre a diferença da quantidade de espécies alvo que obtiveram melhora (M) e piora (P) em relação ao total de espécies alvo do PAN (excluídas as espécies "DD"); onde $-1 \leq I_2 \leq 1$;

EA = número de espécies alvo;

M = número de espécies alvo com melhora da categoria de risco de extinção no intervalo estudado; número inteiro onde: $0 \leq M \leq EA$;

P = número de espécies alvo com piora da categoria de risco de extinção no intervalo estudado; número inteiro onde: $0 \leq P \leq EA$.

Portanto, para esse índice é desejado qualquer valor maior que “0” (zero) e quanto mais próximo de “1” (um) melhor, ou seja, deseja-se $0 < I_2 \leq 1$. Esse índice ainda tem algumas deficiências em não possibilitar distinguir casos em que haja mudança de várias etapas de categoria para um caso de mudança de poucas categorias. Por exemplo, uma espécie pode mudar da categoria "Vulnerável" (VU) para "Em Perigo" (EN), tendo o mesmo peso de evolução de outra espécie que mudou de "Vulnerável" (VU) para "Extinta" (EX).

ÍNDICE 3 (I_3)

Índice visa detalhar mais ainda a evolução de risco de extinção das espécies estudadas, avaliando a quantidade de etapas, passagens, entre as categorias de ausência de risco de extinção até a completa extinção, possíveis para um conjunto de espécies alvo. Considerou-se que todas as espécies podem partir de uma categoria de ausência de risco de extinção (Menos Preocupante-LC), tendo potencial de atingir o máximo de risco de extinção (Extinta-EX) por ameaças diversas, havendo 7 (sete) etapas entre a primeira categoria de menor risco de extinção (LC, com pontuação 0) até a mais ameaçada ou extinta (EX, com pontuação 7). Assim o número total de etapas para extinção (EET) de determinadas espécies alvo (grupo de espécies), no tempo "t", seria obtido da soma das etapas para extinção de cada espécie; a equação a seguir explicita essa relação:

$$\text{Equação 3: } EET_t = EE_{sp1} + EE_{sp2} + \dots + EE_{spEA}$$

Onde:

EA= número de espécies alvo;

EET_t = soma das etapas para a extinção das espécies alvo do PAN no tempo t; variando de $0 \leq EET_t \leq 7EA$;

EE_{spn} = Número de etapas para extinção da enésima espécie; sendo que “EE” pode variar de “0” (Menos Preocupante ou “LC”) a “7” (Extinta ou “EX”).

Assim, para determinado momento, é calculado o número das etapas de risco de extinção de todas as espécies alvo de um determinado PAN, e quanto maior for esse número, maior é o risco de extinção naquele conjunto de espécies. O índice proposto a seguir, o I_3 , calcula a proporção entre a diferença entre EET no início (i) e final (f) do ciclo de um PAN e o número total de etapas para extinção possível para as espécies alvo, permitindo avaliar se houve diminuição no risco de extinção para o conjunto de espécies alvo; pode ser representado pela equação a seguir:

$$\text{Equação 4: } I_3 = (EET_i - EET_f) / 7EA$$

Onde:

EA= número de espécies alvo;

EET_f = soma das etapas para a extinção das espécies alvo do PAN em seu final; variando de $0 \leq EET_f \leq 7EA$;

EET_i = soma das etapas para a extinção das espécies alvo do PAN em seu início; variando de $0 \leq EET_i \leq 7EA$ (atualmente o valor limite deve ser 6EA, entretanto podendo passar a 7EA caso as tentativas em resgatar espécies extintas usando-se seu material genético preservado sejam bem sucedidas);

I_3 = proporção entre as diferenças dos EETs no fim e início do ciclo de um PAN e o número total possível de etapas para extinção para as espécies alvo; variando de $-1 \leq I_3 \leq 1$.

Um indicativo de diminuição de etapas de risco de extinção do conjunto de espécies estudado ocorrerá quando $I_3 > 0$ (meta para esse PAN); estabilidade estará ocorrendo quando $I_3 = 0$; aumento de etapas de extinção ocorrerá quando $I_3 < 0$; portanto deseja-se que $0 < I_3 \leq 1$.

Os dados de categorias de risco de extinção de cada espécie utilizados para esse estudo foram obtidos das últimas publicações das listas de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção, Portarias N° 444, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014 e N° 445, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014 ((MMA/Governo Federal, 2014a e 2014b), sendo esses dados usados para a construção do marco zero, início do PAN. Já os dados utilizados para a construção do índice atualizado, ano de 2022, final do PAN, foram aqueles encontrados nas fichas revisadas das espécies alvos desse PAN, disponibilizadas pelo sistema “SALVE” do ICMBio do Governo Federal e MMA/Governo Federal, acessados em 29/04/2022, e portaria MMA 148, de 07 de junho de 2022, que atualiza a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

Pode-se apontar algumas limitações do indicador sugerido, e seus índices, para avaliar a mudança de categorias de ameaça de extinção das espécies alvo de um PAN:

O indicador e seus índices podem apontar mudanças das proporções do risco de extinção de um grupo de espécies, mas não pretendem apontar as causas dessas mudanças;

Atualmente a avaliação da categoria de risco de extinção das espécies brasileiras é feita em intervalos de alguns anos, sendo que esses intervalos podem variar de ciclo para ciclo, podendo não haver uma sincronização temporal adequada entre o ciclo de um PAN e a avaliação da espécie, dificultando ou inviabilizando a correlação dos eventos;

Atualmente a mensuração de risco de extinção de espécies da fauna brasileira gera dados qualitativos com escala ordinal, limitando o uso de operações matemáticas e análises estatísticas;

A metodologia de avaliação de categoria de determinada espécie da fauna brasileira permite que o nível de conhecimento dessa espécie influencie na mudança de sua categoria em relação a um tempo pretérito; portanto algumas mudanças de categoria podem ser decorrentes de melhora do conhecimento da espécie e não da mudança do do risco de extinção de suas populações propriamente ditas;

A metodologia de avaliação do risco de extinção de determinada espécie da fauna brasileira e sua aplicação pode ter sido modificada ao longo do tempo, podendo interferir nos resultados dos estudos de comparação temporal.

A seguir seguem os resultados da aplicação dos índices sugeridos acima para o 1º Ciclo do PAN Baixo Iguaçu.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

As categorias de risco de extinção das 17 espécies alvo do PAN Baixo Iguaçu, entre os anos de 2017 e 2022 variaram de LC até CR, com um registro de uma DD, portanto sobrando 16 espécies alvo para aplicação dos índices (**Tabela 1**).

Tabela 1: Espécies alvo do PAN Baixo Iguaçu indicando suas categorias de risco de extinção; se ameaçadas ou não ameaçadas, se houve mudanças de categoria e quantidade de etapas para extinção em 2017 e 2022, totalizando os eventos atendidos e número de etapas para extinção, com a exclusão da espécie “DD”. “n”: não atende; “s” atende; “-” não se aplica; células com fundo cinza destacam os dados da espécie “DD”. *Port. MMA 445/2014; ** Fonte: ICMBio, 2022.

Espécies alvo do PAN		Categorias de risco de extinção		Ameaçadas		Mudança de categoria			Etapas para extinção	
Nome na Portaria do PAN	Nome atualizado	2017*	2022**	2017	2022	Piora	Estável	Melhora	2017	2022
<i>Astyanax gymnogenys</i>	<i>Psalidodon gymnogenys (Eigenmann, 1911)</i>	EN	LC	s	n	n	n	s	3	0
<i>Astyanax jordanensis</i>	-	VU	LC	s	n	n	n	s	2	0
<i>Austrolebias carvalhoi</i>	-	CR	CR	s	s	n	s	n	4	4
<i>Cnesterodon carnegiei</i>	-	VU	VU	s	s	n	s	n	2	2
<i>Cnesterodon omorgmatus</i>	-	EN	CR	s	s	s	n	n	3	4
<i>Crossodactylus schmidti</i>	-	NT	LC	n	n	n	n	s	1	0
<i>Gymnogeophagus setequedas</i>	-	EN	LC	s	n	n	n	s	3	0
<i>Gymnogeophagus setequedas</i>	<i>Gymnogeophagus taroba Casciotta et al, 2017</i>	EN	LC	s	n	n	n	s	3	0
<i>Jenynsia diphyes</i>	-	EN	NT	s	n	n	n	s	3	1
<i>Limnomedusa macroglossa</i>	-	LC	LC	n	n	n	s	n	0	0
<i>Lontra longicaudis</i>	-	NT	LC	n	n	n	n	s	1	0
<i>Phrynops williamsi</i>	-	VU	DD	s	n	-	-	-	-	-
<i>Steindachneridion melanodermatum</i>	-	EN	EN	s	s	n	s	n	3	3
<i>Trichomycterus crassicaudatus</i>	<i>Cambeva crassicaudata (Wosiacki & de Pinna, 2008)</i>	EN	EN	s	s	n	s	n	3	3
<i>Trichomycterus igobi</i>	<i>Cambeva crassicaudata (Wosiacki & de Pinna, 2008)</i>	EN	VU	s	s	n	n	s	3	2
<i>Trichomycterus mboycei</i>	<i>Cambeva mboycei (Wosiacki & Garavello, 2004)</i>	EN	EN	s	s	n	s	n	3	3
<i>Trichomycterus papilliferus</i>	<i>Cambeva papillifera (Wosiacki & Garavello, 2004)</i>	EN	EN	s	s	n	s	n	3	3
Total				13	8	1	7	8	40	25
%				81,25	50,00	6,25	43,75	50,00	35,71	22,32

Na comparação entre os dados do início e final do PAN, chama a atenção o aumento do número de espécies alvo na categoria LC e a diminuição na categoria EN (**Figura 2**).

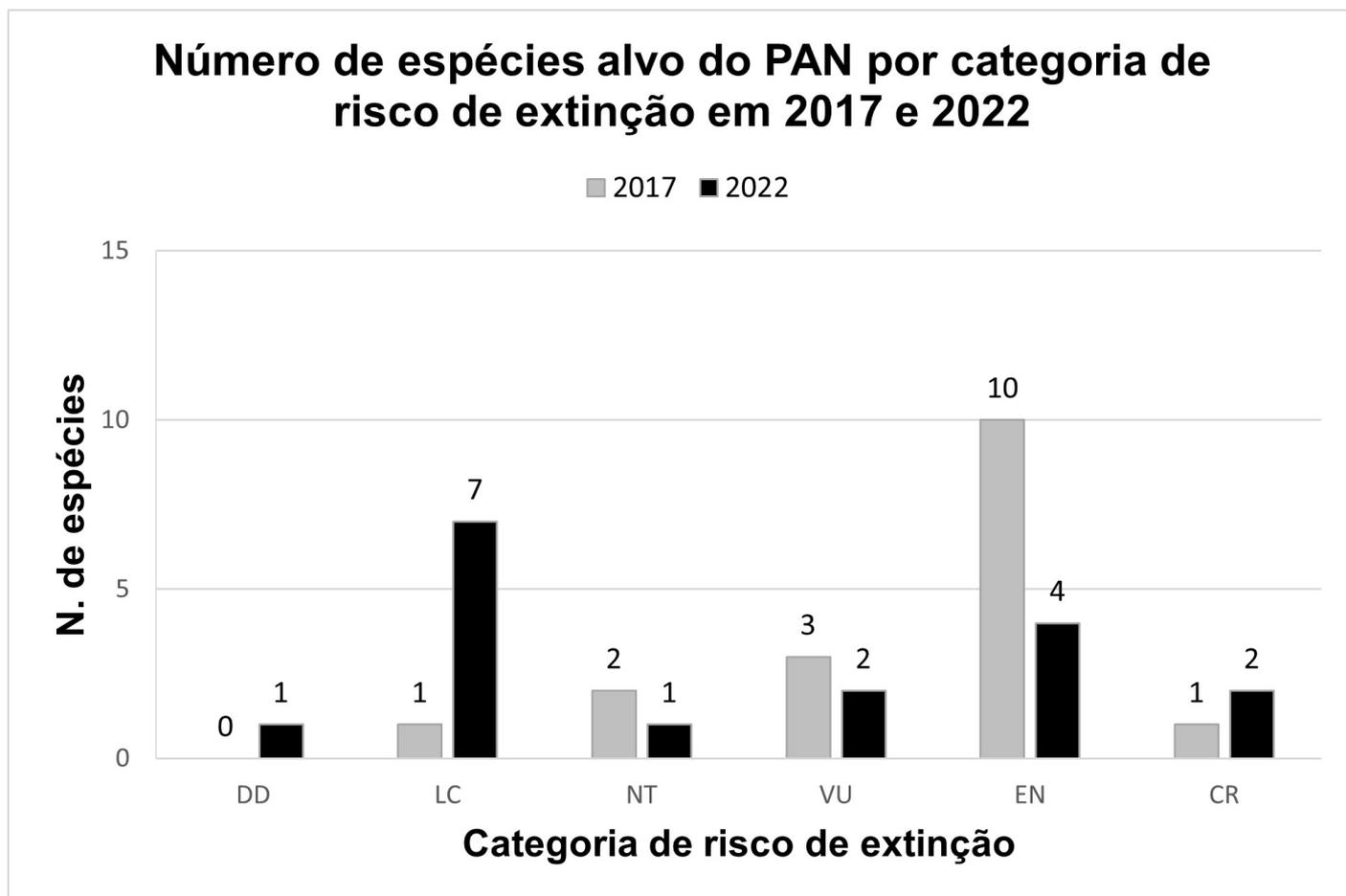


Figura 2: Número de espécies alvo do PAN Baixo Iguaçu por categoria de risco de extinção em 2017 e 2022.

Aplicando-se os dados obtidos aos índices descritos anteriormente, temos:

ÍNDICE 1 (I_1)

O número de espécies ameaçadas diminuiu no intervalo estudado, passando de 13 (81,25 %) (excluída uma espécie DD) para 8 (50,00%) (coluna “Ameaçadas” da **Tabela 1** e **Figuras 3** e **4**).

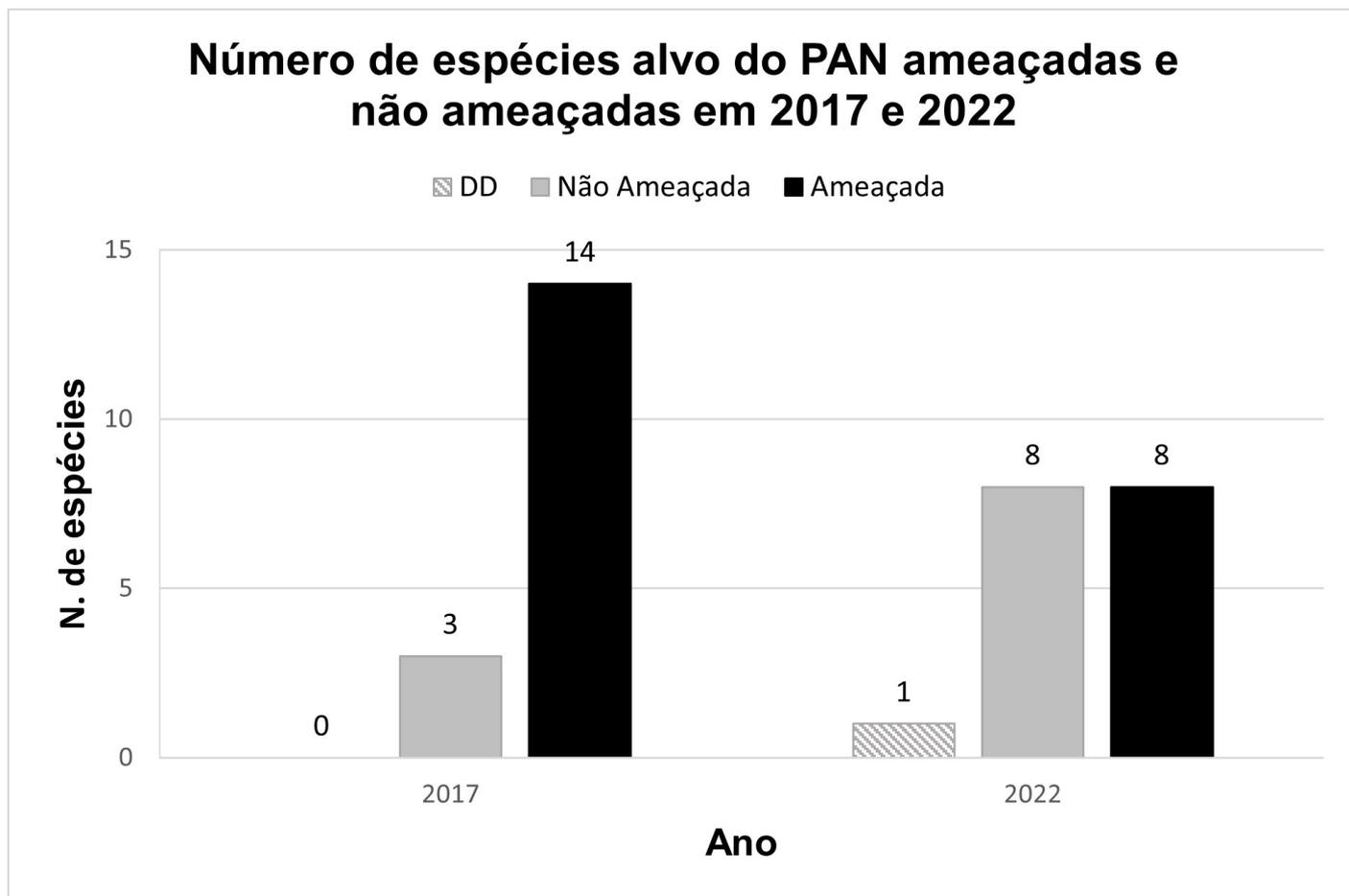


Figura 3: Número de espécies ameaçadas, não ameaçadas e dados insuficientes (DD) dentre as espécies alvo do PAN Baixo Iguaçu em 2017 e 2022.

Aplicando-se esses dados para a **Equação 1**, lembrando-se de se excluir os dados das espécies DD no cálculo, tem-se:

$I_1 = (A_i - A_f) / EA = (13-8)/16 = 0,31$; alvo sendo $I_1 > 0$; portanto, segundo esse índice, o objetivo geral deste PAN foi atingido.

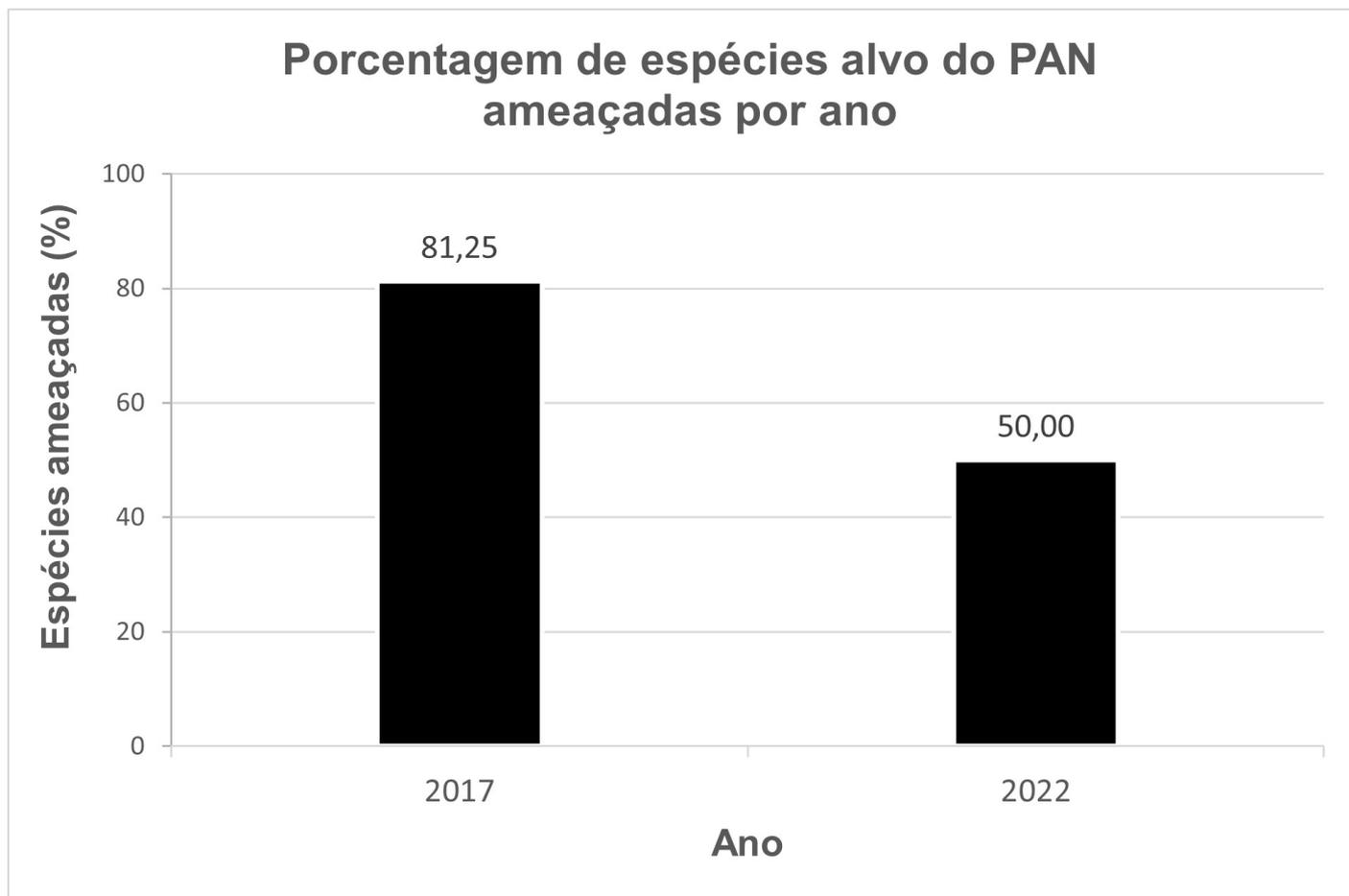


Figura 4: Porcentagem de espécies alvo ameaçadas do PAN Baixo Iguaçu em 2017 e 2022, excluídas as espécies que apresentaram a categoria “DD”.

ÍNDICE 2 (I_2)

Considerando os procedimentos do **Índice 2** e refinando um pouco mais a evolução das categorias das espécies alvo no período, nota-se que o número de espécies que melhoraram de categoria de risco de extinção (M) foi 8 (oito) (50%), resultado bem maior do que o número daquelas que pioraram de categoria (P), que foi igual a 1 (um) (6%), (**Tabela 1; Figura 5**). Portanto, aplicando-se esses valores na **Equação 2** desse índice, lembrando-se de se excluir os dados das espécies DD no cálculo, temos:

$I_2 = (M-P)/EA = (8-1)/16 = 0,44$; alvo $0 < I_2 \leq 1$, portanto, segundo esse índice, o objetivo geral do PAN também foi atingido.

Número de espécies alvo do PAN por mudança de categoria de risco de extinção entre 2017 e 2022

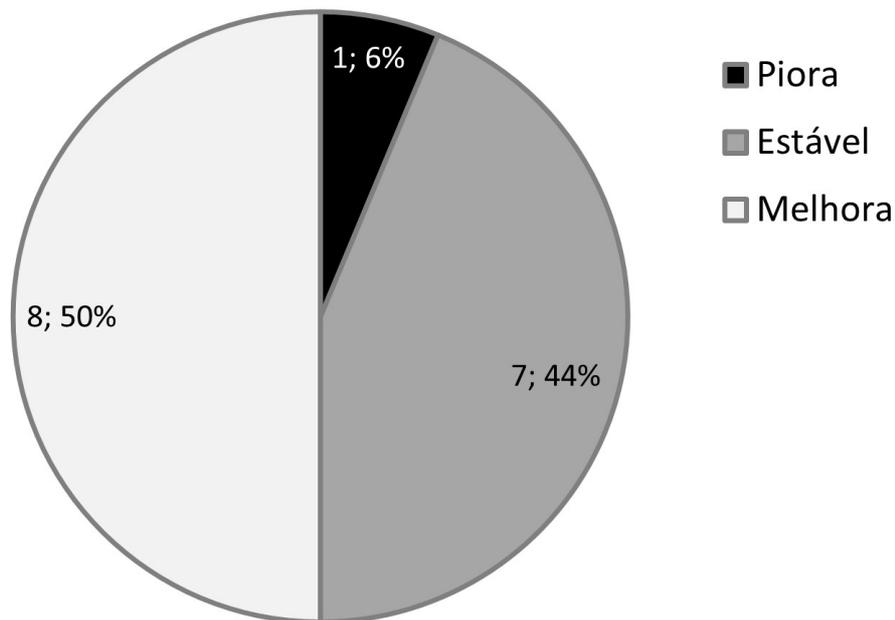


Figura 5: Número de espécies do PAN Baixo Iguaçu por mudança de categoria de ameaça entre 2017 e 2022; excluídas as espécies que apresentaram a categoria “DD”.

ÍNDICE 3 (I₃)

O número de etapas para extinção para as espécies alvo do PAN (excluídas as espécies “DD”) diminuiu significativamente, passando de 40 (35,71%) para 25 (22,32%) entre o início e fim do 1º ciclo do PAN Baixo Iguaçu (**Tabelas 1 e 2 e Figura 6**).

Tabela 2: Comparação das etapas para extinção atingidas pelas espécies do PAN Baixo Iguaçu entre 2017 (fundo cinza) e 2022 (hachurado vermelho). * Espécie DD em 2022.

Espécie	Categorias de risco de extinção							
	2017/2022							
	LC	NT	VU	EN	CR	RE	EW	EX
<i>Astyanax gymnogenys</i>	LC (2017)	NT (2017)	VU (2017)	EN (2017)	CR (2017)			
<i>Astyanax jordanensis</i>	LC (2017)	NT (2017)	VU (2017)	EN (2017)	CR (2017)			
<i>Austrolebias carvalhoi</i>	LC (2017)	NT (2017)	VU (2017)	EN (2017)	CR (2017)	RE (2017)		
<i>Cnesterodon carnegiei</i>	LC (2017)	NT (2017)	VU (2017)	EN (2017)	CR (2017)			
<i>Cnesterodon omorgmatus</i>	LC (2017)	NT (2017)	VU (2017)	EN (2017)	CR (2017)	RE (2017)		
<i>Crossodactylus schmidti</i>	LC (2017)	NT (2017)	VU (2017)	EN (2017)	CR (2017)			
<i>Gymnogeophagus setequeadas</i>	LC (2017)	NT (2017)	VU (2017)	EN (2017)	CR (2017)			
<i>Gymnogeophagus taroba</i>	LC (2017)	NT (2017)	VU (2017)	EN (2017)	CR (2017)			
<i>Jenynsia diphyes</i>	LC (2017)	NT (2017)	VU (2017)	EN (2017)	CR (2017)			
<i>Limnomedusa macroglossa</i>	LC (2017)	NT (2017)	VU (2017)	EN (2017)	CR (2017)			
<i>Lontra longicaudis</i>	LC (2017)	NT (2017)	VU (2017)	EN (2017)	CR (2017)			
<i>Phrynops williamsi</i> *	LC (2017)	NT (2017)	VU (2017)	EN (2017)	CR (2017)			
<i>Steindachneridion melanoderdatum</i>	LC (2017)	NT (2017)	VU (2017)	EN (2017)	CR (2017)			
<i>Trichomycterus crassicaudatus</i>	LC (2017)	NT (2017)	VU (2017)	EN (2017)	CR (2017)			
<i>Trichomycterus igobi</i>	LC (2017)	NT (2017)	VU (2017)	EN (2017)	CR (2017)			
<i>Trichomycterus mboyacy</i>	LC (2017)	NT (2017)	VU (2017)	EN (2017)	CR (2017)			
<i>Trichomycterus papilliferus</i>	LC (2017)	NT (2017)	VU (2017)	EN (2017)	CR (2017)			

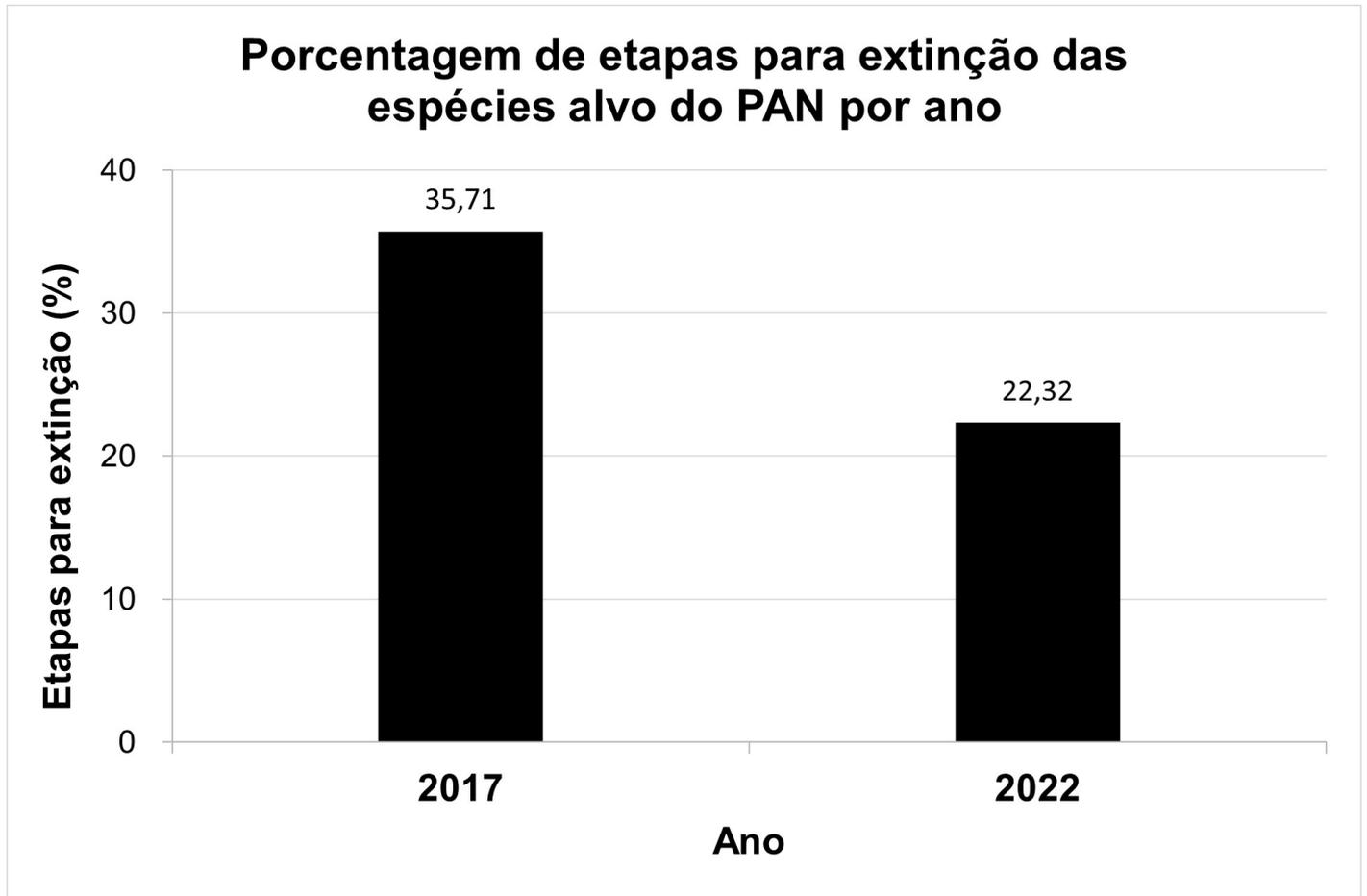


Figura 6: Porcentagem do número-de etapas para extinção das espécies alvo do PAN por ano; excluídas as espécies que apresentaram a categoria de ameaça de extinção “DD”.

Aplicando-se esses dados para a **Equação 4** desse índice 3, lembrando-se de se excluir os dados das espécies DD no cálculo, tem-se:

$I_3 = (EET_i - EET_f) / 7EA = (40-25) / (7*16) = 0,14$; alvo sendo $0 < I_3 \leq 1$; portanto, segundo esse índice, o objetivo geral deste PAN também foi atingido.

Assim, para os três índices propostos, houve redução do risco de extinção das espécies alvo do PAN Baixo Iguaçu e, portanto, houve alcance do objetivo geral deste PAN (**Tabela 3**).

Tabela 3: Os três índices aplicados para o 1º ciclo do PAN Baixo Iguaçu, variação de valores possíveis, meta desejável, valores obtidos e conclusão de alcance do objetivo geral.

Índices de espécies ameaçadas aplicados ao 1º ciclo PAN Baixo Iguaçu				
Índice	Valores			Conclusão
	Variação possível	Meta	Obtido	
1	$-1 \leq I_1 \leq 1$	$0 < I_1 \leq 1$	0,31	Objetivo atingido
2	$-1 \leq I_2 \leq 1$	$0 < I_2 \leq 1$	0,44	Objetivo atingido
3	$-1 \leq I_3 \leq 1$	$0 < I_3 \leq 1$	0,14	Objetivo atingido

O indicador aqui desenvolvido e aplicado para o 1º ciclo do PAN Baixo Iguaçu não teve a pretensão de apontar as causas de mudanças de categorias de risco de extinção de suas espécies alvo, conforme já ressaltado anteriormente. Entretanto, um dado interessante a ser considerado, disponível nas fichas de avaliação de cada espécie no sistema SALVE, é que todas as mudanças de categorias detectadas foram justificadas pela melhoria do conhecimento das espécies alvo ou aprimoramento da aplicação do método de avaliação da IUCN nessas espécies. Sugere-se levar em conta essas possíveis causas de mudanças de categorias em um estudo voltado para averiguar as causas das mudanças de categorias das espécies alvo deste PAN.

CONCLUSÕES:

Desenvolveu-se um indicador com três índices de sensibilidade progressiva para avaliar o objetivo geral do PAN Baixo Iguaçu de melhorar as categorias (status) de risco de extinção das espécies alvo deste PAN.

Esse indicador apresenta índices que podem ser usados para comparação entre quaisquer outros grupos alvos de conservação, incluindo outros PANs, sugerindo-se sua aplicação com as ressalvas e limitações apontadas.

A aplicação dos três índices desse indicador para o 1º ciclo do PAN Baixo Iguaçu (ocorrido entre os anos de 2017 e 2022) aponta para uma redução geral de risco de extinção das espécies alvo deste PAN; portanto, considera-se que o objetivo geral do 1º ciclo desse PAN foi atingido.

As mudanças de categorias de risco de extinção das espécies alvo do PAN podem decorrer, em parte, pelo avanço do conhecimento sobre essas espécies e aprimoramento da aplicação do método IUCN de classificação das categorias de ameaça, não sendo possível descartar a interferência de outros fatores nessas mudanças de categorias.

REFERÊNCIAS:

ICMBio, 2018. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I** / -- 1. ed. Brasília, DF: ICMBio/MMA, 492 p.: il., gráfs., tabs.

ICMBio, 2022. **Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE**. Dados não publicados. Acesso em: 29 de abr. de 2022.

MMA/Governo Federal, 2014a. Portaria N^o 444 de 17 de dezembro de 2014. **Diário Oficial da União- Seção 1, N^o 245**: 123-126, 18 de dezembro de 2014.

MMA/Governo Federal, 2014b. Portaria N^o 445 de 17 de dezembro de 2014. **Diário Oficial da União- Seção 1, N^o 245**: 126-130, 18 de dezembro de 2014.

MMA/Governo Federal, 2022. Portaria MMA 148, de 07 de junho de 2022. **Diário Oficial da União- Seção 1, N^o 108**: 74, 08 de junho de 2022.

Stevens, S. S. 1946. On the Theory of Scales of Measurement. **Science**, **103** (2684): 677-680.

Esta é a informação que submetemos à consideração superior,

Pirassununga, 28 de agosto de 2023.

MARCELO GUENA DE OLIVEIRA

Analista Ambiental

MARA PATRÍCIA PAIS

Analista Ambiental



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Guena De Oliveira, Analista Ambiental**, em 28/08/2023, às 12:19, conforme art. 1^o, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Mara Patricia Pais, Analista Ambiental**, em 28/08/2023, às 14:58, conforme art. 1^o, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.icmbio.gov.br/autenticidade> informando o código verificador **15839219** e o código CRC **C886A67A**.

