



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RIANNE PASSOS LOPES

ESTADO DE CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS À FAUNA E À FLORA DO BRASIL

FORTALEZA

2022

RIANNE PASSOS LOPES

ESTADO DE CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS À FAUNA E À FLORA DO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do Título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. Vicente Vieira Faria.

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L855e Lopes, Rianne Passos.

Estado de conservação e ameaças à fauna e à flora do Brasil / Rianne Passos Lopes. – 2022.
34 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,
Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Vicente Vieira Faria.

1. Perda de biodiversidade. 2. Conservação. 3. ICMBio. 4. IUCN. 5. Risco de extinção. I. Título.

CDD 570

RIANNE PASSOS LOPES

ESTADO DE CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS À FAUNA E À FLORA DO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do Título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovada em: 13/12/2022.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Vicente Vieira Faria (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dra. Patricia Charvet
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Me. Yan Torres
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

A todos os professores e professoras do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará pelos vastos conhecimentos compartilhados ao longo da experiência universitária.

Ao Dr. Vicente Faria, orientador, pela inestimável contribuição para a realização deste trabalho, por toda dedicação e entusiasmo em compartilhar seus conhecimentos e seus conselhos, que me fizeram seguir.

À Dra. Patricia Charvet e ao Me. Yan Torres, pelas participações e contribuições como membros da banca examinadora deste trabalho.

À minha família, Verônica Passos, Dinha Passos, Ronaldo Lopes, Chiquinha da Silva, Tania França e Julia Lopes, por todo amor e apoio irrestritos durante a vida.

À Vitória Oliveira, pelo amor e companheirismo durante os anos finais da graduação, sobretudo no período de realização deste trabalho.

Aos colegas de curso e amigos, em especial, Maya Eliz, Sarah Lima, Rafael Cardoso, Malu Reis, Ruana Sousa, Camila Cruz e Cláudio Moraes, pela alegria compartilhada no dia a dia; a eles também devo esta graduação.

Por fim, aos vivos, aos seres que sobreviveram, e que, de maneira completamente não intencional, são fonte de inspiração para tudo que fiz, faço e farei.

RESUMO

A perda da biodiversidade é um dos principais desafios ambientais do Antropoceno continuamente agravado pela intensificação das ameaças. As Listas Vermelhas são ferramentas que fundamentam e guiam esforços de conservação em todo o mundo. Suas divergências em nível regional e global podem ajudar a entender como as ameaças afetam em diferentes escalas os vários táxons de organismos. Dentro desse contexto, este estudo teve como objetivo testar se existem divergências nas avaliações de risco de extinção regional (Brasil) e global da fauna e flora brasileiras ameaçadas, identificar quais táxons animais têm avaliações mais divergentes e caracterizar as principais ameaças a nível global para a fauna e flora ameaçada do Brasil. Ambas fauna e flora brasileiras ameaçadas apresentam diferenças na classificação de risco de extinção regional e global, sendo esta duas vezes maior para animais do que para plantas. Isso se deve principalmente a um maior grau de ameaça a nível nacional para aves e mamíferos, e, em menor escala, para peixes cartilaginosos e anfíbios. As diferenças de avaliação mais comumente refletem uma avaliação regional com maior nível de risco de extinção, em comparação com a avaliação global. Os principais fatores de ameaça para fauna e flora brasileiras ameaçadas são atividades agrícolas e uso de recursos biológicos, que afetam as populações com declínios rápidos e lentos, porém significativos.

Palavras-chave: perda de biodiversidade, conservação, ICMBio, IUCN, risco de extinção

ABSTRACT

Biodiversity loss is one of the main environmental challenges of the Anthropocene, which is continually compounded by the intensification of threats. Red Lists are tools that inform and guide conservation efforts around the world. Their divergences at global and regional levels can help to understand how threats affect different taxa at different scales. Within this context, this study aimed to test whether there are divergences in regional (Brazil) and global extinction risk assessments of threatened Brazilian fauna and flora, to identify which animal taxa have the most divergent assessments and to characterize the main global threats to the threatened fauna and flora of Brazil. Both threatened Brazilian flora and fauna show differences in the assessments of regional and global extinction risk, which is twice as high for animals than for plants. This is mainly due to a greater national level of threat to birds and mammals and, to a lesser extent, to cartilaginous fish and amphibians. Assessment differences most commonly reflect that regional assessments tend to indicate a higher level of extinction risk than the global one. The main global threats to Brazilian flora and fauna are agricultural activities and overexploitation of biological resources, which affect populations with rapid and slow, but significant, declines.

Keywords: biodiversity loss, conservation, ICMBio, IUCN, extinction risk

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Atribuição de pontos por categoria para cálculo do coeficiente de dissimilaridade (cd).....	13
Figura 2 – Distribuição das avaliações da IUCN para espécies com ocorrência no Brasil.....	15
Figura 3 – Distribuição das avaliações das espécies da Lista Oficial de Espécies da Fauna e da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção ou Extintas.....	16
Figura 4 – Comparação entre as avaliações regional e global para as espécies ameaçadas da fauna e flora brasileiras.....	17
Figura 5 – Divergências entre a avaliação regional e a avaliação global da fauna ameaçada brasileira.....	18
Figura 6 – Distribuição dos valores de coeficiente de dissimilaridade (cd) entre avaliações regional e global para as espécies da fauna e da flora brasileiras ameaçadas.....	20
Figura 7 – Distribuição dos valores de coeficiente de dissimilaridade (cd) entre avaliações regional e global para as espécies da fauna brasileira ameaçada.....	21
Figura 8 – Distribuição dos valores de coeficiente de dissimilaridade (cd) entre as avaliações regional e global para os táxons da fauna brasileira ameaçada.....	23
Figura 9 – Principais ameaças globais para fauna e flora brasileiras ameaçadas.....	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	12
2.1 Coleta de dados de avaliação regional (Brasil) e global.....	12
2.2 Comparação entre as listas regional e global.....	13
2.3 Cálculo do coeficiente de dissimilaridade (cd).....	13
2.3 Ameaças	14
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4 CONCLUSÃO.....	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
REFERÊNCIAS	26
APÊNDICE A – Script para conexão API com o banco de dados da IUCN	29
APÊNDICE B – Script para comparação entre as listas vermelhas regional e global e cálculo do coeficiente de dissimilaridade (cd).....	30
APÊNDICE C – Espécies animais que apresentaram a maior divergência entre as avaliações regional e global.....	32

1 INTRODUÇÃO

A perda da biodiversidade é um dos principais desafios ambientais do antropoceno (CEBALLOS; EHRLICH; DIRZO, 2017). A diversidade biológica e os ecossistemas globais vêm sofrendo declínios desde que mantemos registros, e não há indícios de desaceleração (DÍAZ *et al.*, 2019). Com o objetivo de reduzir as taxas da perda de biodiversidade, alguns instrumentos foram internacionalmente concebidos, como a *Convention on Biological Diversity* (CBD). No entanto, as estratégias acordadas pelas nações não têm se mostrado efetivas, a exemplo do insucesso das 20 Metas de Biodiversidade de Aichi, definidas em 2010 como parte do Plano Estratégico pela Biodiversidade da CBD para o decênio 2011-2020 (CBD, 2020). Nenhuma das metas foi completamente alcançada, e apenas seis foram parcialmente alcançadas (DÍAZ *et al.*, 2020).

Diante desse fracasso, novas metas foram propostas pelas nações, esboçadas no *Post-2020 Global Biodiversity Framework* (CBD, 2020). Díaz *et al.* (2020) indicam pontos críticos para tornar essas novas metas verdadeiramente suficientes para estabilizar e reverter as perdas de biodiversidade. Primeiro, é necessário ter metas claras e ambiciosas para reduzir o risco de extinção tanto para espécies ameaçadas quanto para espécies não ameaçadas até 2050, com foco nas espécies não ameaçadas em curto prazo. Segundo, deve-se concentrar esforços em reter e restaurar as abundâncias populacionais regionais e a distribuição geográfica natural dos grupos e de seus serviços ecossistêmicos, conservando amostras de linhagens de toda a árvore da vida.

Reduzir as taxas de perda de biodiversidade requer conhecer quais são as ameaças, onde elas ocorrem, o quanto elas afetam as espécies e quais são as ações apropriadas para controlá-las (JOPPA *et al.*, 2016). Superexploração (uso de recursos biológicos a taxas naturalmente insustentáveis) e degradação de habitat, sobretudo causada por atividades agrícolas (agricultura, aquicultura, pecuária, produção de forragem e bioenergia), são os grandes impulsionadores que provocam o declínio da biodiversidade globalmente. Pressão de espécies invasoras e patogênicas, poluição, barragens, queimadas e mudanças climáticas, assim como a interação entre esses fatores, também estão entre as principais ameaças às espécies ao redor do mundo (MAXWELL *et al.*, 2016). Contudo, os padrões espaciais e a intensidade dessas ameaças não são amplamente conhecidos e são poucas as abordagens que permitem mapear seus impactos em escalas regionais (HARFOOT *et al.*, 2021). Mais informações sobre a distribuição geográfica das ameaças e como elas afetam as espécies regionalmente é fundamental para delimitar estratégias de conservação eficientes.

A Lista Vermelha da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) é o maior esforço internacional para avaliar o estado de conservação das espécies. Desde 2001, a IUCN adota o *Red List Categories and Criteria*, versão 3.1, um sistema de categorização do risco de extinção das espécies, fundamentado em critérios quantitativos, analisados por especialistas de todo o mundo. As espécies são avaliadas como *Least Concern* (LC), *Near Threatened* (NT), *Vulnerable* (VU), *Endangered* (EN) ou *Critically Endangered* (CR). Espécies não mais encontradas na natureza são categorizadas como *Extinct in the Wild* (EW), espécies não mais encontradas em determinada região são categorizadas como *Regionally Extinct* (RE) e espécies sem registros de indivíduos viventes, selvagens ou cativos, são categorizadas como *Extinct* (EX). Caso não haja dados suficientes sobre uma espécie para sua categorização em alguma das anteriores, a espécie é considerada *Data Deficient* (DD), já espécies que ainda não foram avaliadas pela IUCN são consideradas *Non-Evaluated* (NE) (IUCN, 2001).

Para determinar o risco de extinção de uma espécie, é analisado um conjunto de informações, que inclui tamanho das populações, número de indivíduos maduros, tempo geracional, extensão de ocorrência, área de ocupação, grau de fragmentação das populações, medidas de conservação, ameaças, entre outros dados (IUCN, 2001). No caso das ameaças, estas são avaliadas aplicando método padronizado e esquema de classificação (SALAFSKY *et al.*, 2008). No entanto, dificilmente ameaças agem homoganeamente (CÔTÉ; DARLING; BROWN, 2016) e essas avaliações, em geral, não documentam onde e em que intensidade elas ocorrem dentro do intervalo de distribuição das espécies (HARFOOT *et al.*, 2021).

Os métodos de avaliação da Lista Vermelha têm aceitação internacional, seus dados são considerados importantes informações para tomadas de decisão em todo o mundo (RODRIGUES *et al.*, 2006; LAMOREUX *et al.*, 2003). Embora, tenham sido inicialmente desenvolvidos para aplicação em nível global, os métodos da Lista Vermelha são adaptados e comumente aplicados em avaliações regionais. Por regionais, entende-se quaisquer extensões geográficas abaixo do nível global, seja continente, país, estado ou domínio morfoclimático (BROOKS *et al.*, 2016; IUCN, 2003; GÄRDENFORS *et al.*, 2001). As listas regionais, além de guiar esforços de conservação a nível local, também geram informações valiosas para ações de conservação globais (RODRIGUES *et al.*, 2006).

O Brasil tem uma das maiores biodiversidades do mundo, com cerca 13,1% da biodiversidade mundial (LEWINSOHN; PRADO, 2005), o que confere o status de país megadiverso. Além disso, reúne em seu território áreas com grande riqueza e endemismos, prioritárias para a conservação (MYERS *et al.*, 2000). A fim de criar ações de conservação, manejo e gestão e diminuir o risco de extinção de espécies no território nacional, o Ministério

do Meio Ambiente (MMA) instituiu o Programa Nacional de Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (Pró-Espécies) ligado à elaboração das Listas Nacionais Oficiais de Espécies Ameaçadas de Extinção (BRASIL, 2014). A elaboração das Listas Nacionais é coordenada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), os quais aplicam os métodos desenvolvidos pela IUCN.

Há poucos estudos comparando as listagens global e nacional brasileira e, em geral, estão restritos a grupos taxonômicos específicos (BENDER *et al.*, 2012; BRITO *et al.*, 2010). Alguma diferença entre as avaliações regional (Brasil) e global é esperada e pode ser resultado de uma série de fatores. É importante, portanto, investigar as diferenças, identificar para quais táxons elas são mais acentuadas e mensurar suas magnitudes, a fim de se entender quais fatores causam essas incompatibilidades e quais impactos elas têm sobre a conservação em escalas regional e global. Assim, o presente estudo realizou uma comparação abrangente entre a Lista Nacional Oficial de Espécies Ameaçadas do Brasil e a Lista Vermelha da IUCN, com os objetivos de: (1) testar se existem divergências nas avaliações de risco de extinção regional (Brasil) e global da fauna e flora brasileiras ameaçadas; (2) identificar quais táxons animais têm avaliações mais divergentes e (2) caracterizar as principais ameaças a nível global para a fauna e flora ameaçadas do Brasil.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coleta de dados de avaliação regional (Brasil) e global

Os dados de avaliação regional (Brasil) foram extraídos da Portaria do Ministério do Meio Ambiente, nº 300, publicada em 13 de dezembro de 2022, que atualiza as Listas Nacionais de Espécies Ameaçadas de Extinção ou Extintas (BRASIL, 2022). Os dados de avaliação global para todas as espécies com ocorrência no Brasil foram acessados a partir do banco de dados da Lista Vermelha da IUCN versão 2022-2 (IUCN, 2022) via conexão API (*Application Programming Interface*) estabelecida com um script Python 3.10.8 (van ROSSUM; DRAKE, 2009) adaptado (Apêndice A).

Uma API é um conjunto de protocolos que permite estabelecer comunicação com uma plataforma, enviar requisições e extrair dados e funcionalidades de maneira automatizada. Esse método é vantajoso sobre a busca manual de informações no website da IUCN, pois otimiza a extração dessas informações para numerosas listas de espécies de interesse.

2.2 Comparação entre as listas regional e global

As listas de avaliações regional (Brasil) e global foram comparadas utilizando o script Python descrito no Apêndice B, a fim de se identificar (1) quantas e quais espécies ocorrem nas duas listas; (2) quantas e quais espécies estão avaliadas em categorias diferentes e (3) qual o coeficiente de dissimilaridade (cd) para essas espécies.

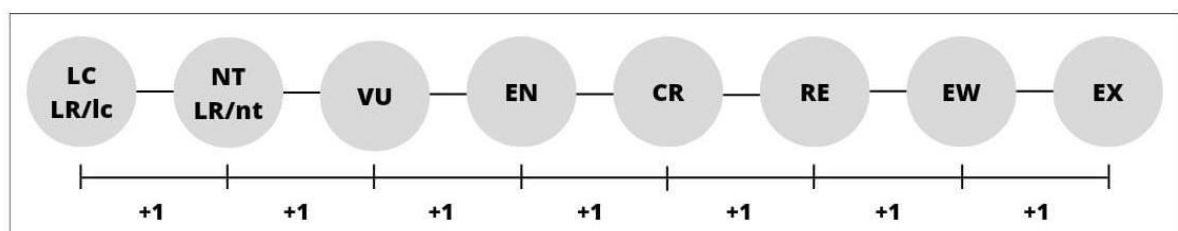
2.3 Cálculo do coeficiente de dissimilaridade (cd)

Para mensurar as diferenças entre as categorias de risco de extinção regional e global, foi usado um sistema adaptado de Oliveira *et al.* (2019) (Figura 1). Através desse sistema, foi atribuída uma pontuação para divergência quanto a categorias de risco de extinção. O sistema adotado no presente estudo difere do usado por Oliveira *et al.* (2019) em três pontos: (1) não foram incluídas nas análises as espécies classificadas como DD ou NE; (2) ao passo que em Oliveira *et al.* (2019), a categoria máxima de ameaça era CR/EX, no presente estudo esta foi desmembrada em CR, RE, EW e EX; (3) ao passo que em Oliveira *et al.* (2019) o cálculo realizado foi denominado ‘coeficiente de similaridade’, no presente estudo, o mesmo cálculo foi denominado ‘coeficiente de dissimilaridade (cd)’.

O coeficiente de dissimilaridade (cd) de cada espécie foi definido como a diferença entre as pontuações atribuídas à categoria regional (Brasil) e à categoria global, como mostra a equação:

$$cd = Cat_R - Cat_G$$

Figura 1 – Atribuição de pontos por categoria para cálculo do coeficiente de dissimilaridade (cd).



Legenda: LC = menos preocupante, LR/nt = baixo risco/menos preocupante, NT = quase ameaçada, LR/nt = baixo risco/quase ameaçada, VU = vulnerável, EN = em perigo, CR = criticamente em perigo, RE = regionalmente extinta, EW = extinta na natureza, EX = extinta. Figura adaptada de Oliveira *et al.* (2019).

O valor de cd varia de -5 a 5, sendo que valores negativos representam espécies consideradas mais conservadas no Brasil em relação ao mundo, valores positivos representam espécies consideradas mais conservadas no mundo em relação ao Brasil, e zero representa a

equivalência entre categorias. Espécies avaliadas como DD pela IUCN foram desconsideradas para a análise.

As análises dos dados, incluindo cálculo do cd e visualização gráfica dos resultados, foram feitas utilizando os pacotes pandas (McKINNEY *et al.*, 2010), seaborn (WASKOM, 2021) e matplotlib (HUNTER, 2007).

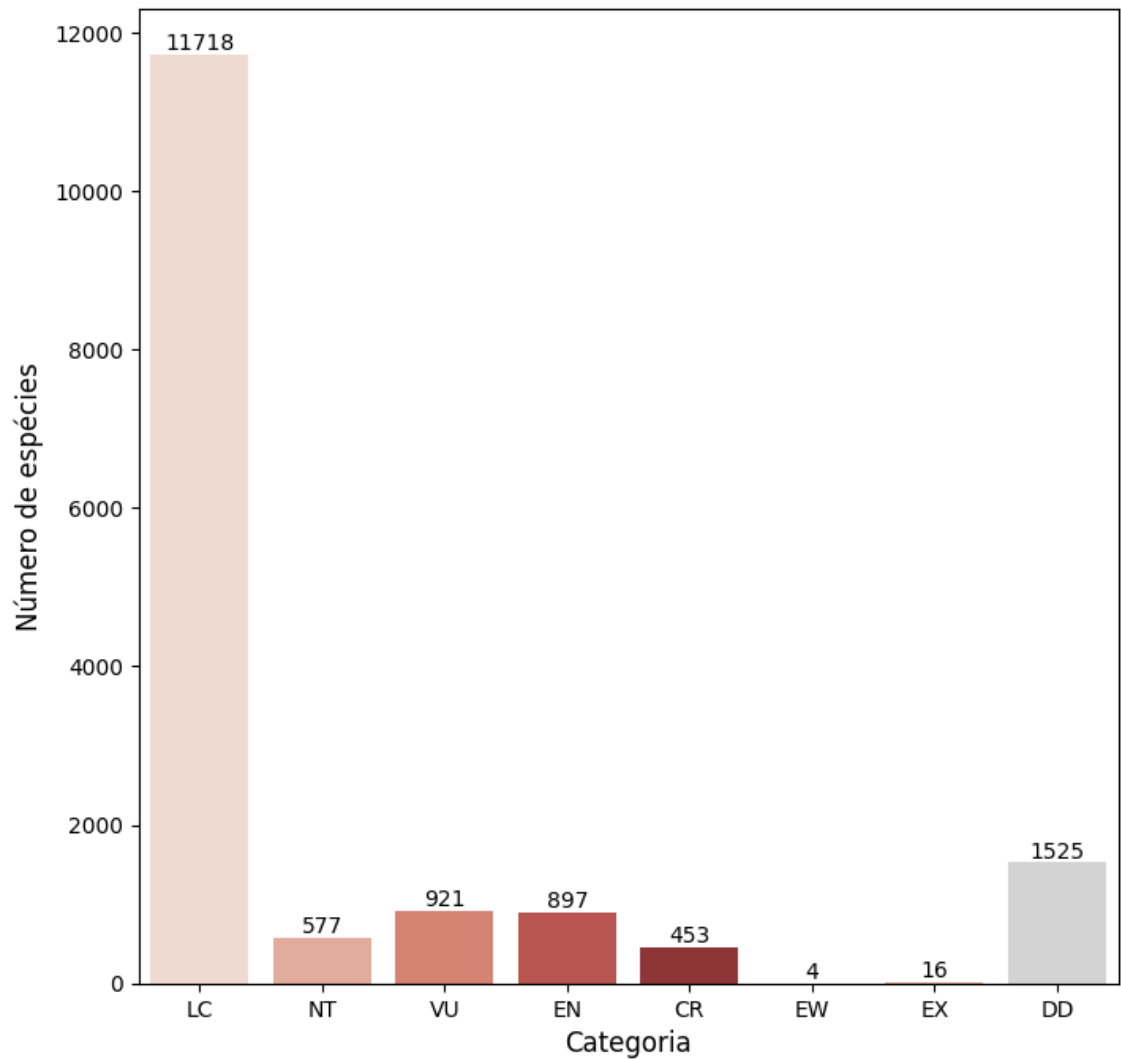
2.3 Ameaças

Os dados de ameaças globais para as espécies ameaçadas do Brasil e avaliadas pela IUCN foram compilados utilizando os mesmos métodos descritos em 2.1. Os tipos de ameaças foram organizados em definições mais amplas, como proposto pelas diretrizes da IUCN dispostas em *Threats Classification Scheme*, versão 3.3 (IUCN, 2022).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A lista de espécies avaliadas pela IUCN com ocorrência no Brasil contém 16.111 espécies, das quais 14,2% (n = 2.291) são consideradas ameaçadas (*Vulnerable, Endangered, Critically Endangered*) ou extintas (*Extinct, Extinct in the Wild*). Além disso, 9,5% (n = 1.525) das espécies são avaliadas como DD (*Data Deficient*) (Figura 2).

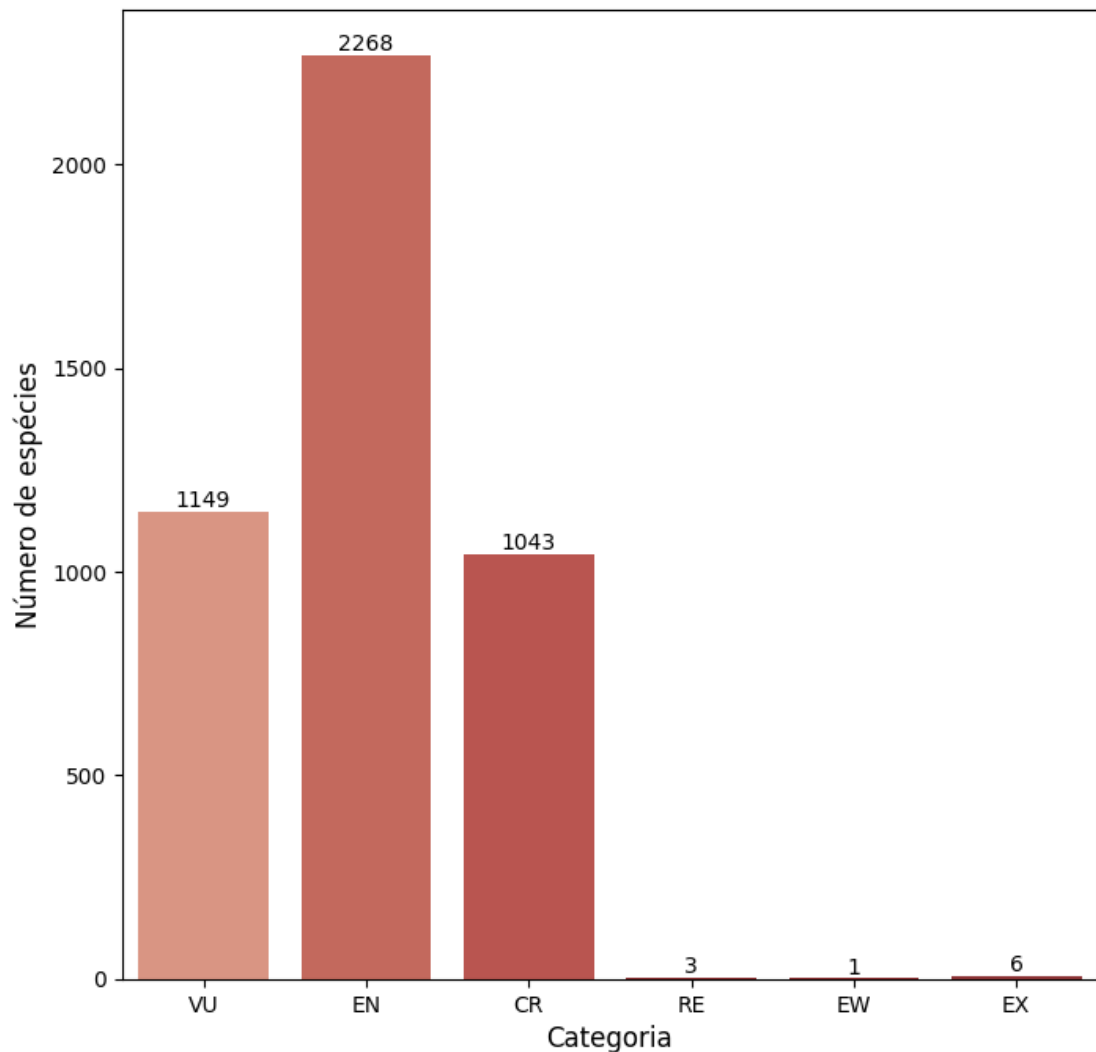
Figura 2 – Distribuição das avaliações da IUCN para espécies com ocorrência no Brasil.



Legenda: LC = menos preocupante, NT = quase ameaçada, VU = vulnerável, EN = em perigo, CR = criticamente em perigo, EW = extinta na natureza, EX = extinta, DD = dados deficientes.

A Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção apresenta 4.470 espécies, distribuídas em 480 famílias animais e vegetais. As respectivas frequências por categorias de ameaça e extinção estão dispostas na Figura 3.

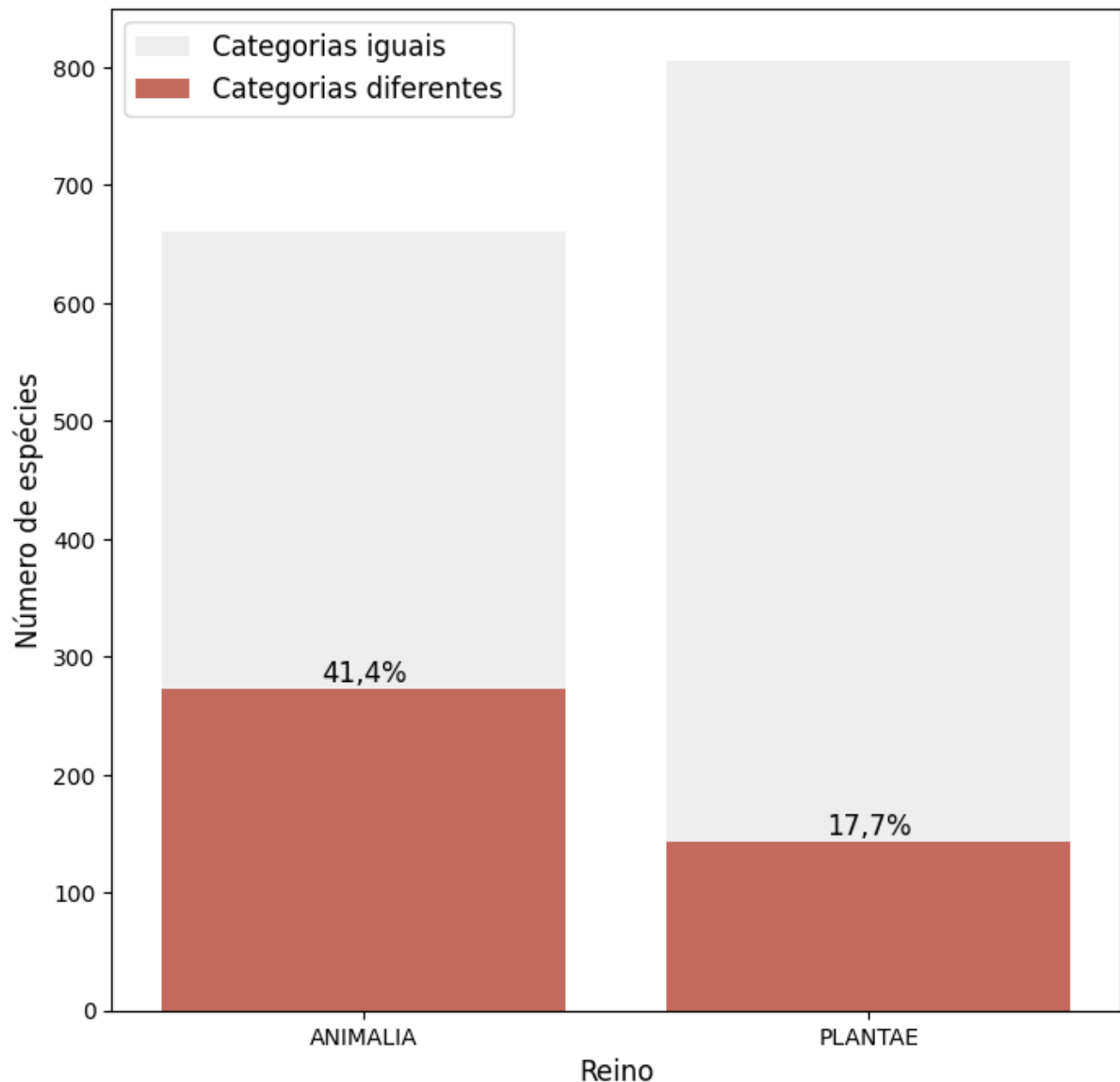
Figura 3 – Distribuição das avaliações das espécies da Lista Oficial de Espécies da Fauna e da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção ou Extintas.



Legenda: VU = vulnerável, EN = em perigo, CR = criticamente em perigo, RE = regionalmente extinta, EW = extinta na natureza, EX = extinta.

Das 4.470 espécies da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção ou Extintas, 33,8% (n = 1466) foram também avaliadas pela IUCN e receberam categoria diferente de DD. Em geral, a classificação regional do risco de extinção é mais divergente para os animais do que para as plantas. Das 660 espécies animais, 41,4% (n = 273) apresentam diferença na categoria de ameaça, já para as 806 espécies vegetais a discordância é de 17,7% (n = 143) (Figura 4).

Figura 4 – Comparação entre as avaliações regional e global para as espécies ameaçadas da fauna e flora brasileiras.

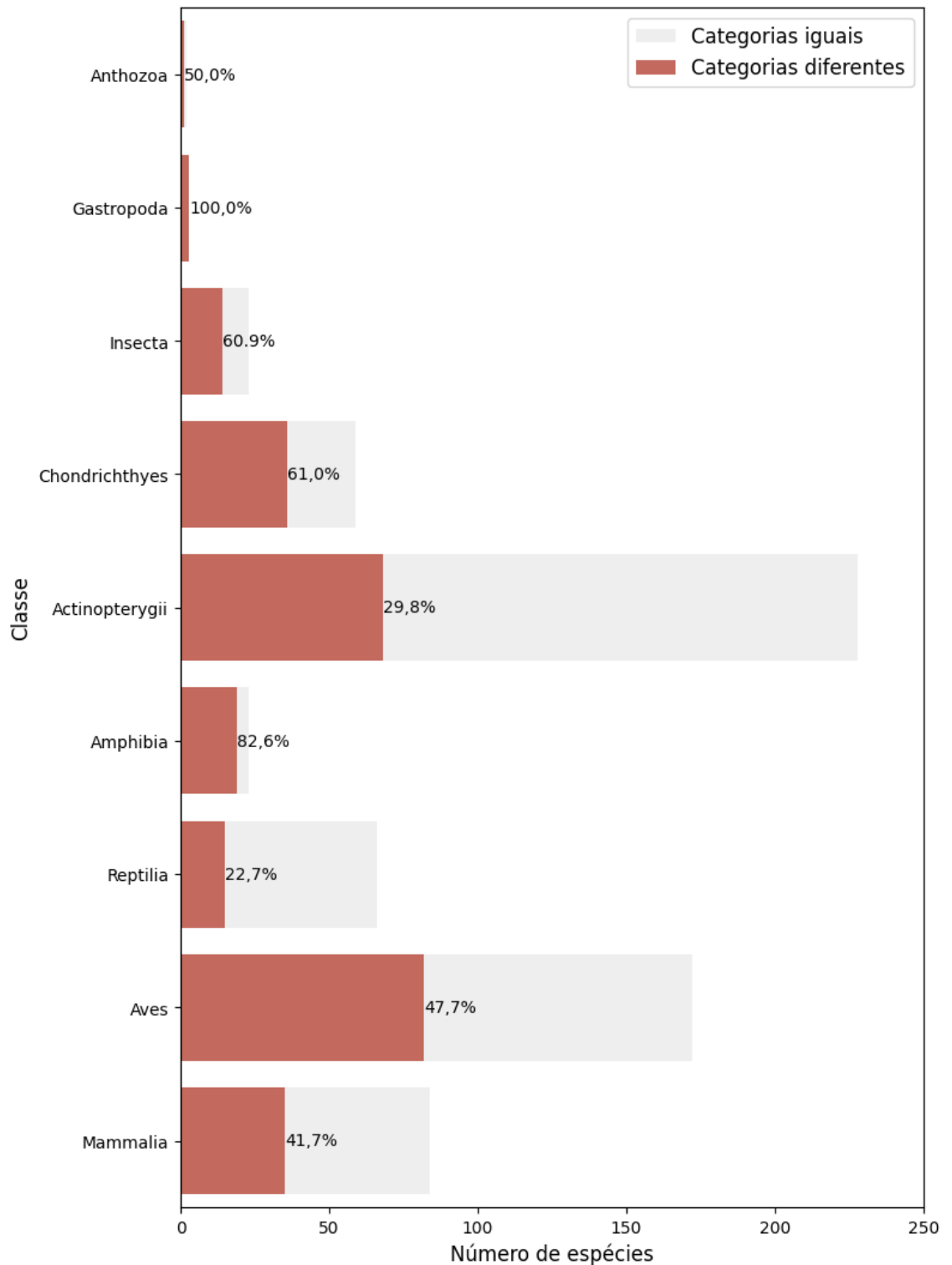


Legenda: Comparação para espécies avaliadas como VU, EN, CR, RE ou EX na Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção ou Extintas do Brasil). Espécies avaliadas como DD pela IUCN foram excluídas da análise.

A distribuição das diferenças de avaliação por táxon animal indica que há um desequilíbrio entre a quantidade de avaliações e a biodiversidade de espécies descritas, como mostram os baixos números de espécies para antozoários, gastrópodes e insetos (Figura 5). Esse padrão reflete a deficiência de avaliações da Lista Vermelha, até sua versão atual (2022-2), que cobre apenas 2% dos invertebrados descritos contra 81% dos vertebrados (IUCN, 2022; BÖHM *et al.*, 2022; PHILLIPS *et al.*, 2017). Quanto ao processo de elaboração da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção ou Extintas, a avaliação de grupos vertebrados

foi prioritária à avaliação de grupos invertebrados. Todos os vertebrados com ocorrência no Brasil foram avaliados, ao passo que, para invertebrados, foi avaliado um grupo seletivo de espécies, segundo sua importância ecológica, econômica e social (ICMBio, 2018).

Figura 5 – Divergências entre a avaliação regional e a avaliação global da fauna ameaçada brasileira.



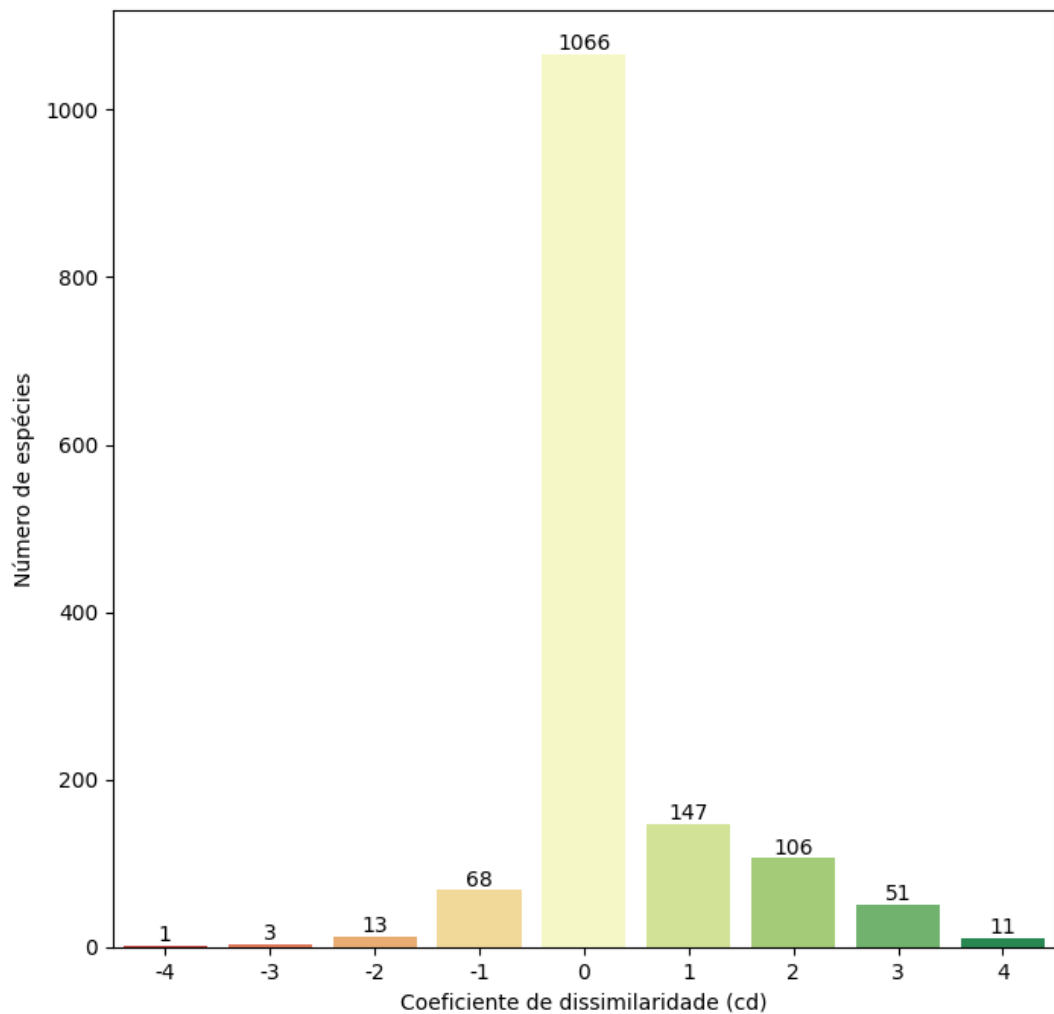
Mammalia (41,7%) e Aves (47,7%) são os táxons animais cujas porcentagens de divergência nas avaliações mais se aproximam do padrão para animais em geral (Figura 5), estes grupos são os com maior cobertura de avaliação pela IUCN, estando 91% dos mamíferos e 100% das aves descritas avaliadas pelo órgão internacional (IUCN, 2022; BÖHM *et al.*, 2022).

Dentre os vertebrados, Amphibia é o grupo com maior porcentagem de divergência nas avaliações regional e global, além de ser também o grupo menos avaliado em números absolutos (Figura 5). Das 23 espécies de anfíbios presentes em ambas as listas, 82,6% (n = 19) recebem uma categoria de estado de conservação global diferente daquela atribuída pelo órgão brasileiro. Embora os anfíbios sejam um dos grupos de vertebrados mais biodiversos na região Neotropical (VASCONCELOS *et al.*, 2019), e o Brasil tenha a maior riqueza de anfíbios do mundo, o alto número de espécies DD na avaliação brasileira explica a baixa presença do grupo nesta análise (ICMBio, 2019). Os anfíbios são considerados o grupo de vertebrados mais ameaçado globalmente e a proporção de espécies ameaçadas cresce mais rapidamente do que para aves e mamíferos (ORTEGA-ANDRADE *et al.*, 2021). Enquanto para aves e mamíferos o número de espécies avaliadas como ameaçadas pela IUCN cresceu 7% e 18% nos últimos dez anos (2012-2022), para anfíbios o crescimento foi de 35% (IUCN, 2022).

Os Chondrichthyes são o segundo grupo de vertebrados com a maior porcentagem de divergência nas avaliações regional e global (61,0%) (Figura 5). Além disso, são também a segunda linhagem de vertebrados mais ameaçada, seguindo novamente anfíbios (DULVY *et al.* 2021). Embora o número de espécies de peixes cartilagosos consideradas ameaçadas pelo ICMBio seja menor (n = 60), elas representam 35,7% da fauna de Chondrichthyes que ocorre no Brasil. Mundialmente, três quartos das espécies costeiras tropicais e subtropicais de Chondrichthyes estão ameaçadas, e a pesca industrial é a grande ameaça contra essas espécies, isoladamente ou combinada a outras modalidades de pesca (DULVY *et al.* 2021). A existência de Chondrichthyes listados na IUCN como ameaçados, mas não mencionados na lista nacional pode ser resultado de (1) existirem populações locais abundantes de espécies globalmente ameaçadas; (2) parte dessas espécies não ter sido avaliada no processo de atualização da lista nacional; (3) influências políticas sobre a listagem de espécies ameaçadas dada importância econômica de pescarias.

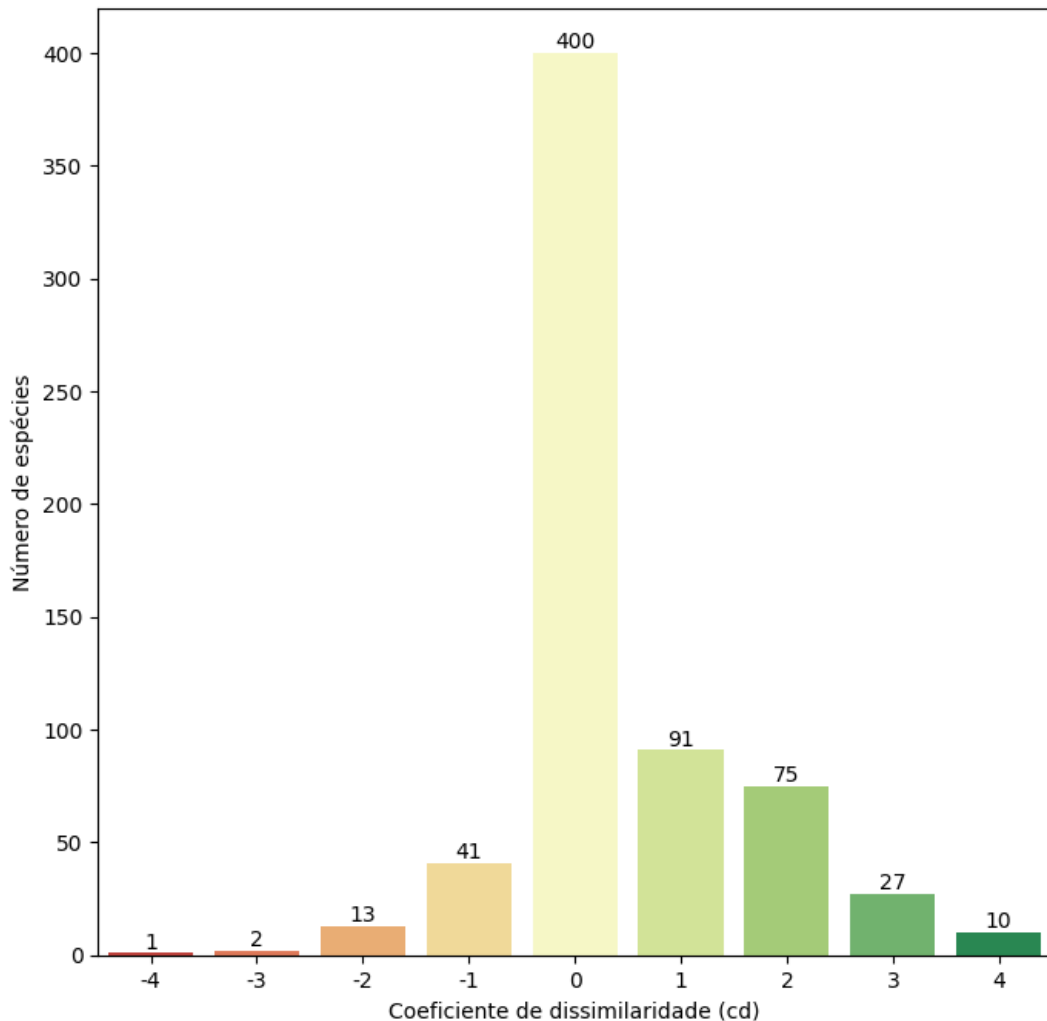
A maior parte das espécies da fauna e flora ameaçadas do Brasil (72,7%, n = 1066) tem a mesma categoria de risco de extinção nos níveis regional e global (Figura 6). No entanto, quando esta difere (27,3%, n = 400), as espécies, em geral, têm maior nível de risco de extinção na escala regional (78,7%, n = 315) do que na global (21,3%, n = 85) (Figura 6).

Figura 6 – Distribuição dos valores de coeficiente de dissimilaridade (cd) entre avaliações regional e global para as espécies da fauna e da flora brasileiras ameaçadas.



Avaliando apenas espécies animais (Figura 7), a igualdade entre categorias diminui para 60,6% (n = 400). No entanto, para as espécies onde há divergência, as proporções se mantêm, com a maioria das espécies apresentando maior nível de risco de extinção na escala regional (78,0%, n = 203) do que na global (22,0%, n = 57).

Figura 7 – Distribuição dos valores de coeficiente de dissimilaridade (cd) entre avaliações regional e global para as espécies da fauna brasileira ameaçada.

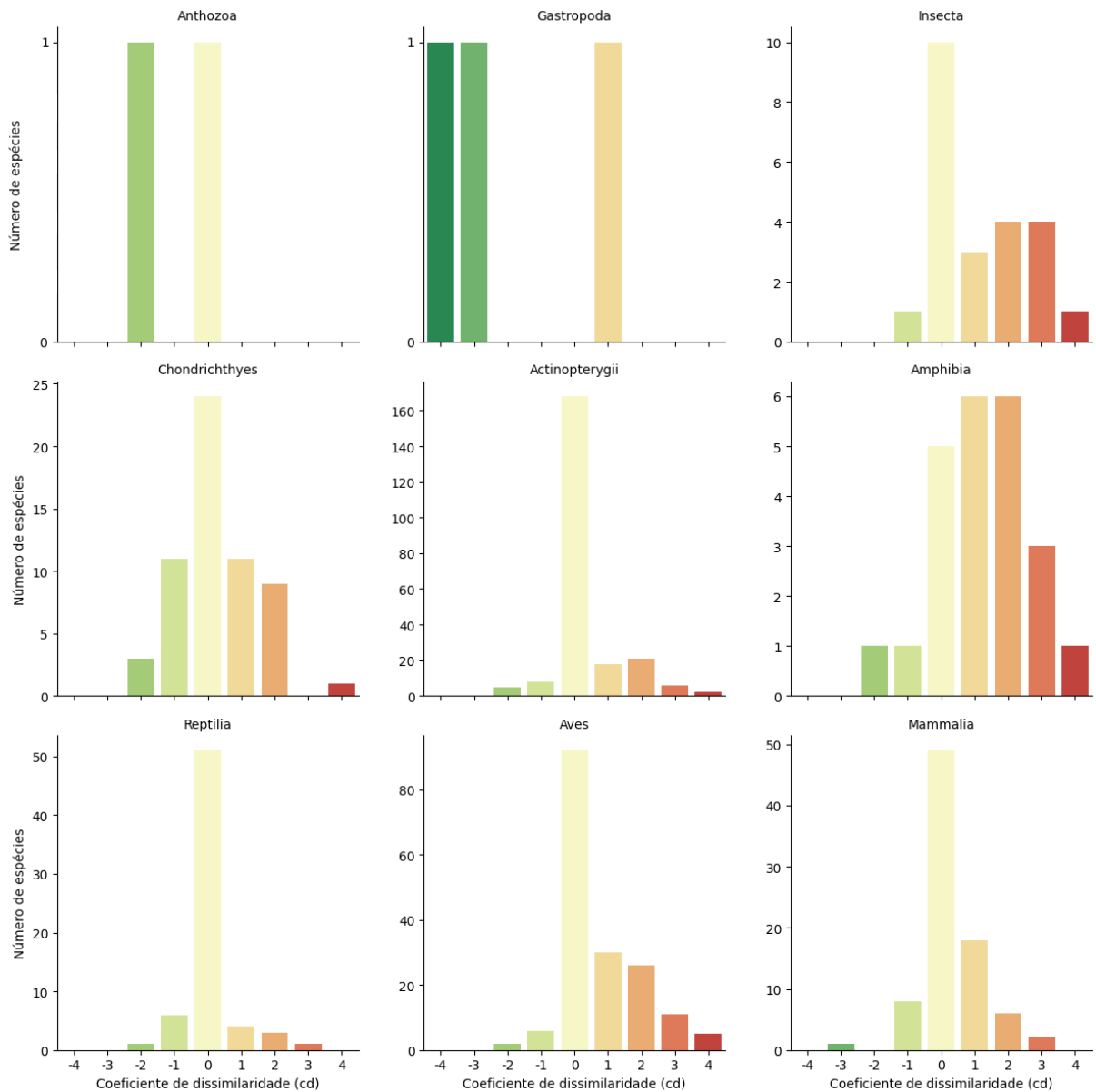


Para os táxons animais, o mais comum é que o mesmo nível de risco de extinção seja estimado tanto no nível regional (Brasil) quanto no global. Para Insecta, Actinopterygii, Amphibia, Aves e Mammalia, os casos em que há diferença apontam avaliações mais graves na escala regional. Já para Reptilia e Chondrichthyes, a divergência na avaliação não pende claramente para uma situação mais grave em escala regional ou global. Anthozoa e Gastropoda têm uma amostra muito pequena para que se possa analisar um padrão (Figura 8). O Apêndice C lista todas as espécies para as quais a diferença entre as avaliações regional e global foi mais acentuada, isto é, espécies com os maiores valores absolutos de cd, organizadas por classe e ordem.

É esperado que haja diferenças nas avaliações, uma vez que determinadas espécies enfrentam de fato riscos mais graves em escala global ou regional. Mas, em geral, é desejável que as listas se tornem mais coesas conforme as avaliações avançam, sobretudo porque elas são

documentos referenciais importantes para implementação de políticas de conservação, e tais divergências podem afetar sua credibilidade (BENDER *et al.*, 2012). Embora as incompatibilidades possam ser resultado da existência de populações conservadas em áreas protegidas, este não deve ser o caso sobretudo para aqueles grupos que sofrem com poucos planos de manejo específicos ou com pressões de setores de exploração que visam amenizar o grau de risco documentado para fins de legislação. Assim, é fundamental identificar a relação entre as diferenças existentes para cada táxon, a distribuição geográfica e as medidas de conservação existentes para as espécies avaliadas desse táxon. Por exemplo, para endemias, as categorias regional e global devem ser equivalentes, logo, as incompatibilidades existentes para espécies endêmicas do Brasil devem ser estudadas mais profundamente. Ao conhecer as principais divergências entre as avaliações e suas causas, é possível estabelecer estratégias de conservação mais efetivas, com foco em espécies prioritárias, além de aprimorar a assertividade das avaliações.

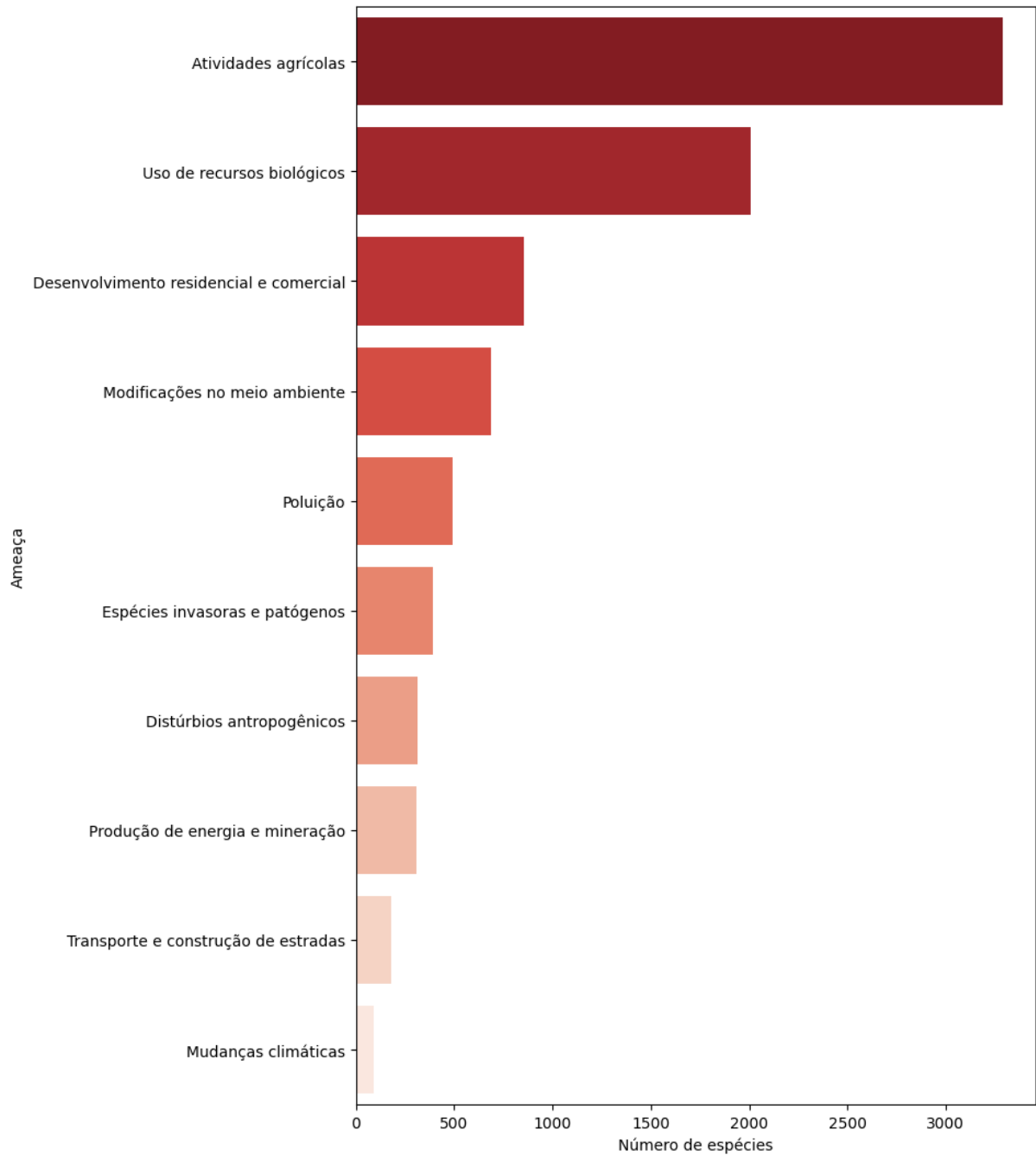
Figura 8 – Distribuição dos valores de coeficiente de dissimilaridade (cd) entre as avaliações regional e global para os táxons da fauna brasileira ameaçada.



São dez as principais ameaças à fauna e à flora ameaçadas do Brasil (Figura 9). O tipo de ameaça que afeta o maior número de espécies são as atividades agrícolas, que englobam culturas perenes e anuais não-madeireiras, plantações de madeira e celulose, pecuária e aquicultura marinha e de água doce. Essas atividades influenciam as tendências das populações de espécies causando sobretudo declínios rápidos e lentos, porém significativos. Já o segundo tipo de ameaça mais comum é a superexploração de recursos biológicos, o que inclui caça e coleta de animais terrestres, coleta de plantas terrestres, exploração madeireira, pesca e coleta intencional e não-intencional de recursos aquáticos, causando principalmente declínios rápidos nas populações. Como esses dados foram coletados para as espécies avaliadas pela IUCN, o mesmo problema da sub-representação de determinados táxons ocorre. No entanto, pode-se

assumir que esses padrões de ameaças se estendem também para os grupos ainda não avaliados pois essas são ameaças que tendem a ocorrer em ambientes naturalmente férteis e biodiversos. Além disso, as ameaças provavelmente não afetam os organismos isoladamente, mas sim funcionam como fatores que se influenciam mutuamente (MAXWELL *et al.*, 2017).

Figura 9 – Principais ameaças globais para fauna e flora brasileiras ameaçadas.



4 CONCLUSÃO

Ambas fauna e flora ameaçadas brasileiras diferem na classificação de risco de extinção regional e global (41,4% divergente para animais; 17,7% divergente para plantas). Existe um maior grau de ameaça a nível regional (Brasil) para aves e mamíferos e, em menor escala, para peixes cartilagosos e anfíbios. As diferenças de avaliação mais comumente refletem uma avaliação regional (Brasil) com maior nível de risco de extinção, em comparação com a avaliação global. Os principais fatores de ameaça para fauna e flora brasileiras ameaçadas são atividades agrícolas e uso de recursos biológicos, que afetam as populações com declínios rápidos e lentos, porém significativos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo indica os principais táxons em que há divergências nas avaliações regional (Brasil) e global de risco de extinção, mensura intensidade e sentido dessa diferença, bem como aponta quais são os tipos de ameaças globais que mais afetam a biodiversidade brasileira ameaçada. Essas são informações potencialmente úteis para um planejamento, implementação e manutenção de projetos que visem preservar a biodiversidade brasileira.

Sugere-se investimento e esforços para aumentar a representação de grupos taxonômicos de invertebrados. Estes foram, até aqui, relativamente pouco abordados nas avaliações de risco de extinção, em ambos os níveis regional e global.

Sugere-se ainda que, grupos com alta porcentagem de divergência e muito fortemente ameaçados, como Chondrichthyes e Amphibia, sejam analisados mais a fundo, a fim de se entender os fatores que causam as diferenças de avaliação a nível regional e global.

REFERÊNCIAS

- BENDER, M. G. *et al.* Mismatches between global, national and local red lists and their consequences for Brazilian reef fish conservation. **Endangered Species Research**, v. 18, n. 3, p. 247-254, 2012.
- BÖHM, M. *et al.* Catalyzing Red List assessments of underrepresented taxa through partner networks and student engagement. **Diversity**, v. 14, n. 9, 2022.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria n. 43, de 31 de janeiro de 2014. **Diário Oficial da União**: Seção 1, p. 53. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cma/images/stories/Legislacao/Portarias/portaria_MMA_43.2014.pdf.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria n. 300, de 13 de dezembro de 2022. **Diário Oficial da União**: Seção 1, p. 75. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/mma-n-300-de-13-de-dezembro-de-2022-450425464>.
- BRITO, D. *et al.* How similar are national red lists and the IUCN Red List? **Biological Conservation**, v.143, p. 1154-1158, 2010.
- BROOKS, T. M. *et al.* Analysing biodiversity and conservation knowledge products to support regional environmental assessments. **Scientific Data**, v. 3, n. 160007, 2016.
- CEBALLOS, G.; EHRLICH, P. R.; DIRZO, R. Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. **Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)**, v. 114, n. 30, p. 6089-6096, 2017.
- CBD. **Global biodiversity outlook 5**. Montreal, 2020. Disponível em: <https://www.cbd.int/gbo/gbo5/publication/gbo-5-en.pdf>
- CBD. **Strategic plan for biodiversity 2011-2020 and the Aichi targets**, 2020. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-EN.pdf>.
- CÔTÉ, I. M.; DARLING, E. S.; BROWN, C. J. Interactions among ecosystem stressors and their importance in conservation. **Proceedings of the Royal Society B**, v. 283, n. 1824, 2016.
- DÍAZ, S. *et al.* Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. **Science**, v. 366, n. 6471, p. eaax3100, 2019.
- DÍAZ, S. *et al.* Set ambitious goals for biodiversity and sustainability. **Science**, v. 370, n. 6515, p. 411-413, 2020.
- DULVY, N. K. *et al.* Overfishing drives over one-third of all sharks and rays toward a global extinction crisis. **Current Biology**, v. 31, n. 21, p. 4773-4787, 2021.
- GÄRDENFORS, U. *et al.* The application of IUCN Red List criteria at regional levels. **Conservation Biology**, v. 15, n. 5, p. 1206-1212, 2001.

HARFOOT, M. B. J. *et al.* Using the IUCN Red List to map threats to territorial vertebrates at global scale. **Nature Ecology & Evolution**, v. 5, p. 1510-1519, 2021.

HUNTER, J. D. Matplotlib: a 2D graphics environment. **Computing in Science & Engineering**, v. 9, n. 3, p. 90-95, 2007.

ICMBio. **Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: ICMBio/MMA, v. 1, 2018.

IUCN. **Guidelines for application of IUCN Red list criteria at regional levels, version 3.0**. Gland: IUCN, 2003. 25 p.

IUCN. **IUCN Red List categories and criteria: version 3.1**. Gland, Switzerland and Cambridge, 2001. 30 p. Disponível em:
<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/RL-2001-001.pdf>.

IUCN. **The IUCN Red List of threatened species: Version 2022-2**. 2022. Disponível em:
<https://www.iucnredlist.org>.

JOPPA, L. N. *et al.* Filling in biodiversity threat gaps. **Science**, v. 352, p. 416-418, 2016.

LAMOREUX, J. *et al.* Value of the IUCN Red List. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 18, p. 214-215, 2003.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. How many species are there in Brazil? **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 619-624, 2005.

MAXWELL, S. L. *et al.* Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. **Nature**, v. 536, p. 143-145, 2016.

McKINNEY, W. *et al.* Data structures for statistical computing in Python. *In: Proceedings of the 9th Python in Science Conference*, v. 445, p. 51-56, 2010.

MYERS, N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

OLIVEIRA, C. D. L. *et al.* Diversidade de raias marinhas na costa do Brasil e seus estados de ameaça nacional e global. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 52, n. 1, p. 7-20, 2019.

ORTEGA-ANDRADE, H.M. *et al.* Red List assessment of amphibian species of Ecuador: a multidimensional approach for their conservation. **Plos One**, v. 16, n. 5, 2021.

PHILLIPS, H. R. P. P. *et al.* Red List of a black box. **Nature Ecology and Evolution**, v. 1, n. 4, 2017.

RODRIGUES, A. S. L. *et al.* The value of the IUCN Red List for conservation. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 21, n. 2, p. 71-76, 2006.

SALAFSKY, N. *et al.* A standard lexicon for biodiversity conservation: unified classifications of threats and actions. **Conservation Biology**, v. 22, n. 4, p. 897-911, 2008.

van ROSSUM, G.; DRAKE, F. L. **Python/C Api Manual-Python 3**. CreateSpace, 2009. 242 p.

VASCONCELOS, T. S. *et al.* **Biogeographic Patterns of South American Anurans**. Springer Cham, 2019. 149 p.

WASKOM, M. L. seaborn: statistical data visualization. **Journal of Open Source Software**, v. 6, n. 60, 2021.

APÊNDICE A – Script para conexão API com o banco de dados da IUCN

```
import requests
import json
import pandas as pd
token_usuario = input("Insira o seu token: ")
versao_rl =
requests.get(f"https://apiv3.iucnredlist.org/api/v3/version?token={token_usuario}").json().get("version")
iucn_brasil =
requests.get(f"https://apiv3.iucnredlist.org/api/v3/country/getspecies/BR?token={token_usuario}").json().get("result")
iucn_brasil =
pd.DataFrame(iucn_brasil).to_excel(f"iucn_brasil_{versao_rl}.xlsx")
```

APÊNDICE B – Script para comparação entre as listas vermelhas regional e global e cálculo do coeficiente de dissimilaridade (cd)

```

intersecao_lista = [ ]
for especie in mma_especies:
    if especie in iucn_brasil_especies:
        intersecao_lista.append(especie)

mma_intersecao=mma[mma["Espécie ou
Subespécie/Variedade"].isin(intersecao_lista)]
iucn_intersecao=iucn_brasil[iucn_brasil["scientific_name"].isin(intersecao_lista)]
mma_intersecao.rename(columns={"Espécie ou
Subespécie/Variedade":"sp"},inplace=True)
iucn_intersecao.rename(columns={"scientific_name":"sp"},inplace=True)

intersecao=pd.merge(mma_intersecao,iucn_intersecao,on="sp")
intersecao=intersecao.drop(columns=["taxonid","subspecies","rank","subpopulation","category2"])
intersecao.rename(columns={"Ordem":"ordem","Família":"familia","Categoria":"mma_categoria","category":"iucn_categoria"},inplace=True)

pontuacao_dict={
    "LC":1,
    "LR/lc":1,
    "NT":2,
    "LR/nt":2,
    "VU":3,
    "EN":4,
    "CR":5,
    "CR (PEX)":5,
    "CR(PEX)":5,
    "RE":6,
    "EW":7,
    "EX":8,
    "DD":"Não se aplica."
}

intersecao=intersecao.loc[intersecao["iucn_categoria"]!="DD"]
intersecao.loc[intersecao["mma_categoria"]==intersecao["iucn_categoria"],"categorias_iguais"]=True
intersecao["mma_pontuacao"] =
intersecao["mma_categoria"].map(pontuacao_dict).fillna("Erro")
intersecao["iucn_pontuacao"] =
intersecao["iucn_categoria"].map(pontuacao_dict).fillna("Erro")
intersecao["mma_pontuacao"]=pd.to_numeric(intersecao["mma_pontuacao"],errors="coerce")

```

```
intersecao["iucn_pontuacao"]=pd.to_numeric(intersecao["iucn_pontuacao"]
,errors="coerce")
intersecao["cd"] = intersecao["mma_pontuacao"] -
intersecao["iucn_pontuacao"]

intersecao.to_excel("intersecao.xlsx")
```

APÊNDICE C – Espécies animais que apresentaram a maior divergência entre as avaliações regional e global

Classe	Ordem	Espécie	ICMBio	IUCN	cd
ACTINOPTERYGII					
	Characiformes	<i>Hasemanina uberaba</i>	EN	LC	3
	Charadriiformes	<i>Burhinus bistriatus</i>	VU	LC	2
		<i>Calidris pusilla</i>	EN	NT	2
		<i>Charadrius wilsonia</i>	VU	LC	2
		<i>Limnodromus griseus</i>	EN	LC	3
		<i>Sterna dougallii</i>	VU	LC	2
		<i>Sterna hirundinacea</i>	VU	LC	2
		<i>Thalasseus maximus</i>	EN	LC	3
	Cyprinodontiformes	<i>Cynolebias akroa</i>	VU	CR	-2
		<i>Hypsolebias faouri</i>	VU	CR	-2
		<i>Hypsolebias shibattai</i>	VU	CR	-2
		<i>Hypsolebias splendissimus</i>	VU	CR	-2
		<i>Austrolebias varzeae</i>	CR	VU	2
		<i>Campellolebias brucei</i>	CR	VU	2
		<i>Hypsolebias adornatus</i>	CR	VU	2
		<i>Hypsolebias lopesi</i>	CR	VU	2
		<i>Hypsolebias trilineatus</i>	CR	VU	2
		<i>Ophthalmolebias rosaceus</i>	CR	VU	2
		<i>Pituna brevirostrata</i>	CR	VU	2
		<i>Simpsonichthys boitonei</i>	CR	VU	2
		<i>Simpsonichthys punctulatus</i>	CR	VU	2
		<i>Pituna xinguensis</i>	CR	NT	3
		<i>Spectrolebias reticulatus</i>	CR	NT	3
	Gymnotiformes	<i>Archolaemus ferreirai</i>	VU	LC	2
	Ophidiiformes	<i>Ophidion holbrookii</i>	CR	LC	4
	Perciformes	<i>Choranthias salmopunctatus</i>	VU	LC	2
		<i>Crenicichla heckeli</i>	VU	LC	2
		<i>Epinephelus itajara</i>	CR	VU	2

	<i>Hyporthodus nigritus</i>	VU	LC	2
	<i>Kajikiaalbida</i>	VU	LC	2
	<i>Microspathodon chrysurus</i>	VU	LC	2
	<i>Pogonias cromis</i>	EN	LC	3
	<i>Stegastes sanctipauli</i>	EN	LC	3
	<i>Teleocichla prionogenys</i>	VU	LC	2
	<i>Thunnus thynnus</i>	EN	NT	2
Scorpaeniformes	<i>Scorpaenodes insularis</i>	VU	LC	2
Siluriformes	<i>Harttia villasboas</i>	VU	CR	-2
	<i>Pareiorhaphis nasuta</i>	CR	NT	3
	<i>Microglanis maculatus</i>	CR	LC	4
	<i>Cambeva pascuali</i>	CR	VU	2
	<i>Ituglanis cahyensis</i>	EN	NT	2
AMPHIBIA				
Anura	<i>Anomaloglossus apiau</i>	EN	NT	2
	<i>Ischnocnema manezinho</i>	EN	NT	2
	<i>Ischnocnema epipeda</i>	CR (PEX)	NT	3
	<i>Ceratophrysornata</i>	CR (PEX)	NT	3
	<i>Cycloramphus faustoi</i>	VU	CR	-2
	<i>Thoropa petropolitana</i>	CR (PEX)	VU	2
	<i>Scinax pinimus</i>	VU	LC	2
	<i>Boana cymbalum</i>	EX	CR	3
	<i>Crossodactylodes izecksohni</i>	EN	NT	2
	<i>Phrynomedusa marginata</i>	CR (PEX)	LC	4
	<i>Euparkerella robusta</i>	CR	VU	2
ANTHOZOA				
Scleractinia	<i>Mussismilia braziliensis</i>	VU	CR	-2
AVES				
Accipitriformes	<i>Circus cinereus</i>	VU	LC	2
Apodiformes	<i>Augastes lumachella</i>	EN	NT	2
	<i>Phaethornis major</i>	VU	LC	2
Caprimulgiformes	<i>Nyctiprogne vielliardi</i>	EN	LC	3

Nyctibiiformes	<i>Nyctibius leucopterus</i>	CR	LC	4
Passeriformes	<i>Conopophaga cearae</i>	EN	NT	2
	<i>Synallaxis kollari</i>	VU	CR	-2
	<i>Anabazenops dorsalis</i>	VU	LC	2
	<i>Asthenes luizae</i>	EN	NT	2
	<i>Pseudoseisura lophotes</i>	VU	LC	2
	<i>Leistes defilippii</i>	RE	VU	3
	<i>Arremonops conirostris</i>	EN	LC	3
	<i>Lepidothrix vilasboasi</i>	EN	LC	3
	<i>Phyllomyias reiseri</i>	EN	LC	3
	<i>Neopelma aurifrons</i>	EN	NT	2
	<i>Coryphistera alaudina</i>	CR	LC	4
	<i>Hypocnemis striata</i>	VU	LC	2
	<i>Phlegopsis borbae</i>	VU	LC	2
	<i>Rhegmatorhina hoffmannsi</i>	VU	LC	2
	<i>Sporophila hypoxantha</i>	VU	LC	2
	<i>Laniisoma elegans</i>	EN	NT	2
	<i>Contopus nigrescens</i>	VU	LC	2
	<i>Knipolegus franciscanus</i>	VU	LC	2
	<i>Leptasthenura platensis</i>	CR	LC	4
Pelecaniformes	<i>Tigrisoma fasciatum</i>	VU	LC	2
Phaethontiformes	<i>Phaethon aethereus</i>	EN	LC	3
	<i>Phaethonlepturus</i>	EN	LC	3
Procellariiformes	<i>Diomedea exulans</i>	CR	VU	2
	<i>Pterodroma arminjoniana</i>	CR	VU	2
	<i>Puffinus lherminieri</i>	CR	LC	4
Psittaciformes	<i>Cyanopsitta spixii</i>	CR	EW	-2
	<i>Pyrrhura vulturina</i>	VU	LC	2
	<i>Pyrrhura molinae</i>	VU	LC	2
	<i>Pyrrhura perlata</i>	VU	LC	2
Strigiformes	<i>Glaucidium mooreorum</i>	EX	CR	3

Suliformes				
	<i>Sula sula</i>	EN	LC	3
	<i>Fregata minor</i>	CR	LC	4
CHONDRICHTHYES				
Carcharhiniformes				
	<i>Carcharhinus longimanus</i>	VU	CR	-2
	<i>Carcharhinus falciformis</i>	CR	VU	2
	<i>Carcharhinus galapagensis</i>	CR	LC	4
	<i>Sphyrna zygaena</i>	CR	VU	2
	<i>Mustelus canis</i>	EN	NT	2
Hexanchiformes				
	<i>Notorynchus cepedianus</i>	CR	VU	2
Lamniformes				
	<i>Alopias vulpinus</i>	CR	VU	2
Rajiformes				
	<i>Fontitrygon colarensis</i>	VU	CR	-2
	<i>Bathytoshia centroura</i>	CR	VU	2
	<i>Myliobatis goodei</i>	CR	VU	2
	<i>Rhinoptera brasiliensis</i>	CR	VU	2
	<i>Sympterygia bonapartii</i>	EN	NT	2
	<i>Urotrygon microphthalmum</i>	VU	CR	-2
GASTROPODA				
Stylommatophora				
	<i>Tomigerus gibberulus</i>	EN	EX	-4
	<i>Megalobulimus cardosoi</i>	CR	EX	-3
INSECTA				
Lepidoptera				
	<i>Parides klagesi</i>	CR	LC	4
Odonata				
	<i>Castoraeschna januarina</i>	VU	LC	2
	<i>Rhionaeschna eduardoi</i>	EN	LC	3
	<i>Homeouralindneri</i>	VU	LC	2
	<i>Leptagrion porrectum</i>	EN	LC	3
	<i>Phyllocycla bartica</i>	VU	LC	2
	<i>Macrothemis tessellata</i>	VU	LC	2
	<i>Heteragrion petiense</i>	EN	LC	3
Zygoptera				
	<i>Aceratobasis mourei</i>	EN	LC	3

MAMMALIA					
	Carnivora				
		<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	VU	LC	2
		<i>Leopardus geoffroyi</i>	VU	LC	2
	Cetartiodactyla				
		<i>Eubalaenaaustralis</i>	EN	LC	3
		<i>Pontoporia blainvillei</i>	CR	VU	2
	Chiroptera				
		<i>Furipterus horrens</i>	VU	LC	2
	Rodentia				
		<i>Kerodon rupestris</i>	VU	LC	2
		<i>Juscelinomys candango</i>	CR (PEX)	EX	-3
		<i>Thalpomys cerradensis</i>	VU	LC	2
		<i>Thalpomys lasiotis</i>	EN	LC	3
REPTILIA					
	Squamata				
		<i>Echianthera cephalomaculata</i>	VU	CR	-2
		<i>Leposoma annectans</i>	VU	LC	2
		<i>Stenocercus azureus</i>	EN	LC	3
		<i>Bothrops alcatraz</i>	CR	VU	2
	Testudines				
		<i>Dermochelys coriacea</i>	CR	VU	2
