

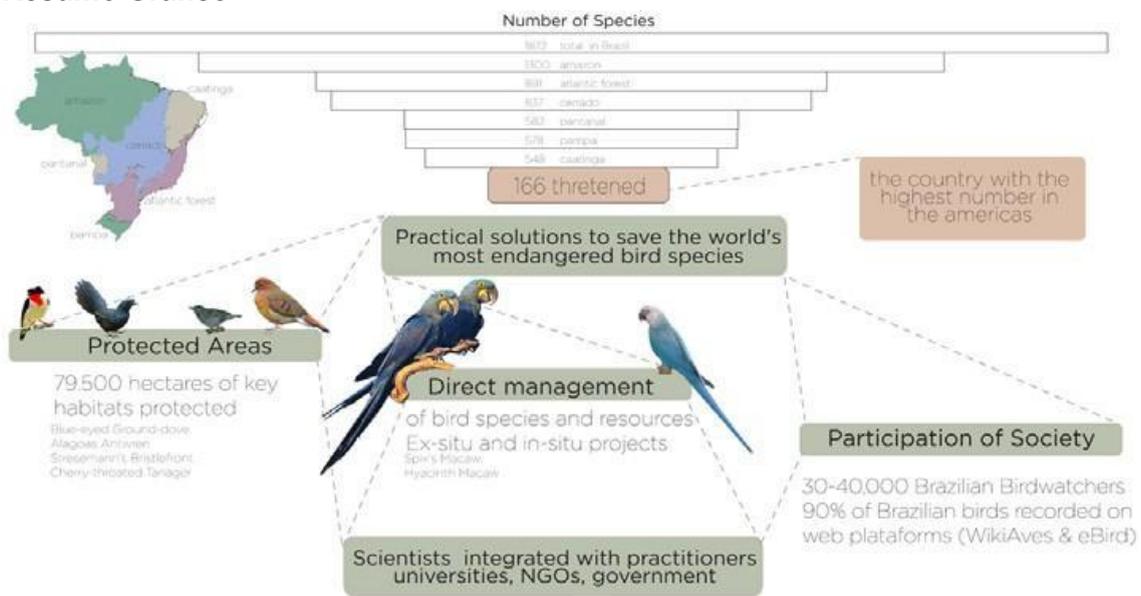
Conservação de Aves no Brasil: Desafios e soluções práticas para um país megadiverso

Pedro Ferreira Develey

Destaques

- O Brasil está entre os três países com a maior diversidade de espécies de aves nas Américas, mas é o primeiro em número de aves ameaçadas, com 166 espécies.
- O maior número de espécies ameaçadas é registrada na Mata Atlântica.
- 79.500 hectares de novas áreas protegem oficialmente as espécies de aves mais ameaçadas do Brasil.
- Há entre 30 a 40 mil observadores de aves brasileiros gerando informações para a conservação das aves.

Resumo Gráfico



Resumo

O Brasil está entre os três países com a maior diversidade de espécies de aves nas Américas. Contudo, ele é o primeiro em número de aves ameaçadas de extinção com

166 espécies. Mudar este cenário preocupante não é uma tarefa fácil e requer o envolvimento ativo da sociedade e o engajamento em medidas práticas de conservação, além de informações científicas de qualidade. Medidas como a implementação de áreas protegidas, iniciativas de conservação em terras privadas e o manejo direto de espécies certamente contribuíram para reverter este status de ameaça às aves do Brasil. Nas últimas duas décadas, foram criadas áreas protegidas públicas e privadas abrangendo 79.500 hectares, especialmente para proteger algumas das espécies de aves mais ameaçadas no mundo, tais como a rolinha-do-planalto (*Columbina cyanopis*), a choquinha-de-alagoas (*Myrmotherula snowi*) e a saíra-apunhalada (*Nemosia rourei*). A integração entre os setores produtivos e ambientalistas também tem trazido resultados positivos para as pastagens nativas no sul do Brasil, onde 242 espécies de aves (seis delas globalmente ameaçadas) estão sendo conservadas em terras privadas. O manejo direto foi fundamental para o crescimento populacional de espécies como a arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*) na região do Pantanal. A recuperação populacional é também a única esperança para a ararinha-azul (*Cyanopsitta spixii*) voltar à natureza, através de um programa de reintrodução liderado pelo governo brasileiro em associação com parceiros internacionais. A participação ativa da sociedade também é crucial e é reforçada pelo recente crescimento do número de observadores de pássaros brasileiros, estimado atualmente entre 30 e 40 mil pessoas. Novas ferramentas na web como o *WikiAves*, um site comunitário de ciência que fornece acesso a mais de 3 milhões de fotografias de aves brasileiras, bem como o eBird estão sendo usadas para armazenar todas as informações geradas pelos observadores de aves. Graças a contribuição dos observadores, muitas lacunas de conhecimento sobre a distribuição das aves brasileiras estão sendo preenchidas, ao mesmo tempo que se forma uma sociedade muito mais atenta à causa da conservação das aves. Mesmo considerando a política ambiental ineficiente e prejudicial do atual governo, as ações práticas integradas apoiadas pelo bom conhecimento científico e a participação da sociedade civil podem ajudar o Brasil a reverter este título alarmante de ser o país número um das Américas em número de aves ameaçadas de extinção.

Introdução

Reverter o processo de perdas populacionais e melhorar o status de ameaça das aves exigem medidas envolvendo as pessoas para a conservação dos habitats e um manejo direto das espécies. Resultados efetivos dependem da cooperação de

múltiplos atores para alcançar um equilíbrio entre a conservação da diversidade biológica e o desenvolvimento humano, indo muito além das questões biológicas (Fitzpatrick e Rodeald, 2016).

O Brasil e a região neotropical tem uma importância global no que diz respeito à diversidade das aves e ao número de espécies ameaçadas de extinção. O alto número de espécies endêmicas nos países neotropicais aumenta ainda mais a responsabilidade da região na manutenção de uma das avifaunas mais diversas do mundo. Na parte inicial deste artigo, apresento uma breve revisão para destacar a importância do Brasil para a conservação das aves na região neotropical em comparação com outros países. Em seguida, reconhecendo que a conservação eficaz das aves envolve soluções multidisciplinares, incluindo aspectos humanos, discuto soluções práticas para a conservação das aves brasileiras, juntamente com resultados recentes e desafios futuros.

As aves da região neotropical e a relevância do Brasil

A região neotropical se destaca quando comparada a outras regiões do planeta no que diz respeito à diversidade das aves. Segundo dados do [Laboratório Cornell de Ornitologia \(2018\)](#), um total de 4194 espécies de aves são encontradas na região, correspondendo a quase metade de todas as espécies de aves da Terra. Os 10 países mais ricos em espécies de aves são: Colômbia, Brasil, Peru, Equador, Bolívia, Venezuela, México, Argentina, Panamá e Costa Rica ([Tabela 1](#)). Estes 10 países também têm o maior número de aves endêmicas e ameaçadas globalmente - e o Brasil é o país com o maior número de aves em ambos os aspectos ([Tabela 1](#)). Comparar diferentes países considerando o número de espécies ameaçadas apresenta algumas limitações, já que se espera que os países com maior diversidade tenham mais espécies ameaçadas. O Índice da Lista Vermelha (Red List Index - RLI) seria um indicador melhor neste caso, entretanto, não há informações disponíveis a nível nacional considerando apenas as aves. O RLI para um grupo de espécies (mamíferos, aves, anfíbios, corais e cicadáceas) em nível global e regional pode ser acessado em <https://www.iucnredlist.org/assessment/red-list-index>. Mesmo assim, o número de espécies ameaçadas de extinção é um indicador crítico da saúde da biodiversidade de um país, adotado em diferentes contextos políticos e ajudando a orientar as prioridades de financiamento.

Número total de espécies de aves, número de espécies de aves globalmente ameaçadas e número de espécies endêmicas em países neotropicais com a maior diversidade de aves.

País	Número de espécies ^a	Número de espécies ameaçadas ^b	Número de espécies endêmicas no país ^c
Colômbia	1962	120	91
Brasil	1872 ^d	166	264
Peru	1855	108	137
Equador	1621	99	41
Bolívia	1416	54	20
Venezuela	1408	53	56
Argentina	1004	53	16
México	1054	69	80
Panamá	978	23	10
Costa Rica	905	28	9

^a del Hoyo et al. (2018).

^b BirdLife International (2020).

^c del Hoyo et al. (2018).

^d De acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos - [Piacentini et al., 2015](#), há 1919 espécies de aves no Brasil. Aqui, no entanto, adotamos as estimativas e a taxonomia do HandBook of the Birds of the World para facilitar a comparação com outros países.

Como as aves são consideradas excelentes indicadores de qualidade ambiental ([Gardner et al., 2008](#)), o grande número de aves ameaçadas de extinção reflete a situação problemática da conservação da região Neotropical. De fato, segundo [Phalan et al. \(2013\)](#), no início dos anos 2000, a expansão da agricultura na América do Sul, África e Ásia Tropical foi consideravelmente maior quando comparada a outras regiões do mundo, sendo o Brasil um dos países com a maior expansão de cultivos; principalmente soja e cana-de-açúcar. As florestas, savanas e pastagens são os ambientes mais afetados pela agricultura no Brasil ([Foley et al., 2005](#)), enquanto a conversão de terras naturais em pastagens é a maior causa de desmatamento ([Graesser et al., 2015](#)). Mesmo que certas espécies de aves possam ser capazes de se adaptar a novos habitats, a expansão de áreas de cultivo e pastagens representa uma das maiores ameaças à biodiversidade global, sendo responsável pelo declínio das populações de 74% de todas as aves globalmente ameaçadas no mundo ([BirdLife International, 2018](#)). Outras ameaças que afetam uma porcentagem substancial de todas as espécies de aves ameaçadas globalmente são o corte seletivo (50%), as espécies invasoras (39%), a caça e captura (35%) e a mudança climática severa

(33%). De acordo com o World Wide Fund for Nature ([WWF/Dalberg, 2012](#)), a caça ilegal e o tráfico por si só afetam anualmente cerca de 1,5 milhões de aves no Brasil.

Infelizmente, o Brasil não é apenas o país com o maior número de aves ameaçadas globalmente na região neotropical, mas também o segundo no mundo (a Indonésia lidera o ranking com 170 espécies). A importância do Brasil em relação às aves ameaçadas também é clara quando se considera apenas as categorias de maior preocupação de ameaça, como definido pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), ou seja, Criticamente Ameaçadas (CR), Extintas na Natureza (EW) e Extintas (EX). No Brasil, há 24 espécies nestas três categorias, com a Colômbia vindo em seguida com 16 espécies, e depois o Equador com 9 espécies ([BirdLife International, 2020](#)). Se adicionarmos todas as espécies da categoria Quase Ameaçadas (NT) (ou seja, 123) ao número de aves ameaçadas (166), temos um total de 289 espécies de aves com a conservação preocupante no Brasil, o que torna o país uma prioridade máxima para a conservação das aves no mundo.

A distribuição geral das aves nos diferentes biomas brasileiros, assim como a distribuição das espécies ameaçadas de extinção, não é uniforme ([Tabela 2](#)). Considerando os seis biomas brasileiros (segundo a classificação brasileira do [IBGE, 2004](#)) e as Zonas Costeiras e Marinhas, tanto a maior diversidade de espécies quanto o maior número de espécies ameaçadas de extinção são observados nas duas maiores florestas tropicais do país, a Amazônia e a Mata Atlântica ([Tabela 2](#)). O alto número de aves ameaçadas de extinção na Floresta Atlântica é explicado pela longa história de ocupação humana através do colonialismo europeu e da degradação ambiental associada em toda a região ([Ribeiro et al., 2009](#)). Na Floresta Amazônica, comparando os dados apresentados neste artigo (57 espécies ameaçadas) com os dados fornecidos por [Marini e Garcia \(2005\)](#) (20 espécies ameaçadas), observamos um aumento preocupante no número de espécies de aves ameaçadas. Parte deste aumento é explicado pela perda de habitat, combinada com o número de novas espécies descritas pela ciência nos últimos anos que já estão ameaçadas na época de sua descoberta. Embora cerca de 80% das florestas amazônicas estejam conservadas, e houve progresso na redução do desmatamento no início deste século ([Nepstad et al., 2014](#)), as taxas de desmatamento aumentaram sistematicamente nos últimos anos (2013-2019), com um ligeiro declínio em 2017, mas com um novo aumento significativo em 2019 e 2020 ([INPE, 2020](#)). O desmatamento está concentrado no norte do estado do Mato Grosso e leste do Pará; regiões de ocorrência de muitas espécies de aves com distribuição geográfica restrita e, portanto, de alta vulnerabilidade. Estas regiões mais ameaçadas da Amazônia também abrigam várias das novas espécies recentemente descritas ([Elliott et al., 2013](#)), que já foram

classificadas como ameaçadas. A situação das florestas amazônicas pode piorar nos próximos anos devido a um processo *de savanização* (efeito sinérgico entre secas extremas, fragmentação florestal, corte seletivo e queimadas, tornando a floresta mais seca). De acordo com [Lovejoy e Nobre \(2018\)](#), uma redução adicional (20-25%) na cobertura florestal na Amazônia oriental, meridional e central pode chegar a um ponto crítico em que as florestas úmidas se transformariam irreversivelmente em savanas. O aumento significativo das queimadas na região registrado nas estações secas de 2019 e 2020 e a falta de um plano coordenado pelo governo para combater estes incêndios tornam o cenário ainda pior.

Tabela 2

Número total de espécies e número de espécies ameaçadas nos seis diferentes biomas Brasileiros e nas Zonas Costeiras/Marinhas (ver nota 1).

Bioma	Espécies	Espécies ameaçadas ^h
Amazônia	1300 ^a	57
Mata Atlântica	891 ^b	84
Cerrado	837 ^c	48
Caatinga	548 ^d	24
Pantanal	582 ^e	9
Pampa	578 ^f	13
Zonas Costeiras/Marinhas	130 ^g	13

Nota 1: É importante salientar que o número de espécies de aves encontradas numa determinada região varia de acordo com os critérios de cálculo utilizados, principalmente na definição dos limites do bioma. Novas descobertas e o aumento nas investigações também levam a variações nos números. As diferenças nos métodos e a falta de sistematização dificultam as comparações.

^a [Marini and Garcia \(2005\)](#).

^b [Lima \(2013\)](#).

^c [Silva \(1995\)](#).

^d [Araujo and Silva \(2017\)](#).

^e [Nunes \(2011\)](#).

^f [Bencke et al. \(2009\)](#).

^g [Marini and Garcia \(2005\)](#).

^h O próprio autor, sobrepondo a área de ocorrência de cada espécie ameaçada com a área do bioma.

Infelizmente, o aumento das queimadas e as taxas de desmatamento são resultados diretos da política prejudicial do governo atual para o meio ambiente, não apenas na Amazônia, mas também em todo o país.

O padrão geral de distribuição das espécies por bioma, assim como o número de espécies de aves ameaçadas de extinção, são fortes critérios para definir onde os maiores esforços de conservação devem ser concentrados no país. A orientação dos esforços de conservação das aves também pode ser baseada na identificação das Áreas Importantes para a Conservação das Aves e da Biodiversidade (IBAs), a maior e mais abrangente rede global de áreas que são relevantes para a persistência da biodiversidade em um determinado país. No Brasil, 237 IBAs foram mapeadas (ver <http://datazone.birdlife.org/country/brazil/ibas>) com base em quatro critérios: 1 - número de aves ameaçadas, 2 - número de espécies endêmicas por bioma, 3 - número de espécies de distribuição restrita, 4 - alta concentração de espécies congregantes (Bencke et al., 2006; De Luca et al., 2009). O objetivo de criar IBAs é proteger e gerenciar uma rede de sítios que são importantes para a viabilidade a longo prazo das populações de aves que ocorrem naturalmente em toda a área geográfica de ocorrência das espécies. As IBAs são uma ferramenta prática para ações de conservação na prática (Bencke et al., 2006). Do total de IBAs identificadas no Brasil, 123 (quase 52%) estão na Mata Atlântica, o que reflete o elevado número de espécies ameaçadas e a taxa endêmica delas. Após a identificação destes sítios prioritários no Brasil, um total de 348 áreas protegidas foram estabelecidas nestas IBAs, representando a proteção de aproximadamente 2,5 milhões de hectares de habitats-chave para aves (Develey et al., 2020). A identificação das IBAs é um processo dinâmico e idealmente deveria ser revisto e atualizado de acordo com a disponibilidade de novas informações e mudanças no status e ocorrência das espécies. Cenários climáticos futuros também devem ser considerados na identificação das IBAs, uma vez que, de acordo com projeções de modelos, algumas espécies de aves, com status de conservação preocupante, para as quais as IBAs foram identificadas podem não permanecer nestes locais conforme ocorrerem mudanças climáticas (BirdLife International e National Audubon Society, 2015).

O número de espécies ameaçadas e a diversidade de espécies colocam o Brasil como um país prioritário para a conservação da biodiversidade, e ações práticas urgentes são necessárias. Mesmo considerando a atual situação de grande preocupação quanto a política ambiental no país, felizmente, já existem bons exemplos de ações que estão contribuindo diretamente para a proteção do habitat e a recuperação das populações de muitas espécies de aves ameaçadas de extinção,

como discutido a seguir.

Resultados e desafios para a conservação na prática

1. Designação de Áreas Protegidas e Territórios Indígenas

A designação de áreas protegidas é considerada uma das mais eficientes ferramentas para a conservação da biodiversidade ([Possingham et al., 2006](#)). No Brasil, muitas áreas públicas protegidas foram designadas na primeira década do novo milênio (2000-2009), especialmente na região amazônica, que atualmente tem um total de 120 milhões de hectares em áreas protegidas, representando 27% de todo o bioma ([CNUC, 2018](#)). Quando se somam os territórios indígenas a este total, mais de 45% da floresta amazônica está sob alguma forma de proteção.

Enquanto a Amazônia tem a maior extensão de áreas públicas protegidas do Brasil (120 milhões de hectares/351 áreas), a Mata Atlântica abriga o maior número (1224) de áreas protegidas (proteção integral e uso sustentável). Embora muitas destas últimas áreas sejam pequenas, o total soma 11 milhões de hectares protegidos ([CNUC, 2018](#)).

Na Mata Atlântica, embora o número total de hectares sob alguma forma de proteção seja alto, apenas 2,8 dos 11 milhões de hectares são áreas de proteção integral (sendo o restante áreas de uso sustentável ou outra designação) ([CNUC, 2018](#)). Isto cria um elemento de preocupação em relação às prioridades de conservação das aves. Além disso, não há dados disponíveis sobre quantas aves ameaçadas no Brasil têm populações dentro de áreas protegidas, e tais informações devem orientar o futuro planejamento sistemático de conservação. Mesmo assim, áreas protegidas recentemente criadas representam um ganho concreto para a conservação de algumas das aves mais ameaçadas do país, que anteriormente não eram protegidas oficialmente. Em 2010, uma parceria inovadora entre cientistas, ONGs e autoridades públicas resultou na implementação do Parque Nacional e Refúgio de Vida Silvestre de Boa Nova (Bahia), com 27.000 hectares. Estas unidades de conservação protegem 400 espécies de aves (10 espécies globalmente ameaçadas), incluindo o ameaçado de extinção gravatazeiro (*Rhopornis ardesiacus*) ([Albano, 2010](#); [Bencke et al., 2006](#)). Também estabelecido na Bahia, o Parque Nacional da Serra das Lontras protege 330 espécies de aves, 16 das quais estão globalmente ameaçadas ([Develey e De Luca, 2009](#)). Em ambos os casos, todo o processo de criação de áreas protegidas começou com a publicação de artigos científicos destacando a importância ornitológica única destas regiões (ex. [Gonzaga et](#)

al., 1995). Mais ao norte, em Alagoas, os 6.116 hectares da Estação Ecológica de Murici protegem um dos últimos remanescentes da Mata Atlântica do Nordeste, com 16 espécies ameaçadas globalmente, sendo o único local de ocorrência recente da espécie criticamente ameaçada choquinha-de-alagoas (*Myrmotherula snowi*) (Bencke et al., 2006). Murici é também o local do último avistamento conhecido do recentemente descrito gritador-do-nordeste (*Cichlocolaptes mazarbarnetti*), já extinto, juntamente com o limpa-folha-do-nordeste (*Philydor novaesi*). Infelizmente, para estas duas espécies, as iniciativas de conservação chegaram tarde demais para evitar seu desaparecimento. No Cerrado brasileiro, um Parque Estadual estabelecido em 2018, com 35.682 hectares, está preservando a única população conhecida da rolinha-do-planalto (*Columbina cyanopsis*).

Embora legalmente estabelecidas, a maioria das áreas protegidas brasileiras ainda não estão totalmente implementadas ou não dispõem de recursos. Em outras palavras, elas são "parques de papel". As principais razões para isto são a falta de fundos para a regulamentação fundiária, a complexidade da posse da terra e a falta de apoio da comunidade. De acordo com Silva et al. (2021), o governo brasileiro aloca apenas 15,5% do custo total estimado para uma gestão adequada de todas as áreas federais protegidas, conseqüentemente há um grande e crescente déficit de financiamento para a correta implementação dessas áreas, sendo que esse subfinanciamento é mais grave na Amazônia quando comparado com a Mata Atlântica e o Cerrado. Todas as cinco áreas mencionadas acima são afetadas, até certo ponto, por este problema. Apesar deste cenário, a designação oficial de uma área protegida constitui um passo importante para evitar certas ameaças como a mineração em larga escala ou agronegócio; além disso, fornece um mecanismo para adicionar a região à responsabilidade do governo brasileiro e um orçamento anual para a gestão da área. Como exemplo, no caso da Amazônia, áreas protegidas contribuem significativamente para reduzir as taxas de desmatamento na região e as unidades de proteção integral e reservas indígenas são mais eficientes para impedir o desmatamento do que as áreas para uso sustentável (Nolte et al., 2013).

2. Conservação em terras privadas

A criação de áreas públicas protegidas é fundamental, mas as áreas protegidas privadas também dão uma contribuição substancial para a conservação de espécies de aves ameaçadas de extinção. Por serem privadas, estas áreas são geralmente muito menores. Segundo a *Confederação Nacional de RPPNs*, em todo o país há um total de 807.602 hectares de reservas privadas (média = 490,05 SD +/- 2,394).

Algumas das espécies mais raras do Brasil estão protegidas em reservas particulares que pertencem a ONGs. Embora permaneçam em propriedade privada, estas áreas protegidas são legalmente endossadas pelos governos federal ou estaduais como Reservas Particulares do Patrimônio Natural- RPPNs, que compartilham a responsabilidade com o proprietário pela conservação das áreas. Um exemplo extremamente positivo de uma área protegida privada que contribui para a conservação de uma espécie de ave é o caso da rolinha-do-planalto (*Columbina cyanopis*), que se encontra criticamente ameaçada de extinção. A redescoberta desta espécie após 75 anos desaparecida foi um evento recente relevante no mundo ornitológico. No final de 2017, dois anos após o redescobrimto da espécie, o local onde ela foi encontrada (uma região do Cerrado no norte do estado de Minas Gerais) estava protegido, proporcionando um refúgio para a pequena população de apenas 27 indivíduos (SAVE Brasil, dados não publicados). A ONG brasileira SAVE Brasil (BirdLife International no Brasil) comprou e estabeleceu uma reserva privada de 593 hectares com o apoio da Rainforest Trust, uma organização sediada nos Estados Unidos. Este esforço alavancou o governo estadual para criar um parque estadual na mesma região, como mencionado acima.

Outro bom exemplo é a proteção do soldadinho-do-araripe (*Antilophia bokermannii*), também criticamente ameaçado de extinção, em uma reserva de 135 hectares de Mata Atlântica pertencente à ONG brasileira Aquasis, conquistada com o apoio da American Bird Conservancy (ABC). Além das ONGs, há também exemplos de empresas privadas que criaram suas próprias reservas, como a reserva de 1.200 hectares estabelecida em uma área de Mata Atlântica no Espírito Santo, que representa um dos únicos locais de ocorrência da criticamente ameaçada saíra-apunhalada (*Nemosia rourei*).

A criação de áreas protegidas privadas nem sempre é uma solução viável, especialmente em áreas com alto potencial econômico para o agronegócio. Em regiões de alto potencial agrícola que também abrigam alta biodiversidade, há a necessidade de se conceber formas de integrar a produção agrícola com a conservação ambiental - um dos maiores desafios enfrentados pela comunidade conservacionista.

Um exemplo de uma iniciativa bem-sucedida foi implementada no Pampa sul-americano. As pastagens do sul da América do Sul abrangiam originalmente uma área de um milhão de quilômetros quadrados, divididos entre Argentina (60%), Brasil e Uruguai (18% cada) e Paraguai (4%). De acordo com [Bencke et al. \(2009\)](#), 120 espécies de aves são adaptadas aos habitats de pastagens abertas no sul do Brasil. Em 2004, preocupada com os altos índices de perda de habitat nos campos nativos

causados pela expansão do cultivo de soja e plantações de árvores exóticas, a BirdLife International criou a "*Alianza del Pastizal*" (www.alianzadelpastizal.org). O principal objetivo era reunir diferentes atores locais interessados na conservação da biodiversidade do Pampa, trabalhando diretamente com os produtores de gado. Uma das principais atividades econômicas do Pampa é a pecuária, uma atividade tradicional e lucrativa na região há séculos. A alta diversidade de espécies de gramíneas é uma excelente fonte de alimento para o gado, ao mesmo tempo que fornece habitat para uma alta diversidade de aves dependentes do pasto nativo. A *Alianza del Pastizal* vem buscando integrar a conservação da biodiversidade e a produção pecuária em um processo vantajoso para todos.

A principal atividade da *Alianza del Pastizal* é trabalhar com produtores de gado para promover a produção pecuária em pastagem nativa (ao invés de pastagens fertilizadas e cultivadas com gramíneas não nativas). Para ser membro da *Alianza del Pastizal*, os produtores de gado precisam certificar suas fazendas. A certificação estabelece critérios ambientais e de produção. Um dos principais requisitos é a presença de pastagens nativas em pelo menos 50% da propriedade. Como incentivo adicional, a carne produzida a partir de pastagens nativas não só é mais favorável ao meio ambiente, mas também mais benéfica à saúde humana quando comparada à carne produzida em confinamentos ou sistemas de produção de capim não nativo (Freitas et al., 2014). A partir do momento em que os produtores de gado se tornam parte da *Alianza*, eles recebem um pacote de benefício, que inclui:

- a – Um programa de treinamento de melhores práticas de manejo para pastagens a fim de aumentar a produtividade e ganho econômico ao mesmo tempo que se gera um habitat saudável para as aves e toda a fauna;
- b – Adesão da carne ao programa "amigo das aves", o que significa que a carne produzida nas fazendas associadas recebe um selo de qualidade da *Alianza del Pastizal*. Os consumidores podem procurar este selo ao comprar carne, e os produtores podem cobrar mais por esta opção que é mais amigável para o meio ambiente e as aves.
- c – Linhas de crédito com juros baixos e outros mecanismos de financiamento para os produtores que concordam em adotar as melhores práticas de manejo a fim de melhorar as pastagens nativas e também beneficiar a produção pecuária (por exemplo, construção de cercas ou restauração de pastagens degradadas). As linhas de crédito estão disponíveis através de uma parceria com um banco rural, dentro de programas socioambientais focados em agronegócios. Cerca de 10% dos empréstimos tomados pelos produtores são subsidiados pela *Alianza*, utilizando

fundos doados por organizações de conservação.

O Pampa é um ambiente que permite que a atividade econômica tradicional seja integrada à conservação da biodiversidade sem a necessidade de grandes mudanças nos métodos de produção. Mas, mesmo nestas circunstâncias, o diálogo entre produtores e conservacionistas não é fácil e requer muita flexibilidade, paciência e pragmatismo de ambos os lados. Apesar dos desafios, os resultados nos últimos anos têm sido positivos. Dois dos principais indicadores ambientais utilizados para avaliar a eficácia da iniciativa são o número de hectares de pastagens preservadas e a diversidade das aves nas propriedades. Considerando todos os quatro países (Argentina, Brasil, Uruguai e Paraguai), a *Alianza* atualmente trabalha com 560 propriedades privadas. Somente no estado do Rio Grande do Sul (Brasil), há 139.000 hectares de pastagens nativas preservadas em 241 propriedades. As pesquisas de aves em 20% dessas áreas de pastagem registraram 242 espécies, das quais 58 são aves de características de campos (Bencke em litt.), representando 53% das espécies associadas às pastagens nativas no sul da América do Sul ([Azpiroz et al., 2012](#)). Algumas destas espécies dependem de gramíneas altas como o papa-moscas-do-campo (*Culicivora caudacuta*), corruíra-do-campo (*Cistothorus platensis*) e caboclinho-de-chapéu-cinzento (*Sporophila cinnamomea*) e seis são globalmente ameaçadas, como o veste-amarela (*Xanthopsar flavus*), e a noivinha-de-rabo-preto (*Xolmis dominicanus*).

Os critérios para a conservação da vegetação nativa em terras privadas no Brasil são estabelecidos pela lei do Código Florestal (Lei No. 12.651/2012). A lei determina dois instrumentos para este fim: a Reserva Legal e a Área de Preservação Permanente - APP. A Reserva Legal exige a preservação de um percentual da propriedade com cobertura vegetal nativa que varia de acordo com o bioma onde a propriedade está localizada (80% das florestas da região conhecida como Amazônia Legal - ou seja os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, assim como parte do Mato Grosso e a maior parte do Maranhão; 35% das áreas localizadas no Cerrado dentro da Amazônia Legal; 20% em outras áreas de Cerrado; e 20% das áreas na Mata Atlântica e outros biomas). As APPs garantem a preservação de áreas que desempenham papéis-chave na manutenção dos recursos hídricos e da estabilidade geológica, tais como corpos d'água e encostas. Considerando que 17 espécies de aves ameaçadas globalmente dependem das florestas localizadas ao longo dos rios para sobreviver; por exemplo o pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*), o soldadinho-do-araripe (*Antilophia bokermanni*), o macuquinho-baiano (*Eleoscytalopus psychopompus*) e tiê-bicudo (*Conothraupis*

mesoleuca), a recuperação e manutenção das APPs representam uma importante contribuição para a sobrevivência destas espécies (Develey e Pongiluppi, 2010). De acordo com a lei, todas as propriedades rurais no Brasil são obrigadas a declarar Áreas de Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente (APPs) através do *Cadastro Ambiental Rural* – CAR. Quando todas as propriedades rurais do Brasil completarem este processo, isto representará uma forma eficaz de controlar e aplicar a legislação.

Se a legislação ambiental fosse plenamente respeitada (propriedades rurais conservando as Reservas Legais e APPs) a quantidade de vegetação nativa no país seria muito maior com fazendas muito mais favoráveis à biodiversidade, representando um complemento às áreas públicas protegidas, especialmente nas zonas de amortecimento das áreas protegidas. Por exemplo, de acordo com Rezende et al. (2018), as propriedades rurais deveriam restaurar 5,2 milhões de hectares de floresta para cumprir com a legislação, aumentando assim a cobertura vegetal nativa na Mata Atlântica em até 35%.

3. Manejo direto das espécies de aves

Em muitos casos, a proteção do habitat não é suficiente para reverter o status de ameaça de uma determinada espécie, especialmente quando o tamanho da população já atingiu níveis muito baixos. Nestes casos, são necessárias intervenções diretas através do manejo de recursos-chave para a reprodução ou alimentação da espécie ou controle de predadores, especialmente quando se trata de predadores exóticos. No Brasil ainda há poucos exemplos de espécies cujas populações foram recuperadas através de ações de manejo direto. Uma das limitações para o manejo direto das espécies é a falta de conhecimento sobre a biologia básica das aves brasileiras, especialmente os pequenos Passeriformes, o que faz com que o planejamento e a execução das medidas de manejo se tornem mais complexas.

Um caso de sucesso é representado pela arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*) na região sul do Pantanal Matogrossense. Desde 2003, o Instituto Arara-azul tem trabalhado para conscientizar os proprietários rurais sobre esta espécie, obtendo apoio para a instalação de caixas de ninhos para aumentar a disponibilidade das cavidades de nidificação. Eles também deslocaram manualmente ovos e filhotes entre ninhos para maximizar o sucesso reprodutivo na natureza (Guedes e Harper, 1995; Guedes, 2002). O projeto conseguiu um aumento significativo nas populações de araras azuis através destas intervenções, mas também através da conscientização dos proprietários de terras e dos trabalhadores rurais

sobre a importância da conservação da espécie, reduzindo muito a captura ilegal para o tráfico. Como resultado, a espécie foi retirada da lista brasileira de aves ameaçadas na última revisão realizada pelo Ministério do Meio Ambiente em 2014 (*Portaria* No. 444/2014). Entretanto, este cenário positivo pode mudar devido às grandes queimadas que atingiram severamente o Pantanal em 2019 e 2020, destruindo importantes locais de reprodução e alimentação para a espécie. Um monitoramento futuro será necessário para entender o impacto destas recentes queimadas na população de araras-azuis a curto e médio prazo.

Em casos mais extremos, quando a extinção local de uma espécie já foi confirmada, ou quando o número de indivíduos é tão pequeno que a recuperação natural se torna inviável, os projetos de soltura (reintrodução, translocação ou reforço populacional) são as únicas esperanças de recuperação. Na Mata Atlântica do sul do Brasil, um projeto de reintrodução do ameaçado papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), que teve início em 2010, já reabilitou e libertou 76 indivíduos, a maioria deles recuperados do comércio ilegal ([Kanaan, 2016](#)). Através do monitoramento pós soltura (2011-2014), bandos de 2-15 indivíduos foram frequentemente registrados e a reprodução foi confirmada com o nascimento de nove papagaios, demonstrando que, com os métodos apropriados, é possível devolver as aves que estavam vivendo em cativeiro para a natureza.

Uma outra espécie, a ararinha-azul (*Cyanopsitta spixi*), já está extinta na natureza. Assim, a única esperança para esta espécie é devolvê-la ao seu habitat natural na Caatinga através da reintrodução de indivíduos de cativeiro ([Donald et al., 2010](#)). Desde 2013, o Instituto Chico Mendes para a Conservação da Biodiversidade – ICMBio tem trabalhado para implementar o Plano de Ação para a Conservação da ararinha-azul em associação com criadores privados de aves, ONGs e a comunidade local onde a espécie ocorreu originalmente (Curaçá-Bahia). O plano de ação descreve ações de manejo da espécie em cativeiro e a proteção do habitat onde as aves devem ser soltas nos próximos anos. De acordo com o ICMBio, existem atualmente 189 indivíduos em cativeiro mantidos atualmente por duas entidades na Alemanha e no Brasil, com 26 filhotes nascidos em 2017 e mais 11 em 2018. Em junho de 2018, o governo federal estabeleceu uma área protegida de 28.000 hectares na região Curaçá, onde viviam as últimas ararinhas-azuis antes de serem capturadas para o comércio ilegal. A existência de um grupo integrado trabalhando para o retorno das ararinhas-azuis à natureza e o envolvimento positivo da comunidade local, combinado com o crescimento do número de aves em cativeiro, nos dá esperança de que estas aves estarão livres na natureza novamente nos próximos anos.

Para algumas aves, os esforços de conservação chegam tarde demais. Sete aves

brasileiras estão listadas como Extintas, Extintas na natureza ou Provavelmente Extinto, das quais cinco são da Mata Atlântica. Duas espécies endêmicas da Mata Atlântica da Região Nordeste do Brasil, o gritador-do-nordeste (*Cichlocolaptes mazarbarnetti*) e o limpa-folha-do-nordeste (*Philydor novaesi*), são consideradas oficialmente extintas (Pereira et al., 2014, Lees et al., 2014; Butchart et al., 2018). A biologia destas espécies é pouco conhecida e não há indivíduos em cativeiro para potencial reintrodução. Para espécies à beira da extinção, como o entufado-baiano (*Merulaxis stresemmani*) e a choquinha-de-alagoas (*Myrmotherula snowi*), o desafio para cientistas e conservacionistas é desenvolver e testar protocolos para a reprodução em cativeiro. Simultaneamente, o desenvolvimento de pesquisas sobre a biologia básica destas aves na natureza também é crucial para entender as necessidades do habitat e conservar as melhores áreas para futuras reintroduções. O investimento nessas linhas de pesquisa e manejo deve ser uma das prioridades das agências de financiamento de pesquisa que trabalham de forma integrada com organizações de conservação.

4. Participação da sociedade

Os seres humanos são a principal causa da crise da biodiversidade no Brasil e no mundo. Mas se nós somos o principal problema, somos também a solução. Não existe um programa eficaz de conservação que não envolva as pessoas. As iniciativas de conservação devem se concentrar em entender as atitudes e comportamentos das pessoas, buscando mudanças positivas para a natureza. Mudar o comportamento humano é um dos maiores desafios enfrentados pelos conservacionistas e é um dos pilares fundamentais para a conservação da biodiversidade (Veríssimo, 2013). Programas efetivos de educação e divulgação podem aumentar o apoio público à conservação, reduzir a caça e a captura de espécies e outras atividades nocivas, e influenciar políticas e decisões públicas que afetam o meio ambiente.

Um ambiente saudável e biodiverso também é importante para os seres humanos. Segundo Aerts et al. (2018), os benefícios do contato entre as pessoas e a natureza sobre a saúde mental está bem documentado, mas a avaliação dos efeitos da biodiversidade sobre a saúde humana ainda precisa de mais estudos. Entretanto, estudos recentes demonstraram que a riqueza e composição das aves (por exemplo, pássaros canoros, espécies mais facilmente detectadas) têm contribuições importantes para os efeitos positivos no bem-estar humano (Cox e Gaston, 2015; Cox et al., 2017).

Por causa dos observadores de aves, o Brasil está vivendo um momento positivo de

interação entre os seres humanos e a biodiversidade. Além dos benefícios para a saúde das pessoas, esta nova tendência contribuiu substancialmente para promover a conservação das aves e aumentar o conhecimento sobre as aves do Brasil. Em um país do tamanho do Brasil, a participação de observadores de aves é uma forma viável de gerar informações e preencher lacunas de conhecimento. Programas comunitários de ciência buscam a participação ativa das pessoas para gerar conhecimento científico. Há muitos exemplos de esforços de ciência colaborativa em todo o mundo (Ellenbogen, 2007; Bonney et al., 2009) e, mais recentemente, no Brasil. Com o desenvolvimento de ferramentas da Internet, a participação cidadã na ciência aumentou muito, recrutando milhares de voluntários em todo o mundo e contribuindo ativamente para o conhecimento das aves, incluindo aspectos como distribuição geográfica, novos registros de aves, comportamento de reprodução, alimentação e rotas de migração (Lees e Martin, 2015). Os programas de ciência colaborativa são mais comumente liderados por universidades ou organizações de conservação, que fornecem os insumos técnicos necessários e orientação para a coleta e análise de dados e geram relatórios que influenciam a aplicação de medidas práticas de conservação (McCaffrey, 2005; Greenwood, 2007).

Até alguns anos atrás, teria sido difícil imaginar os observadores de aves brasileiros contribuindo significativamente para a conservação e a geração participativa de conhecimento sobre as espécies de aves brasileiras. A razão é que a prática da observação de aves foi pouco desenvolvida no país, e em sua maioria limitada a alguns grupos de estrangeiros. Felizmente, este cenário mudou recentemente com um crescimento considerável na atividade de observação de aves. Um marco importante para a observação de aves no Brasil foi o primeiro Avistar Brasil (Encontro Brasileiro de Observação de Aves) em 2006. Este encontro levou à criação de vários clubes de observação de aves e estabeleceu viagens e passeios organizados em diferentes cidades do país. Desde seu primeiro encontro, o evento cresceu consideravelmente e atualmente atrai cerca de 5.000 pessoas a cada ano, tornando-se a maior feira de observação de aves da América Latina. Três outras iniciativas importantes que estimularam o aumento da observação de aves no Brasil são (1) a criação do site WikiAves (<http://www.wikiaves.com.br>) em 2008. Este site reúne informações sobre aves, bem como registros fotográficos e sonoros, sendo uma importante fonte de pesquisa sobre aves brasileiras e um espaço para o intercâmbio de experiências entre aqueles que gostam da atividade. Atualmente, o site tem 36.940 usuários registrados; 3.274.875 fotos; e 200.954 arquivos sonoros cobrindo 1.891 espécies de aves registradas (de acordo com a lista do CBRO). (2) a plataforma web eBird da Cornell Lab of Ornithology que mostrou um crescimento significativo entre

2013 e 2019, quando o número de pessoas enviando listas de espécies no Brasil aumentou de 244 para 10.070, e um total de 1.758 espécies de aves foram registradas (94% do número total de espécies de aves no Brasil). (3) A plataforma administrada pelo Governo Federal brasileiro (<http://ara.cemave.gov.br/>) com 1.864 aves registradas, incluindo registros em 215 áreas protegidas federais. Estes números refletem a enorme quantidade de informações que os cidadãos podem gerar para a comunidade científica e de conservação, ajudando a preencher lacunas de conhecimento ornitológico no Brasil e contribuindo para a conservação da avifauna do país.

Embora faltem estimativas precisas, existem atualmente entre 30 e 40 mil observadores (e fotógrafos) de aves no Brasil. Por outro lado, o número de ornitólogos "formais", definidos como profissionais capacitados em Ciências Biológicas ou áreas afins com alguma especialização em ornitologia, é muito menor. O número médio de participantes nos últimos congressos brasileiros de ornitologia foi de aproximadamente 300 pessoas, muitas delas estudantes e a *Sociedade Brasileira de Ornitologia* (SBO) manteve uma média de 100 membros nos últimos anos (Höfling et al., 2017). Isto ressalta a importância da ciência colaborativa para apoiar a conservação das aves no Brasil, ao mesmo tempo em que aponta para a necessidade de aumentar a capacitação científica profissional.

Conclusões

Encontrar soluções viáveis para os graves problemas que envolvem o declínio das populações de aves no Brasil não é uma tarefa simples. Nos últimos anos, o conhecimento sobre ornitologia no Brasil tem crescido de forma considerável, com novas informações sendo geradas sobre o comportamento e o uso de habitat, sistemática, descrição de novas espécies e a distribuição de aves brasileiras. Os observadores de aves no Brasil vem contribuindo para preencher as lacunas de conhecimento científico, ao mesmo tempo em que cresce o interesse e o envolvimento na conservação. No entanto, apesar dos recentes avanços científicos, ainda há muitas lacunas de conhecimento – particularmente informações necessárias para apoiar a conservação de espécies criticamente ameaçadas. Para reduzir esta lacuna entre ciência e prática, esforços no estabelecimento de parcerias entre cientistas e conservacionistas é crucial e deve ser promovido por agências e fundações que apoiam a pesquisa e a conservação.

Entretanto, a informação científica é apenas o primeiro passo em um longo processo. À medida que o conhecimento científico sobre as aves brasileiras avança e

novas espécies são descobertas (principalmente na Amazônia), também estamos perdendo outras (na Mata Atlântica). As ações práticas de conservação são cruciais e envolvem questões sociais, econômicas e políticas e, portanto, são geralmente complexas e demoradas. Os conflitos interpessoais entre diferentes grupos de cientistas, ambientalistas e governos é outro fator que às vezes compromete o desenvolvimento de uma agenda positiva para a conservação. A maioria das ameaças à avifauna no Brasil exige uma ação imediata. Entretanto, as soluções não são tão imediatas e os resultados são vistos a médio e longo prazo. Este descompasso de tempo já é um desafio e pode ser um pouco angustiante para aqueles que trabalham na conservação.

Para somar a este desafio, a política atualmente adotada pelo governo federal tem se mostrado altamente prejudicial à conservação ambiental, com a constante tentativa de enfraquecer e flexibilizar a legislação ambiental, o sistema de áreas protegidas, as agências de fiscalização e órgãos de patrulhamento. Os contínuos ataques a cientistas, ONGs e ambientalistas intensificam ainda mais a crise da biodiversidade no Brasil.

Nós já conhecemos nossos problemas e muitas de nossas prioridades de conservação. Felizmente, apesar do cenário político ruim, assim como o conhecimento sobre nossas aves está aumentando, projetos de conservação liderados por indivíduos comprometidos e organizações não- governamentais também cresceram através de planos de ação focados em espécies ou grupos de espécies ameaçadas de extinção. Outro exemplo do engajamento da sociedade civil é um movimento recente liderado por algumas das maiores empresas privadas do país e instituições financeiras que têm pressionado o governo para implementar ações concretas para a conservação ambiental. Este movimento se soma a uma cobertura massiva da mídia focada no meio ambiente e na biodiversidade. Mesmo assim, a integração, comunicação, planejamento e investimento na conservação da biodiversidade aplicada ainda são urgentemente necessários para reverter o grave declínio das populações de muitas espécies de aves brasileiras.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a Tatiana Pongiluppi pelo seu trabalho na compilação dos dados apresentados na primeira parte deste artigo, e aos colegas Carla Morsello e Ben Phalan que gentilmente revisaram a versão inicial do manuscrito. Quero também agradecer a toda a equipe da SAVE Brasil pelo apoio constante, especialmente Alice

Reisfeld, Albert Aguiar e Karlla Barbosa por sua ajuda com referências e informações, e Laura Develey que contribuiu com sugestões que melhoraram a estrutura do texto final. Guto Carvalho gentilmente ajudou com o resumo gráfico. Agradeço a Jeffrey A. Stratford pela sugestão inicial para escrever este artigo. Esta pesquisa não recebeu nenhum subsídio específico de agências de financiamento nos setores público, comercial ou de setores sem fins lucrativos.

Referências

- Aerts, R., Honnay, O., Nieuwenhuys, A.V., 2018. Biodiversity and human health: mechanisms and evidence of the positive health effects of diversity in nature and green spaces. *British Med. Bull.* 127, 5–22, <http://dx.doi.org/10.1093/bmb/ldy021>.
- Albano, C., 2010. [Birding in north-east Brazil - part 2: The vast state of Bahia](#). *Neotropical Birding* 7, 49–61.
- Araujo, H.F.P., Silva, J.M.C., 2017. In: Silva, J.M.C., Leal, I.R., Tabarelli, M (Eds.), *The Avifauna of the Caatinga: Biogeography, Ecology, and Conservation*. Cham, Caatinga. Springer, pp. 181–210, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-68339-3_7.
- Azpiroz, A.B., Isacch, J.P., Dias, R.A., et al., 2012. [Ecology and conservation of grassland birds in southeastern South America: a review](#). *Journal of Field Ornithology* 83, 217–246.
- Bencke, G.A., Maurício, G.N., Develey, P.F., Goerck, J. M. (orgs.), 2006. [Áreas Importantes para a Conservação das aves no Brasil. Parte 1 - Estados do Domínio da Mata Atlântica](#). SAVE Brasil, São Paulo, pp. 494.
- Bencke, G.A., 2009. [Diversidade e conservação da fauna dos campos do sul do Brasil](#). In: Pillar, V.P., et al. (Eds.) *Campos Sulinos – conservação e uso sustentável da biodiversidade*, Brasília. Ministério do Meio Ambiente, Brasil, pp. 101–121.
- BirdLife International, 2018. [State of the world's birds: taking the pulse of the planet](#). BirdLife International, Cambridge, UK.
- BirdLife International, <http://datazone.birdlife.org/species/search>, 2020 (Accessed December 2020).
- BirdLife International and National Audubon Society, 2015. [The messengers: what birds tell us about threats from climate change and solutions for nature and people](#). BirdLife International and National Audubon Society, Cambridge, UK and New York, USA.
- Bonney, R., Cooper, C.B., Dickinson, J., et al., 2009. Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. *BioScience* 59 (11), 977–984, <http://dx.doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.9>.
- Butchart, S.H.M., Lowe, S., Martin, R.W., et al., 2018. [Which bird species have gone extinct? A novel quantitative classification approach](#). *Biological Conservation* 227, 9–18.
- CNUC (Cadastro Nacional de Unidades de Conservação), [http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80238/CNUC FEV18%20-%20C_Bio.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80238/CNUC_FEV18%20-%20C_Bio.pdf), 2018 (Accessed February 2018).
- Cornell Lab of Ornithology, Website, <https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species>, 2018 (Accessed February 2018).
- Cox, D.T.C., Gaston, K.J., 2015. Likeability of Garden Birds: Importance of Species Knowledge &

- Richness in Connecting People to Nature. *PLoS One* 10 (11), <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0141505>.
- Cox, D.T.C., Shanahan, D.F., Hudson, H.L., et al., 2017. Doses of Neighborhood Nature: The Benefits for Mental Health of Living with Nature. *BioScience* 67 (2), 147–155, <http://dx.doi.org/10.1093/biosci/biw173>.
- De Luca, A.C., Develey, P.F., Bencke, G.A, Goerck, J. M. (orgs.), 2009. *Áreas Importantes para a Conservação das aves no Brasil. Parte II – Amazônia, Cerrado e Pantanal*. São Paulo: SAVE Brasil., pp. 361.
- del Hoyo, J, Elliott, A, Sargatal, J, Christie, D.A., de Juana, E (Eds.), 2018. *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona. <http://www.hbw.com/> (Accessed March 2018).
- Develey, P.F., De Luca, A.C., 2009. *Avifauna do Complexo de Serras das Lontras*. In: , *Complexo de Serras das Lontras e Una, Bahia: Elementos naturais e aspectos de sua conservação*. SAVE Brasil. IESB e BirdLife International, São Paulo, pp. 27–32.
- Develey, P.F., Pongiluppi, T., 2010. Impactos Potenciais na Avifauna decorrentes das Alterações Propostas para o Código Florestal Brasileiro. *Biota Neotropica* 10 (4) <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n5/pt/fullpaper?bn00610042010+pt>.
- Develey, P.F., Goerck, J.M., Campanili, M., Girard, C., 2020. *SAVE Brasil – 15 histórias de conservação: comunidades, pessoas e aves que marcaram a nossa vida*. Edições TIJD, São Paulo, 144p.
- Donald, P.F., Collar, N.J., Marsden, S.J, Pain, D.J., 2010. *Facing Extinction: the world's rarest birds and the race to save them*. T and Poyser Publisher, London.
- Ellenbogen, K., 2007. *Evaluating citizen science: examining the goals of science education*. In: *Citizen Science Toolkit Conference at the Cornell Lab of Ornithology in Ithaca, New York*.
- Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D., del Hoyo, J. (orgs.), 2013. *Handbook of the Birds of the World: Special Volume: New Species and Global Index*. Lynx Edicions.
- Fitzpatrick, J.W., Rodeald, A.D., 2016. *Bird conservation*. In: *Handbook of Bird Biology*. Cornell Lab of Ornithology., pp. 579–639.
- Foley, J.A., DeFries, R., Asner, G.P., et al., 2005. *Global consequences of land use*. *Science* 309, 570–574.
- Freitas, A.K., Lobato, J.F.P., Cardoso, J.U., et al., 2014. *Nutritional composition of the meat of Hereford and Braford steers finished on pastures or in a feedlot in southern Brazil*. *Meat Science* 96 (1), 353–360.
- Gardner, T.A., Barlow, J., Araujo, I.S., et al., 2008. *The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests*. *Ecology Letters* 11, 139–150.
- Gonzaga, L.A.P., Pacheco, J.F., Bauer, C., Castiglioni, G.D.A., 1995. *An avifaunal survey of the vanishing montane Atlantic forest of southern Bahia, Brazil*. *Bird Conserv. Intern.* 5, 279–290.
- Graesser, J., Aide, T.M., Grau, H.R., Ramankutty, N., 2015. *Cropland/pastureland dynamics and the slowdown of deforestation in Latin America*. *Environmental Research Letters* 10 (3).
- Greenwood, J.J.D., 2007. *Citizens, science and bird conservation*. *Journal of Ornithology* 148, 77–124.
- Guedes, N.M.R. 2002. *The Hyacinth Macaw (Anodorhynchus hyacinthinus) Project in the Pantanal South, Brazil*. In: *Congresso Mundial sobre Papagaios. Conservando Los Loros y Sus Habitats*, Loro Parque, Tenerife, 2002, 163-174.
- Guedes, N.M.R., Harper, L.H., 1995. *Hyacinth Macaw in the Pantanal*. *Conservation and*

- Management. In: *The large macaws: their care, breeding and conservation.*, pp. 394–421.
- Höfling, E., Anjos, L., Scherer-Neto, P., Antas, P.T.Z., Fontana, C.S., 2017. *Sociedade Brasileira de Ornitologia: a história. Revista Brasileira de Ornitologia* 25 (4), 233–236.
- IBGE, <http://www.ibge.gov.br>, 2004.
- INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais),
<http://www.obt.inpe.br/prodes/dashboard/prodes-rates.html>, 2020 (Accessed December 2020).
- Kanaan, V.T., 2016. *Re-introduction of the vinaceous-breasted Amazon at the Araucárias National Park, Santa Catarina, Brazil. In: Soorae, P.S. (Ed.), Global Re-introduction Perspectives 2016: Case-studies from around the globe. IUCN/SSC Reintroduction Specialist Group and UAE: Environment Agency Abu Dhabi*, pp. 106–110, Gland.
- Lees, A.C., Martin, R.W., 2015. *Exposing hidden endemism in a Neotropical forest raptor using citizen science. Ibis* 157, 103–114.
- Lees, A.C., Albano, C., Kirwan, G.M., Pacheco, J.F., Whittaker, A., 2014. *The end of hope for Alagoas Foliagegleaner Philydor novaesi? Neotropical Birding* 14, 20–28.
- Lima, L.M.,
<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41133/tde-17042014-091547>, 2013 (Accessed February 2018).
- Lovejoy, E.T., Nobre, C., 2018. *Amazon Tipping Point. Science Advances* 4 (2).
- Marini, M.A., Garcia, F.I., 2005. *Conservação de aves no Brasil. Megadiversidade* 1 (1), 95–102.
- McCaffrey, R.E., 2005. *Using Citizen Science in Urban Bird Studies. Urban Habitats* 3 (1), 70–86
<http://www.urbanhabitats.org>.
- Nepstad, D., McGrath, D., Stickler, C., et al., 2014. *Slowing Amazon Deforestation Through Public Policy and Interventions in Beef and Soy Supply Chains. Science* 344, 1118–1123.
- Nolte, C., Agrawal, A., Silviu, K.M., Soares-Filho, B.S., 2013. *Governance regime and location influence avoided deforestation success of protected areas in the Brazilian Amazon. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 110,
<http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1214786110>.
- Nunes, A., 2011. *Quantas espécies de aves ocorrem no Pantanal brasileiro? Atualidades Ornitológicas* 160, 45–54.
- Pereira, G.A., Dantas, S., de, M., Silveira, L.F., et al., 2014. *Status of the globally threatened forest birds of northeast Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo)* 54 (14), 177–194.
- Phalan, B., Bertzky, M., Butchart, S.H.M., et al., 2013. *Crop expansion and conservation priorities in tropical countries. PLoS One* 8 (1).
- Piacentini, V.Q., Aleixo, A., Agne, C.E., et al., 2015. *Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Revista Brasileira de Ornitologia* 23 (2), 91–298.
- Possingham, H., Wilson, K.A., Andelman, S.J., Vynne, C.H., et al., 2006. *Protected areas: Goals, limitations, and design. In: Groom, Martha J., Meffe, Gary K., Ronald Carroll, C. (Eds.), Principles of Conservation Biology. , 3rd ed. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, U.S., pp. 507–549.*
- Rezende, C., Scarano, F., Delgado Assad, E., et al., 2018. *From hotspot to hotspot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. Perspectives in Ecology and Conservation*,
<http://dx.doi.org/10.1016/j.pecon.2018.10.002>.
- Ribeiro, M.C., Metzger, J.P., Martensen, A.C., Ponzoni, F.J., Hirota, M.M., 2009. *Brazilian Atlantic*

forest: how much is left and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142, 1141–1153.

Silva, J.M.C., 1995. *Birds of the Cerrado region, South America*. *Steenstrupia* 21, 69–92.

Silva, J.M.C., Dias, T.C.A.C., Cunha, A.C., Cunha, H.F.A., 2021. Funding deficits of protected areas in Brazil. *Land Use Policy*. 100, 104926, <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104926>.

Verissimo, D., 2013. Influencing human behaviour: an underutilised tool for biodiversity management. *Conservation Evidence* 10, 29–31.

WWF/Dalberg, 2012. *Fighting illicit wildlife trafficking: A consultation with governments*. WWF International, Gland, Switzerland.