Pires, A.; Faria, H.H.; Antunes, A.Z. Monitoramento colaborativo: a 'ciência cidadã' atribuindo novos valores às pessoas e à conservação. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v 15, n.3, jun 2022, pp. 414-433.

Monitoramento colaborativo: a 'ciência cidadã' atribuindo novos valores às pessoas e à conservação

Collaborative monitoring: 'citizen science' attributing new values to people and conservation

Andréa Soares Pires, Helder Henrique de Faria, Alexsander Zamorano Antunes

RESUMO: A existência de áreas protegidas é a principal estratégia para a conservação da natureza, atrativas à visitação ecoturística. Em face da concentração humana nas cidades, a procura por lugares idílicos tem aumentado gradualmente, seja para contemplar novas paisagens ou mesmo participar ativamente na busca e no incremento de novos saberes através de formas alternativas de lazer. Estas características são as motivações da expansão da observação de aves no Brasil. A participação da sociedade na busca e construção do conhecimento tornou-se algo necessário em função da complexidade dos desafios contemporâneos, não se podendo prescindir da colaboração cidadã em projetos e programas que visem a quantificação e qualificação da biodiversidade nos espaços protegidos e conservados. Apresentaremos neste artigo argumentações e dados que corroboram esta linha de pensar e agir que resultaram acréscimo de informações sobre a diversidade de espécies em unidades de conservação brasileiras, particularmente no Parque Estadual do Morro do Diabo, em São Paulo, que em 10 anos obteve 70 registros inéditos de aves a partir da prática do turismo de observação de aves. Concluímos que o "monitoramento colaborativo" constitui um avanço para o conhecimento da biodiversidade a partir de um contexto de maior participação e inclusão de múltiplos atores sociais.

PALAVRAS CHAVE: Ciência Cidadã; Áreas Protegidas; Aves; Conservação de Fauna.

ABSTRACT: The existence of protected areas is the main strategy for nature conservation, attractive to ecotourism visitation. Faced with human concentration in cities, the search for idyllic places has gradually increased, whether to contemplate new landscapes or even actively participate in the search and increase of new knowledge through alternative forms of leisure. These characteristics are the motivations for the expansion of birdwatching in Brazil. The participation of society in the search and construction of knowledge has become something necessary due to the complexity of contemporary challenges, and citizen collaboration in projects and programs aimed at quantifying and qualifying biodiversity in protected and conserved spaces cannot be dispensed with. In this paper we will present arguments and data that corroborate this line of think and act, which resulted in the addition of information on the diversity of species in Brazilian protected areas, particularly in the Morro do Diabo State Park, in São Paulo, which in 10 years obtained 70 records. of birds from the practice of bird watching tourism. We conclude that "collaborative monitoring" constitutes an advance for the knowledge of biodiversity from a context of greater participation and inclusion of multiple social actors.

KEYWORDS: Citizen Science; Protected Areas; Birds; Fauna Conservation.

Conservação e ciência cidadã

Áreas protegidas (APs) são o principal meio para conservar a biodiversidade e manter os serviços ambientais essenciais que os ecossistemas oferecem à humanidade (NAUGHTON-TREVES et al., 2005; GASTON *et al.,* 2006; CARRANZA *et al*., 2014). Sobretudo são espaços que nos remetem a passados distantes, representam as paisagens mais selvagens e belas do planeta e rematam por inspirar o espírito humano.

Em 2014 o planeta possuía 209.000 APs em 193 países, cobrindo mais de 32 milhões de Km^2, já em 2018, 244 países possuíam mais de 238 mil áreas protegidas, que cobriam mais de 46 milhões de km^2, o que corresponde a quase 25% da superfície terrestre do planeta (UNEP-WCMC, 2018). Em 2021, 22,5 milhões de km^2 de áreas terrestres e de águas interiores (16,64% do total mundial) e 28,1 milhões de km^2 de áreas marinhas e costeiras (7,74%) estão em áreas protegidas documentadas, um aumento de mais de 21 milhões de km^2 desde 2010 (IUCN, 2021).

Dados retirados do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação apontam que no Brasil, hoje, existem 2.468 UCs, que cobrem 2.553.444,62 de km^2 em território continental. Por sua vez, o estado de São Paulo possui 254 UCs estaduais, que cobrem uma área de 53.372,18 km^2, ou seja, 2,09% da área protegida brasileira (MMA, 2020).

Apesar do esforço mundial pela conservação, uma erosão alarmante da biodiversidade taxonômica e funcional está ocorrendo em metade das áreas tropicais protegidas e a magnitude desse declínio está diretamente ligado à perturbação em grande escala de habitats, que avançou no último século (LAURANCE *et al*., 2012). Essas pressões induzidas pelo Homem sobre as APs e conflitos entre a conservação da biodiversidade e as necessidades das pessoas podem aumentar devido a inúmeros fatores,

incluindo forças do mercado e uma redução na distância entre APs e centros populacionais humanos (JOPPA *et al*., 2008; McDONALD; BOUCHER. 2011). Em 2018, um estudo das Universidades de Columbia e Queesland indicou que seis milhões de quilômetros quadrados — mais de dois terços do tamanho do Brasil — de áreas de proteção ambiental em todo o mundo estão sob intensa pressão humana (DUREUIL *et al*., 2018).

Se voltássemos no tempo algumas décadas seríamos capazes de observar que muitos dos conceitos sobre a gestão e manejo efetivo para as áreas protegidas continuam modernos, ao passo que a importante e atual narrativa de aproximar a sociedade do seu patrimônio natural ainda está distante. As Metas 17 e 19 de Aichi previam que até o ano 2020 deveria existir um plano de ação e uma estratégia de biodiversidade nacional, participativa e atualizada, relativo à gestão do conhecimento e capacitação, compartilhamento de informações e aplicações de técnicas para salvaguardar a diversidade biológica ainda está em curso, pois é um processo contínuo e não finito.

A sociedade está gradualmente se conscientizando que a construção de valores e a aquisição de conhecimentos, atitudes e habilidades voltadas para a participação responsável na gestão ambiental devem fazer parte do exercício da cidadania. Em contrapartida, atualmente ciência e tecnologia estão difundidas em praticamente todos os aspectos da vida humana e, como resultado, as pessoas enfrentam a necessidade de integrar informações da ciência com os seus valores pessoais, sendo perceptível e crescente a apropriação do desenvolvimento científico nos processos de tomada de decisão.

Por exemplo, em muitas áreas protegidas existem comunidades humanas tradicionais residentes no interior e ao redor que dependem dos recursos naturais para sua sobrevivência, sendo que em muitos casos esses agrupamentos humanos têm sido responsáveis pela gestão e conservação desses ecossistemas por gerações, pois o envolvimento efetivo das pessoas interessadas beneficia todo o processo através da troca de conhecimentos. Em contrapartida, a tomada de decisões autocráticas, de cima para baixo, se mostram ineficientes em função da falta de conhecimento adequado e sinergia, ausência que muitas vezes terminam por desestruturar a organização social das comunidades locais e gerar conflitos (AGRAWAL; GIBSON, 1999; COOKE; KOTHARI 2001; DOVE 2006; COMANDULLI *et.al*., 2016).

Esta interdependência entre a conservação e as comunidades humanas, que devem ser envolvidas de forma direta no manejo e conservação dos recursos, ficou patente a partir do III Congresso Mundial de Parques em 1982, Bali-Indonésia. Esta diretriz de gestão lentamente se disseminou mundo afora, representando um avanço considerável para a solução de conflitos e a construção de oportunidades conjuntas e duradouras para as áreas protegidas e comunidades.

Ao afirmarmos que as recomendações de Bali foram assimiladas lentamente nos espelhamos no exemplo brasileiro, pois em função do avanço daquelas diretrizes foi editada no Brasil, quase 20 anos depois, a Lei 9.985/2000, que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e

que, enfim, sujeitou todas as áreas protegidas definidas neste diploma legal a possuírem Conselhos Consultivos ou Deliberativos. Estas instâncias preveem a participação de representações paritárias da sociedade civil e organizações públicas que, em tese, devem atuar ativamente no processo de gestão das APs do sistema nacional nos níveis federal, estadual e municipal.

Mas a colaboração e participação das pessoas na conservação e gestão das áreas protegidas podem avançar muito mais, e uma das maneiras é através do conceito da ciência cidadã, definida como sendo o envolvimento do cidadão em atividades de investigação científica através da sua contribuição intelectual, seu conhecimento local ou mediante o fornecimento de dados e outros recursos necessários à pesquisa (ALBAGLI *et. al*., 2014).

Esta modalidade de construção participativa do conhecimento tem sido marcante para a ciência (COOPER *et. al*., 2007; BONNEY *et al*., 2009), gerando experiência, compreensão e novos conhecimentos, seja para a ciência seja para as pessoas participantes (RIESCH; POTTER, 2014; SULLIVAN *et al*., 2014). Pois o foco da ciência cidadã não está nos cientistas tradicionais que utilizam os cidadãos como coletores de dados, mas na oportunidade de os cidadãos se comportarem como cientistas (LAKSHMINARAYANAN, 2007).

Assim, temos assistido à proliferação de espaços alternativos de pesquisa, produção e aprendizado colaborativos e a participação de cidadãos em projetos de conservação e monitoramento, o que não deixa de ser uma maneira eficiente de se ter acesso a dados substanciais em um curto espaço de tempo e de forma menos custosa. Contudo, quando não são envolvidos desde o começo os participantes tendem a não compreender inteiramente os objetivos do empreendimento ou não perceber a relevância da iniciativa em sua vida cotidiana.

Uma maneira de contornar este dilema é por meio da utilização de tecnologias de comunicação, as redes e mídias sociais, que proporciona uma participação das pessoas nos assuntos voltados à conservação ambiental, seja por curiosidade sobre o mundo natural, seja por empoderamento sobre os dados, fotos e sons coletados e sua relevância para ciência.

No Brasil, um exemplo de monitoramento de fenômenos antrópicos que facilita a participação por meio de aplicativos desenvolvidos para telefones móveis é o Sistema URUBU. Este sistema foi desenvolvido por pesquisadores da Universidade Federal de Lavras lotados no Centro de Estudos de Ecologia de Estradas com o objetivo de monitorar a mortandade de fauna silvestre nas rodovias brasileiras, sendo considerada a maior rede social de conservação da biodiversidade brasileira, reunindo dados de usuários de rodovias, pesquisadores, concessionárias, órgãos governamentais, entre outros.

Sua utilização é relativamente simples, bastando que o interessado possua um telefone móvel, baixe o aplicativo e na medida em que encontra um animal morto nas estradas faz o registro por meio de uma fotografia. O aplicativo registra a foto e sua posição geográfica e após o envio do dado ele é avaliado por pesquisadores e especialistas em identificação de espécies antes de ingressar nas estatísticas do sistema. Além de se prestar a auxiliar as agências governamentais e concessionárias na tomada de decisão para

redução destes impactos, os dados são utilizados para a elaboração de teses e artigos os mais variados.

Outra iniciativa, voltada a fotógrafos de vida selvagem, é o *Biofaces*, cujo fundador informa que

> "*seu objetivo é estimular a observação de vida selvagem, reunindo, em um portal, observadores comuns e cientistas, podendo verificar, com precisão, locais de ocorrência e avistamento. Ao ensinar o prazer de observação da vida selvagem, o Biofaces contribui para a Educação ambiental. Em julho de 2019, 3459 pessoas, de 21 países, participavam do Biofaces, sendo 93% dos inscritos brasileiros. O site organiza automaticamente a lista de espécies que o participante publica, além de sempre tentar identificar a espécie das mídias postadas (o que, infelizmente, nem sempre é possível, especialmente em se tratando de invertebrados). Também é possível ao usuário criar localidades onde se vê vida selvagem (por exemplo, fazendas ou parques nacionais) de seu gosto, e administrar essa página*".

Como visto, apesar de facilitar a coleta de um volume maior de dados, as iniciativas de monitoramento baseadas na atuação de pessoas leigas fazem com que haja, por parte de pesquisadores, uma cautela maior para a aferição deles se a ênfase é produzir informações com base científica.

Muitos esforços de cidadãos-cientistas e de cientistas-cidadãos têm contribuído para potencializar o levantamento de dados de forma voluntária sobre espécies e seus habitats. Essa interface entre ciência e cidadania, que conecta direitos e responsabilidades de uma sociedade e incorpora o saber leigo ao saber acadêmico é interessante de ser percebida e investigada, tanto que esta construção tem sido cogitada como a constituição de uma nova ciência (LAFUENTE; ESTALELLA, 2015).

A participação de cidadãos na busca pelo conhecimento tornou-se algo tanto necessário quanto irrefreável. Isso porque a complexidade dos desafios enfrentados na atualidade, como o aquecimento global, a degradação e o esgotamento dos recursos naturais, a qualidade do ar, da água e dos alimentos, por exemplo, não pode prescindir da intervenção da sociedade na definição de alternativas, o que é potencializado quando os dados são produzidos por ela mesma.

Neste sentido, segundo ALBAGLI (2014) existem duas vertentes na ciência cidadã: de um lado, há a vertente pragmática ou instrumental, na qual a participação se restringe ao compartilhamento de recursos computacionais ou à coleta de dados, no que também é conhecido como *crowdsourcing science*, mas sem acesso aos dados ou voz ativa na definição do formato e nos resultados da pesquisa. E, de outro, uma vertente democrática, na qual a participação de leigos se dá na própria concepção da investigação e de seus desdobramentos.

Em setembro de 2018, 30 representantes de países da América Latina se reuniram no *Taller de Ciencia Ciudadana para la Conservación de la*

Biodiversidad en América Latina, organizado por National Geographic, iNaturalist y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). O objetivo foi compartilhar informações sobre as iniciativas de ciência cidadã na região que concentra os países mais biodiversos do mundo, além de identificar os desafios para que essas iniciativas se concretizem (TELLO, 2018). Foram identificadas ações importantes em 14 países, das quais referenciamos as brasileiras no Quadro 1.

Quadro 1: Algumas iniciativas de Ciência Cidadã no Brasil.
Table 1: Some Citizen Science initiatives in Brazil.

Iniciativas	Organização	Foco
Monitora	ICMBio (Governo)	Conservação e Monitoramento
iNaturalist	RedeLep	Monitoraento e empoderamento de comunidades
Go Mosquito	Institute for Global Environmental Strategies	Combate ao vírus da Zika
WIKIPARQUES	ONG	Monitoramento de APs
Avistar*	ONG	Aves e Ciência cidadã
WIKIAVES*	Rede social	Aves
BIOFACES*	Rede social	Animais
Vários Projetos	SAVE Brasil*	Aves
Vários Programas	SIMA (IPA e Fundação Florestal)*	Criação, avaliação e monitoramento de áreas protegidas Passaporte de Aves de São Paulo
Observatório de Aves	Instituto Butantan*	Aves
URUBU*	Universidade Federal de Larvas	Monitoramento de fauna atropelada

Legenda: APs – áreas protegidas; IPA – Instituto de Pesquisa Ambientais; ONG – organização não governamental; SIMA – Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente.
Fonte: Ciencia Ciudadana para la Conservación de la Biodiversidade em América Latina. Informe final de Taller, Ciudad de Mexico. 2018. Reporte de José Antônio Tello. *Acrescentadas pelos autores.
Caption: APs – protected areas; IPA – Environmental Research Institute; NGO – non-governmental organization; SIMA – Secretariat of Infrastructure and Environment.
Source: Ciencia Ciudadana para la Conservación de la Biodiversidade en América Latina. Final report from Taller, Ciudad de Mexico. 2018. Report by José Antônio Tello. *Added by the authors.

Birdwatching ou Passarinhar

De modo geral, a visitação em áreas protegidas objetiva propiciar um contato e compreensão maior das pessoas com a natureza e a cultura local, estimulando seus sentidos em prol da conservação. Considerando que o público visitante é bastante diverso, os programas de uso público das AP precisam conciliar a satisfação do visitante com a conservação destes ambientes (TAKAHASHI, 1998; PIRES; FARIA, 2007, 2013), o que se obtém mediante o planejamento e o zoneamento ambiental dessas áreas (MILLER, 1980), aspecto primordial a ser cultivado pelos gestores e respeitado pelos visitantes.

A atividade ecoturística procura cada vez mais proporcionar experiências personalizadas e ricas em cultura e conhecimento. E é aí que a ciência-cidadã encontrou uma boa oportunidade, pois o ecoturismo de conhecimento aliado à observação da vida selvagem é um nicho do turismo que promove os saberes por meio de uma interação entre a participação popular e a ciência tradicional.

Segundo Mamede e Benites (2020) afirmam que *o turismo de observação de aves vem se despontando como alternativa de sustentabilidade e como modelo de turismo que prioriza a interação com a natureza e o respeito aos ambientes naturais e sua biodiversidade.*

Conhecer a biodiversidade é observá-la, estudá-la, experienciá-la e divulgá-la para que a sociedade entenda sua importância. As relações entre a sociedade e a diversidade biológica, especialmente o apreço que os humanos demonstram por espécies selvagens e pelos ambientes naturais, são fortemente influenciadas por valores morais, culturais, religiosos e estéticos (WILSON, 1992; 2003).

A observação de fauna em áreas protegidas resgata e promove estes estímulos e valores emocionais, em especial a prática de *birdwatching*, a observação de aves livres que os brasileiros denominam por ‘passarinhar’, atividade que tem aumentado de forma exponencial. Os observadores de aves ou *birdwatchers* formam um grupo diferenciado dos visitantes das áreas protegidas, fundamentalmente em função dos seus objetivos, do grau de instrução e do poder aquisitivo, geralmente mais elevado.

As aves são amplamente utilizadas no monitoramento da qualidade ambiental tanto que nos primórdios mineiros levavam pássaros com eles para identificar precocemente a ocorrência de gases tóxicos nas profundezas. São vertebrados que quando comparadas aos demais seres vivos são conspícuos, relativamente fáceis de identificar por meio de padrões de plumagens e cores, sons, distribuição geográfica e tipo de habitats, e suas histórias naturais são mais bem compreendidas. São indicadoras de qualidade ambiental,

O inventário de aves, seguido de monitoramentos periódicos, contribui para avaliar se as AP estão cumprindo com os objetivos para as quais foram estabelecidas; em busca de registros para suas coleções de fotos e/ou sons os *birdwatchers* contribuem para aprimorar o conhecimento sobre as assembleias de aves locais, maior marca desta ciência cidadã, desde que os gestores e pesquisadores dessas áreas saibam utilizar esses dados de modo criterioso, como já referenciamos.

Panorama nacional do birdwatching e das plataformas colaborativas

Os principais projetos desenvolvidos no Brasil com ciência-cidadã na área de monitoramento de avifauna estão ligados às organizações não governamentais, como a SAVE Brasil, Avistar, Veracel, *Conservation Internacional* e órgãos governamentais como Observatório de Aves do Instituto Butantan, DEPAVE-Prefeitura de São Paulo, ICMBio e Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente de São Paulo (IF/FF).

Em 2014, a SAVE Brasil criou o Projeto Cidadão Cientista que seguindo os conceitos da ciência cidadã atuou em quatro estados brasileiros (Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná) convocando observadores de aves experientes e treinando novos interessados. No total, até 2017, mais de 1.600 pessoas participaram das atividades do projeto. Também firmou parceria com o DEPAVE-3 e Observatório de Aves do Instituto Butantã para o desenvolvimento de atividades de observação de aves em 14 parques urbanos e peri-urbanos da cidade de São Paulo. Essas atividades geram listas constantes, que auxiliam no monitoramento de espécies de aves residentes e migratórias da cidade de São Paulo.

O Avistar é uma organização não governamental responsável pelo maior encontro de observadores de aves do Brasil, realizado anualmente em São Paulo e reúne guias, pesquisadores e observadores de aves do Brasil e de outros países sul-americanos. A partir do encontro 2019 é possível afirmar que vários Estados brasileiros despertaram para esta modalidade ecoturística como uma alternativa de lazer e rentabilidade econômica.

O coordenador do Avistar afirma que a "*ciência cidadã desafia a visão de que a ciência é neutra e isenta de valores e sim um espaço de entendimento, negociável e passível de contestação"*, enfatizando que uma maneira de tornar o cidadão um cidadão-cientista é disponibilizar as ferramentas para a coleta e análise de dados do público em geral, democratizar o processo de pesquisa científica, restaurando a confiança pública na ciência e instalando assim, a governança democrática na ciência e por fim, a capacidade social, da produção de conhecimento de uma sociedade enquanto caminha para tomada de decisões.

Outro projeto exitoso é o "Observação de Aves na Costa do Descobrimento", em 2016 no município de Porto Seguro e Santa Cruz de Cabrália, no Sul do estado da Bahia, fruto de uma parceria entre a Conservação Internacional, a empresa de celulose Veracel, a Reserva Privada do Patrimônio Natural Rio do Brasil, Parque Nacional do Pau Brasil e Refúgio de Vida Silvestre Rio dos Frades, que conseguiram catalogar mais de 362 espécies de aves dentre as AP participantes e fragmentos florestais dispersos na paisagem, sendo algumas bem raras, como o *Phaethornis margarettae* (beija-flor rabo-branco-de-margarette) e o *Cotinga maculata* (crejoá).

Atividades pontuais de guias de *birdwatchers* (alguns com formação ornitológica) organizados na forma de pequenas empresas privadas, como a Birding Brazil Experts, têm contribuído de forma significativa para a descoberta de novas espécies e o monitoramento constante de áreas prioritárias para conservação.

Uma iniciativa pessoal, mas que atualmente é a mais envolvente entre os observadores de aves de todo Brasil é o *site* Wikiaves. Segundo Guedes (2019), o que motivou a criação do Wikiaves foi a grande dispersão de informações digitais sobre a avifauna brasileira, cujos *sites* não se conectavam e mantinham divergências entre eles, o que causava desconforto aos iniciantes na atividade da observação de aves. Graças a este desconforto Guedes resolveu inovar:

> Estudos sobre novas tecnologias e experiências profissionais anteriores me permitiram criar o WikiAves que, mesmo após lançado, ainda sofreu grandes mudanças para atender as demandas dos observadores brasileiros. Hoje o WikiAves é uma das iniciativas de ciência-cidadã de maior sucesso no Brasil. Já foi citado em pelo menos 80 publicações que consultaram o seu acervo que ajudou, por exemplo, a mudar a percepção sobre áreas de ocorrência de várias espécies, a identificar migrações internas, a identificar a ocorrência de novas espécies para o Brasil que posteriormente foram oficializados por publicações científicas, a avaliar o estado de conservação de espécies de aves brasileiras publicados no Livro Vermelho do ICMBio e em vários outros casos que, quando vêm à minha ciência, são publicados na retrospectiva de cada ano do WikiAves. Ademais, acredito que uma das maiores contribuições do WikiAves foi com a democratização das informações sobre as aves brasileiras somado ao seu papel como divulgador da atividade de observação de aves, o que proporcionou um incremento no número de praticantes dessa atividade no Brasil.

Graças ao intenso trabalho da SAVE-Brasil, Instituto Grande Sertão de Montes Claros e Instituto Estadual de Florestas do estado de Minas Gerais, em 2018 foram criadas duas áreas protegidas (categoria II e VI da UICN) com finalidade de conservar os 12 indivíduos restantes de uma espécie que havia sido dada como extinta há 74 anos. *Columbina cyanopis* é endêmica do cerrado brasileiro e foi descoberta em 1823. Extremamente rara, ela havia sido avistada pela última vez em 1941, até que o ornitólogo Rafael Bessa a reencontrou em julho de 2015, na mata que cerca a cidade de Botumirim, a 170 quilômetros de Montes Claros, no norte de Minas Gerais.

A organização ambientalista *Rainforest Trust* comprou uma área de 593 hectares e a transformou na Reserva Natural Rolinha-do-Planalto, sob a gestão da SAVE Brasil. O esforço neste projeto de proteção dos últimos exemplares da espécie foi concretizado com a criação de um Parque Estadual, de quase 36 mil hectares, contíguo à Reserva. O parque se tornou realidade no dia 4 de julho de 2018 e contou com intenso trabalho do Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (Save-Brasil, IEF, Revista Galileu, 2018).

Outra iniciativa que contou com a colaboração de observadores de aves, na região central do Estado de São Paulo, foi a criação de duas áreas de proteção ambiental (Categoria IV- IUCN) em local de alagados com altíssima diversidade de avifauna e ictiofauna. A APA Tanquã-Rio Piracicaba, com área de 14.057,30 hectares, que abriga mais de 170 espécies de aves residentes e migratórias e a APA Barreiro-Rico com 30.142,63 hectares, que abriga uma enorme variedade de espécies de aves e de primatas, como macaco-prego e muriqui-do-sul, ambas em uma região de grande concentração populacional e industrial (Diário Oficial, 2018).

Birdwatchers brasileiros com muitas espécies registradas no site *Wikiaves* e *E-bird* nos relataram suas experiências em projetos e pesquisas. Linhares (2019) é contribuidora oficial dos projetos de pesquisa da SAVE-Brasil e do Centro de Estudos Ornitológicos e um destaque no *Wikiaves*, com 1.643 espécies registradas no Brasil e mais de 600 na América Hispânica. No entanto, nunca foi demandada em um projeto de pesquisa desde sua gênese, apenas lhe são solicitados os registros, com datas e localidade, os quais estão disponibilizados no Wikiaves.

Existem mais de 200 comunidades e grupos de Facebook dedicados exclusivamente a compartilhar fotos, vídeos, registros georreferenciados e identificação de aves na América Latina, além de milhares de Clubes de Observadores de Aves espalhados pelas cidades latino-americanas. Verificamos nesses grupos que uma das reclamações comuns a todos os observadores de vida silvestre é o tratamento dado pelas instituições gestoras de áreas protegidas aos fotógrafos amadores e profissionais, pois eles são pessoas que estão presentes nas áreas e coíbem a caça e captura de espécies, são as pessoas que contribuem com a divulgação das espécies, com a etologia e com o registro preciso sobre a sua distribuição.

Contribuição de observadores nas listas de espécies de áreas protegidas

As unidades de conservação recebem anualmente milhares de observadores de aves brasileiros e estrangeiros, que se utilizam das principais plataformas para armazenar e divulgar suas fotos e listas, mas queríamos saber também qual a contribuição efetiva destes observadores para o conhecimento sobre a diversidade de aves destas áreas através da ciência-cidadã.

Para tanto compilamos dados referentes ao acréscimo de novos registros de aves nas listas de algumas áreas protegidas brasileiras (Figura 1), comparamos os levantamentos de avifauna dos planos de manejo, as listas atuais dos sites Wikiaves e do e-bird. Para a seleção das áreas protegidas usamos os seguintes critérios: destino dos observadores em função do número de espécies interessantes e desejadas, em especial espécies raras; existência de guias locais qualificados; existência de plano de manejo e quantidade de registros do local nas plataformas de ciência-cidadã. 12 Parques Nacionais, 6 Parques Estaduais, uma Floresta Nacional, uma Floresta Estadual e uma Estação Ecológica estadual.

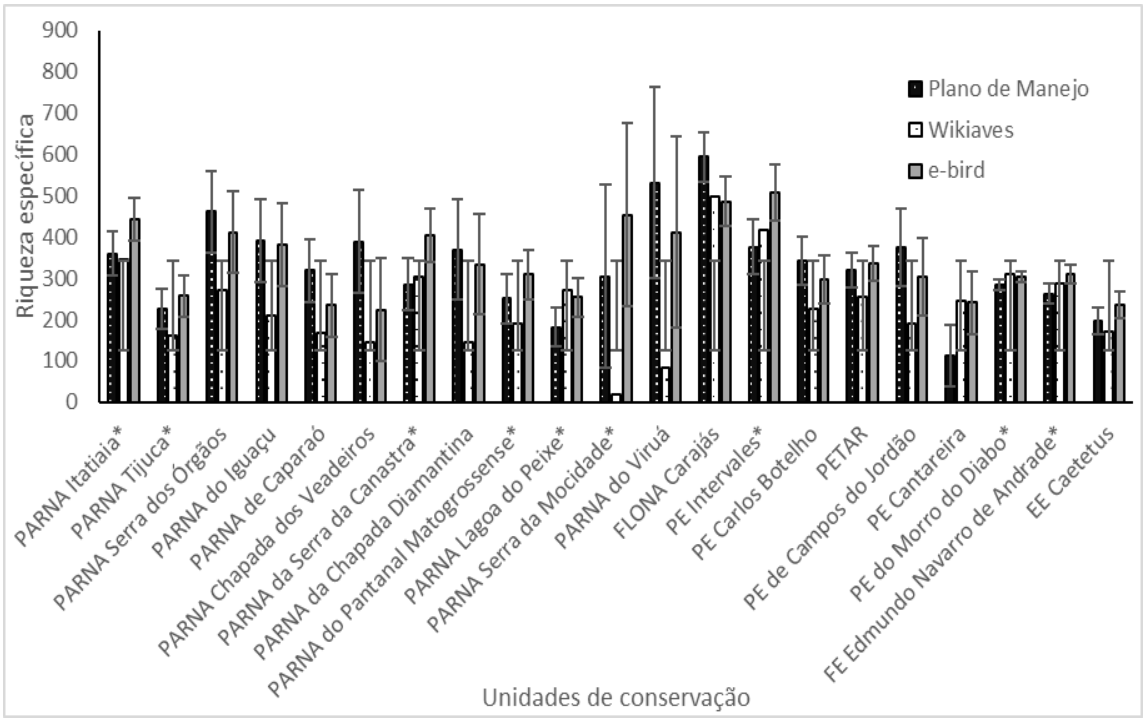

Figura 1: Comparação entre as listas de espécies Fonte: Ministério de Meio Ambiente, Fundação Florestal. Compilado pelos autores.
Legenda: PARNA – Parque Nacional; FLONA – Floresta Nacional; PE – Parque Estadual; FE – Floresta Estadual.
Figure 1: Comparison between species lists Source: Ministry of Environment, Fundação Florestal. Compiled by the authors.
Legend: PARNA – National Park; FLONA – National Forest; PE – State Park; FE - State Forest

Nas 23 áreas protegidas analisadas foi possível constatar que em todas elas existem registros inéditos e espécies com distribuição ainda não considerada para as áreas, ao menos nos últimos 3 anos. Em 9 destas áreas os registros inéditos superam uma média de 20% dos levantamentos publicados nos planos de manejo, embora se faça necessário considerar que em 60% delas o ano dos levantamentos realizados para os Planos de Manejo sejam superiores a 10 anos e revisões destes documentos não tenham ocorrido. Este fato revela a necessidade destas áreas revisarem seus planos de manejo e atualizar suas listas considerando os dados oriundos da ciência-cidadã, o que poderá influir inclusive no zoneamento ambiental dessas áreas e até mesmo em alterações de categoria de manejo.

Entre 2010 e 2015, mais de 902 espécies de plantas e animais vertebrados foram descobertos na Floresta Amazônica, sendo 16 espécies de aves, como o *Zimmerius chicomendesi*, com auxílio de pesquisadores e informações da comunidade local (WWF, 2017). Novas espécies são diferentes de registros inéditos, pois estes últimos informam em primeira mão a ocorrência de espécies para uma região ou área protegida, podendo informar novos padrões comportamentais da mesma, migração e utilização/colonização de novos habitats e distribuição, que podem estar ligados a fatores físicos como as alterações climáticas.

Passarinhando no local

Para confirmar a relevância da contribuição dos observadores de aves nas listas de aves das APs, enfocaremos no projeto de pesquisa "*Avifauna do PEMD, fragmentos lindeiros e área urbana como indicadora da qualidade ambiental*", doravante *Avifauna do PEMD*. Este projeto tem como objetivos determinar a riqueza, composição, distribuição e abundância relativa das espécies de aves no município de Teodoro Sampaio, com ênfase no Parque Estadual do Morro do Diabo e alguns sítios da área urbana, colaborando para a revisão das espécies existentes no Parque (PIRES *et al*., 2018)

O Parque Estadual do Morro do Diabo (PEMD) localiza-se sob as coordenadas 22º27' a 22º40' de latitude Sul e 52º10' a 52º22' longitude W (Figura 2); é uma área protegida na categoria II da União Mundial para a Conservação da Natureza (IUCN, 1994; Brasil, 2000; DUDLEY, 2008) e compreende a maior amostra de floresta estacional semidecidual do *hotspost* Mata Atlântica brasileira, com várias espécies da fauna ameaçadas de extinção (SÃO PAULO, 2014; IUCN, 2018). Seus objetivos de manejo são conservar a biodiversidade, a maior população de *Leonthopitecus chrysopygus* em vida livre, o desenvolvimento de pesquisas, a interpretação ambiental e o ecoturismo. No plano de manejo (IF, 2006) estão registradas 285 espécies de aves.

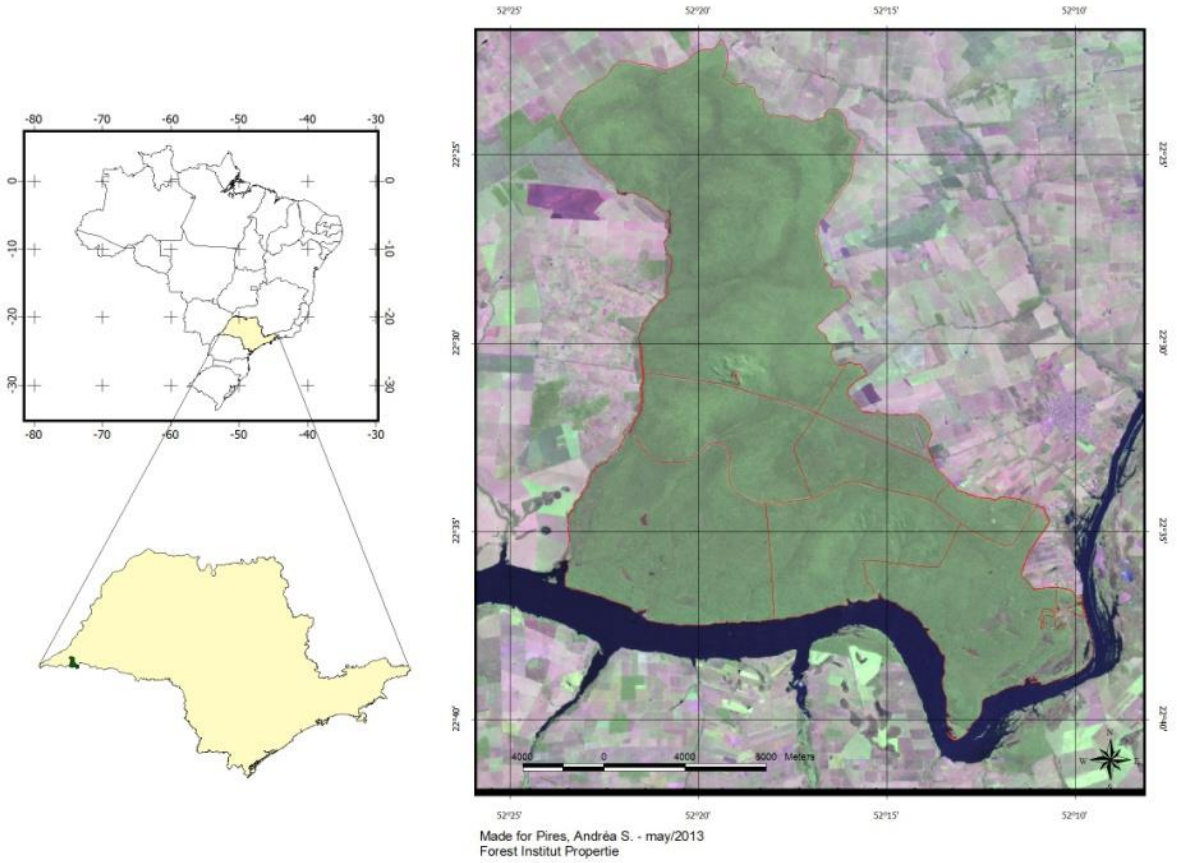

Figura 2: Localização da área de estudo no Brasil. **Fonte**: Instituto Florestal (SP).
Figure 2: Location of the study area in Brazil. **Source**: Instituto Florestal (SP, Brazil).

O monitoramento de aves acontece de modo rotineiro e sistemático em diferentes localidades da área de estudo, quais sejam: sítios distribuídos no interior da área protegida, zona de amortecimento, corredores ecológicos e área urbana do município de Teodoro Sampaio.

No rastro de projetos congêneres, o *Avifauna* também atua na disseminação, capacitação e envolvimento de *birds*, nacional e regionalmente, através de iniciativas em parceria com a SAVE Brasil, escolas e governos locais, reunindo crianças, adolescentes e adultos com o objetivo de despertar para a ciência cidadã com a observação de aves e a conservação da natureza. Nos levantamentos de campo se aposta na participação e envolvimento de observadores de aves em visita à AP, que participam de forma colaborativa e voluntária, compartem anotações e informações e motivam a troca de conhecimentos.

O levantamento de dados secundários e checklist da avifauna através da revisão da bibliografia disponível (WILLIS; ONIKI, 1981, 1985, 1993, 2003; STRAUBE, 1995; VASCONCELOS; ROSS, 2000; UEZU, 2002, 2005; SILVEIRA; UEZU, 2011; SILVA *et al*., 2017 finalizado, não publicado) e dos registros disponibilizados no *Wikiaves* (2008-2019), *ebird* (1998-2019), *Taxeus* (2017-2019) e *Xeno-canto* (2019) somou 407 registros no período 1981-2021, distribuídos em 22 ordens, 71 famílias e 318 gêneros.

Essas 407 espécies de aves incluem algumas muito raras e extremamente vulneráveis à extinção regional; representam 48% do total das 820 espécies encontradas no estado de São Paulo e 42% das aves da Mata Atlântica (PACHECO *et al*., 2021).

Das 63 pessoas que contribuíram com esses registros, 10 são pesquisadores e nove são residentes locais, as demais foram *birdwatchers* passarinhando e contribuindo com o esforço de se conhecer a diversidade de aves do PEMD. Esta significativa contribuição é ilustrada na Figura 3, que permite visualizá-la comparando os registros no site WIKIAVES, ao longo da última década (2010-2020) comparada ao acréscimo efetuado por pesquisas regulares (COTEC/IF, 2019). Dos 70 registros inéditos entre 2009[7] e 2021, 36 (64%) foram publicados originalmente em algum dos *sites* de ciência cidadã e os demais (18) foram coletados por projetos de pesquisas formais na área de estudo, ainda que posteriormente tenham sido comunicados naqueles mesmos *sites*.

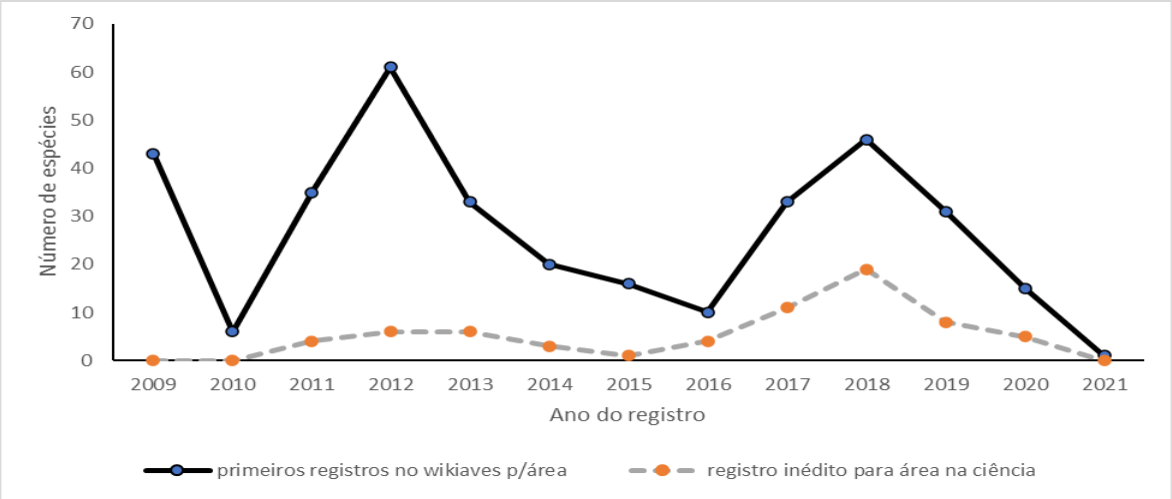

Figura 3: Registros de espécies de avifauna no município de Teodoro Sampaio, através de pesquisas científicas e observadores de aves.
Figure 3: Records of bird species in the municipality of Teodoro Sampaio, through scientific research and birdwatchers.

Aproveitaremos este artigo para apresentar dados do nosso projeto *Avifauna do PEMD*. Até o momento o projeto *Avifauna* registrou imagem e som de 247 *spp.* (60%), divididas em 62 famílias e 205 gêneros. A categoria trófica de maior ocorrência é a de insetívoros, com 37,11% das espécies, 31,44% de onívoros, 12,66% de granívoros, 6,11% de frutívoros, 5,67% de carnívoros, 4,36% de nectívoros, 1,74% de detritívoro, 0,87% de piscívoros. O baixo percentual de piscívoros segue o padrão encontrado por Willis (1979; 1981) e Silveira *et. al.* (2003), assim como existe um predomínio de espécies insetívoras, seguidas por onívoras, como constatado anteriormente para a região (WILLIS, 1981; WILLIS; ONIKI, 1985; 1993; 2003).

Duas espécies são ameaçadas globalmente, *Urubutinga coronata* (EM) e *Procnias nudicollis* (VU) (IUCN, 2018). Sete das espécies registradas ineditamente para área de estudo possuem algum grau de ameaça no Estado de São Paulo: *Ciconia maguari* (VU); *Circus buffoni* (VU); *Urubutinga coronata* (CR); *Phaetusa simplex* (VU); *Nyctibius grandis* (CR); *Monasa nigrifrons* (VU); *Emberizoides ypiranganus* (EN); 4 espécies são consideradas quase ameaçadas: *Anhima cornuta; Jabiru mycteria; Asio flammeus* e *Polytmus guainumbi*.

Espécies que podem se tratar de cadastros inéditos localmente são a iraúna-de-bico-branco (*Procaciccus solitarius*) e o asa-de-telha (*Agelaioides badius*), em 2018; tie-de-bando (*Habia rubica*) e rei-do-bosque (*Pheucticus aureoventris*), em 2019; o catatau (*Campylorhynchus turdinus*), azulinho (*Cyanoloxia glaucocaerulea*) e caboclinho (*Sporophila bouvreuil*) em 2020. Estas espécies podem estar expandindo seus habitats e isto estar relacionado a fenômenos como a eliminação de habitats naturais e saudáveis e as mudanças climáticas, hipóteses que requerem mais pesquisa e monitoramento para confirmação.

Willis e Oniki (2003) citam três espécies no limite da área de estudo, *Aburria jacutinga*, *Tigrisoma lineatum* e *Rupornis magnirostris*, para as quais

não foi possível saber e confirmar aonde foram depositados os exemplares possivelmente coletados para identificação ornitológica. Com exceção da primeira, provavelmente extinta localmente em função do colapso alimentar decorrente da eliminação quase completa da palmeira *Euterpe edulis*, as outras duas espécies foram registradas no *Wikiaves* em diversas ocasiões, reforçando a importância dessas plataformas de ciência cidadã para a ciência "tradicional".

Considerações Finais

Se reconhece que a ciência cidadã é uma força impulsora na construção do conhecimento científico e popular da sociedade moderna, uma vez que os recursos naturais estão se esgotando de forma exponencial, principalmente na América do Sul no bioma amazônico e também nas áreas protegidas criadas em biomas degradados, como o Cerrado e Mata Atlântica, que estão sofrendo alterações drásticas em relação a sua biota, a sua estrutura de comunidade e relações ecológicas num período de tempo muito mais rápido, a erosão de espécies é latente e não podemos mais prescindir de informações cotidianas desses sites de ciência-cidadã.

A curiosidade, pertencimento, importância e satisfação pessoal, autoestima melhorada por participação em projetos de ciência cidadã relacionados à conservação da biodiversidade e de fauna ameaçada já é comprovada por pesquisas na área médica, social e psicológica, o que reforça a necessidade de envolver a cada dia mais pessoas na prática da observação da fauna, pesquisa e participação nas ações relativas às áreas protegidas.

A sociedade atual se baseia cada vez mais no uso intensivo do conhecimento, em uma ciência que não se limita a dar respostas à resolução universal de problemas, que tem em conta os contextos em que os problemas são gerados, que dá voz aos cidadãos, que valoriza os conhecimentos empíricos das pessoas afetadas por ameaças ambientais e que vai além de fronteiras entre laboratório e sociedade.

Redes sociais, disseminação de conhecimento e estratégias de novos saberes é a forma que essas informações são disseminadas. Eventos recentes de degradação da Amazônia têm comprovado o valor do engajamento social, em defesa de um patrimônio além-fronteiras e além políticas, uma "ética de futuro" que respeite os limites objetivos do planeta que habitamos e a responsabilidade pelas gerações futuras e pelos outros seres vivos que dependem de nós.

Precisamos de uma cidadania que alarga os limites da solidariedade em para espaços além do local, além tempo, sobre interespécies e em termos interculturais, quando "passarinhamos" trazemos essas vivências para o comum, pois transcendemos no tempo e vivenciamos um espaço onde as pessoas buscam a interação com a natureza, e isso é a base de atividades em contato com a natureza, em especial o ecoturismo. A construção de uma nova cidadania não é alheia à emergência de uma nova matriz social e tecnológica da ciência e por isso é tão necessário se considerar cidadãos que

praticam a observação da natureza nos protocolos de pesquisa de biodiversidade.

Por que as Aves são nosso referencial de Ciência-Cidadã? Porque elas existem em quase todos os rincões do mundo e ecossistemas, elas se deslocam e seus voos são magníficos, elas emitem diferentes padrões de cores e sons, comportamentos distintos facilmente observáveis e prontamente registráveis, diferente de um grande felino ou um grande mamífero aquático. Sobretudo, aves são boas indicadoras da qualidade ambiental, pois são tão sensíveis quanto insetos e anfíbios.

No geral os observadores de aves são bem recebidos em APs do Brasil, porém existem burocracias a cumprir, exemplos de receptividade que expressam excessos de zelo ou autoritarismos e normas de conduta que dificultam a atuação co-responsável dos observadores de aves em relação à construção do conhecimento e à conservação, aspectos que precisam ser contemplados mediante a participação e diálogo entre esses atores e os gestores das áreas protegidas.

Quando assumimos a responsabilidade de conduzir um projeto sobre a avifauna em nível local a nossa intenção foi suprir uma importante lacuna de informação sobre a AP e contribuir para elevar o nível das pesquisas, além de atrair a atenção para o desenvolvimento local através do aviturismo, o que vem acontecendo de forma gradual. Nós adotamos o modelo de associar a pesquisa científica à ciência-cidadã e à motivação e capacitação de pessoas, que nem é original e nem único, mas pode se intensificar nas áreas protegidas, sendo imprescindível, então, compilar, incentivar, organizar e divulgar tais iniciativas no panorama regional como essencial à construção do conhecimento coletivo e público, à conservação e ao desenvolvimento econômico e social.

O acréscimo de 70 espécies não registradas anteriormente pela pesquisa científica *strictus sensu* demonstra que a atividade ecoturística voltada à observação de aves, mesmo que de forma esporádica, é fundamental para o conhecimento das espécies locais. Aqui não interessa se o método foi escuta de ponto ou transecto, mas o registro feito por um ou mais observadores garantem que uma espécie ou várias frequentaram o local em determinada época de observação e isso deve ser base para hipóteses científicas.

Os observadores de aves são organizados, exigentes, com poder aquisitivo bom e, provavelmente, acima da média dos que visitam AP; alguns são competitivos pela quantidade de registros de aves, muitos viajam grandes distâncias para buscar espécies para as suas coleções e, se usam alguma plataforma digital, contribuem indiretamente com a ciência ornitológica e a valorização das AP. Mas essa contribuição precisa ser facilitada através da tecnologia da informação disponível, como por exemplo a elaboração de protocolos que associem códigos 'Q-Code' a aplicativos como os e-bird, iNaturalist, WikiAves etc. gerando informações em tempo real para diversos banco de dados.

Imaginem um *birdwatcher* visitando uma AP e seu entorno. De posse do seu celular realiza a leitura de um Q-Code produzido pela AP que lhe disponibiliza a lista atual das aves da área; isto vai lhe permitir anotar *offline* as espécies e quantidades registradas; ao estar *online* o aplicativo envia os registros para a AP, para *sites* de ciência-cidadã e para os bancos de dados nacionais e internacionais de monitoramento. Informações de primeira mão relevantes para estudos do zoneamento ambiental, capacidade de carga ecoturística, saúde das populações de aves, qualidade ambiental, valoração e visibilidade da área.

"Bóra" passarinhar!

Notas:

[1] Neste artigo usamos as palavras áreas protegidas (APs) e unidades de conservação (UCs)de maneira semântica, ainda que guardem diferenças conceituais importantes no Brasil.

[2] http://cbee.ufla.br/portal/

[3] Leonardo Avelino, comunicação pessoal, 2019.

[4] Guto Carvalho, comunicação pessoal, 2019

[5] Reinaldo Guedes, comunicação pessoal, 2019.

[6] Silvia Linhares, comunicação pessoal, 2019.

[7] Ano de lançamento da plataforma WIKIAVES.

Referências

ALBAGLI, S.; CLINIO, A.; RAYCHTOCK, S.. Ciência Aberta: correntes interpretativas e tipos de ação. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v.10, n.2, p. 434-450, novembro 2014.

AGRAWAL, A.; GIBSON, C. C. Enchantment and Disenchantment: The Role of Community in Natural Resource Conservation. **World Development** Volume 27, Issue 4, April 1999, Pages 629-649. 1999.

BONNEY, R.; COOPER, C. B.; DICKINSON, J.; KELLING, S.; PHILLIPS, T.; ROSENBERG, K. V.; SHIRK, J. Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. **BioScience**, Volume 59, Issue 11, December 2009, pp. 977–984.

COMANDULLI, C.; VITOS, M.; CONQUEST, G.; ALTENBUCHNER, J.; STEVENS, M.; LEWIS, J.; HAKLAY, M. E. Ciência Cidadã Extrema: Uma Nova Abordagem**. Biodiversidade Brasileira**. 6 (1) pp. 34-47. 2016.

CARRANZA, T; BALMFORD, A.; KAPOS, V; MANICA, A. Protected Area Effectiveness in Reducing Conversion in a Rapidly Vanishing Ecosystem: The Brazilian Cerrado. **Conservation Letters**, May/June 2014, 7(3), 216–223 Copyright and Photocopying:C©2013 Wiley Periodicals, Inc.

COOKE, B.; KOTHARI, U **Participation: The New Tyranny?** Zed Books. London. 207p. 2001.

COOPER, C. B.; Dickinson, J.; Phillips, T.; Bonney, R. Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems. **Ecology and Society**, v.12, n.2, p.11.

DOVE, M. R. Indigenous People and Environmental Politics. Annual Review of Anthropology. Vol. 35:191-208. First published online as a Review in Advance on July 12, 2006.

DUDLEY, N. (Org.). **Guidelines for Applying Protected Area Management Categories**. Gland: IUCN, 2008.

DUDLEY, N.; STOLTON, S. (Org.). **Defining protected areas: an international conference in Almeria*,* Spain**. Gland: IUCN, 2008.

DUREUIL, M.; BOERDER, K.; BURNETT, K. A.; FROESE, R.; WORM, B. Elevated trawling inside protected areas undermines conservation outcomes in a global fishing hot spot. **Science *21*** Dec 2018: v. 362, Issue 6421, pp. 1403-1407, 2018.

GASTON, K.; JACKSON, S.; CANTÚ-SALAZAR, L.; CRUZ-PIÑÓN, G. The Ecological Performance of Protected Areas. **Annual Review of Ecology Evolution and Systematics**. 39:93-113. 10.1146/annurev.ecolsys.39.110707.173529. 2008.

INSTITUTO FLORESTAL. **Parque Estadual do Morro do Diabo -Plano de Manejo. Instituto Florestal**. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Coord. Ed. Helder Henrique de Faria e Andréa Soares Pires. Vários autores. Editora Viena. Santa Cruz do Rio Pardo, SP. 311p. 2006

IUCN. **Guidelines for Protected Areas Management Categories**. Cambridge, United Kingdon and Gland, Switzerland: IUCN, 1994. 261p.

JOPPA, L.; LOARIE, S.; PIMM, S. **On the protection of "protected areas. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**. 105. 6673-8.

LAFUENTE, A.; ESTALELLA, A. Modos de ciencia: pública, abierta y común. In: ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L.; ABDO, A. H. (Org.). **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília: Ibict; Rio de Janeiro: Unirio, 2015.

LAKSHMINARAYANAN, S. Using citizens to do science versus citizens as scientists. **Ecology and Society***,* v.12, n.2, 2007.

LAURANCE, W.; USECHE,C.; RENDEIRO, J.; KALKA, M.; BRADSHAW, C.; SLOAN, S.; LAURANCE, S.; CAMPBELL, M.; ABERNETHY, K.; ALVAREZ-LOAYZA, P.; ARROYO-RODRÍGUEZ, V.; ASHTON, P.; BENÍTEZ, J.; BLOM, A.; BOBO, K.; CANNON, C.; CAO, M.; CARROLL, R.; CHAPMAN, C.; ZAMZANI, F. Averting biodiversity collapse in tropical forest protected areas. **Nature**. 489. 290-4, 2012.

MAMEDE, S.; BENITES, M. Identificação e mapeamento dos hostspots para a observação de aves com base em indicadores socioambientais: roteirização turística de Campo Grande (MS). **Revista Brasileira De Ecoturismo**, v.13, n.2, 2020.

MCDONALD, R. I.; BOUCHER, T. M. Global development and the future of the protected area strategy. **Biological Conservation**. Volume 144, Issue 1, January. p. 383-392. 2011.

MILLER, K. R. **Planificación de parques nacionales para el ecodesarrollo en Latinoamérica**. España: FEPMA,1980. 500 p.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservaçã**o. <www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>. Acessado em abril/2019. 2019.

NAUGHTON-TREVES, L.; HOLLAND, M.; BRANDON, K. The Role of Protected Areas in Conserving Biodiversity and Sustaining Local Livelihoods. Oct **Annu. Rev. Environ. Resour**, v. 17, 219-52, 2005.

PACHECO, J.F., SILVEIRA, L.F., ALEIXO, A. *et al.* Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee—second edition. **Ornithol. Res**. v.29, pp.94–105, 2021.

PIRES, A. S., FARIA, H. H. de, MONTEIRO, C. H. B. Recursos, Participación y Monitoreo em la Planificación: El caso del Parque Estadual do Morro do Diabo, São Paulo, Brasil. **Anais** *2º*CongresoLatinoamericano de Parques Nacionales y Otras Áreas Protegidas. San Carlos de Bariloche. 30 de setembro a 06 de outubro de 2007. Republica Argentina. CD ROM. 2007.

RIESCH, H.; POTTER, C. Citizen science as seen by scientists: Methodological, epistemological and ethical dimensions. **Public Understanding of Science**, v.23, n.1, p.107–120, 2014.

SULLIVAN,B.L.; AYCRIGG,J.L.; BARRY,J.H. ; BONNEY,R.E. ;BRUNS,N;COOPER,C.B; DAMOULS,T.; DHONDT, A.A.; DIETTERICH,T.; FARNSWORTH, A. .; FINK,D.; FITZPATRICK, J.; FREDERICKS,W.; GERBRACHT,T. J.; GOMES, C. ; HOCHACHKA, W.M.; ILIFF,M.J.; LAGOZE,C.; LASORTE,F.A.; MERRIFIELD, M.; MORRIS,W.; PHILLIPS,T.B.; REYNOLDS,M.; RODEWALD, A.D.; ROSENBERG, K.V.; TRAUTMANN, N.M.; WIGGIS A.; WINKLER, D.W.; WONG,W.K.; WOOD,C.L.; YU, J.; KELLING. S. The eBird enterprise: An integrated approach to development and application of citizen Science. **Biol. Conserv.**, v.169, pp. 31-40, 2014.

TAKAHASHI, L. Y. Caracterização dos visitantes, suas preferências e percepções e avaliação dos impactos da visitação pública em duas unidades de conservação do Estado do Paraná. **Tese** de Doutorado. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciencias Agrárias. Programa em Pós-Graduação em Engenharia Florestal. UFPR, Curitiba, 144p., 1998.

UNEP – WCMC – IUCN. **Protected Planet – Report 2018**. https://livereport.protectedplanet.net/. Acesso em 19/05/2021.

UNEP – WCMC – IUCN. **Protected Planet – Report 2020**. https://livereport.protectedplanet.net/. Acesso em 19/05/2021.

WILLIS E.O.; ONIKI Y. Bird specimens new for the state of São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia** v. 45, pp.105–108, 1985.

WILLIS E.O.; ONIKI Y. New and reconfirmed birds from the state of São Paulo, Brazil, with notes on disappearing species. **Bulletin of the British Ornithologists' Club**, v.113, pp.23–34, 1993.

WILLIS E.O.; ONIKI Y. **Aves do estado de São Paulo**. Rio Claro: Editora Divisa, 2003.

WWF. **Novas espécies de vertebrados e plantas na Amazônia**: atualização e composição da lista: 2014-2015. / WWF-Brasil / Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Brasília: WWF-Brasil, 2017. 111 p.

Agradecimentos

Agradecemos a colaboração com informações importantes para o desenvolvimento deste artigo a Silvia Linhares, Reinaldo Guedes, Leonardo Avelino Duarte e Guto Carvalho.

Andréa Soares Pires: Instituto de Pesquisas Ambientais, Núcleo de Conservação da Biodiversidade, São Paulo, SP, Brasil.

E-mail: andreaspires@sp.gov.br

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/3085982200828146

Helder Henrique de Faria: Instituto de Pesquisas Ambientais, Núcleo de Conservação da Biodiversidade, São Paulo, SP, Brasil.

E-mail: helderdefaria@gmail.com

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/3962944134870684

Alexsander Zamorano Antunes: Instituto de Pesquisas Ambientais, Núcleo de Conservação da Biodiversidade, São Paulo, SP, Brasil.

E-mail: alexsanderzamoranoantunes@gmail.com

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/1026927557754161

Data de submissão: 29/03/2022

Data de recebimento de correções: 02/05/2022

Data do aceite: 02/05/2022

Avaliado anonimamente