

O POTENCIAL CIENTÍFICO DA MÍDIA SOCIAL PARA PREENCHER LACUNAS BIOGEOGRÁFICAS DE CONHECIMENTO DA BIODIVERSIDADE

Renan Santos de Castro¹
Déborah Maria Soares Ramos²
Felipe Pessoa da Silva³
Martin Alejandro Montes⁴
Lucas Gonçalves da Silva⁵

Resumo: O objetivo do presente estudo foi avaliar como as informações disponíveis em bancos de dados científicos combinadas com dados de redes sociais podem ser promissoras para preencher as lacunas geográficas existentes na biodiversidade, visto que há uma falta de informações sobre a real distribuição de espécies para o estudo da conservação. Consultaram-se os nomes científicos de cinco espécies neotropicais bem conhecidas como palavras-chave em bancos de dados científicos e redes sociais. As distribuições do mocó *Kerodon rupestris* [DC=547; RS=21], do sapo-cambô *Phyllomedusa bicolor* [DC=326; RS=40] e do teiú *Tupinambis teguixin* [DC=580; RS=78] tiveram um considerável incremento a partir dos registros coletados de rede social, já a preguiça *Bradypus variegatus* [DC=1186; RS=100] e o tangará-dançarino *Chiroxiphia caudata* [DC=1470; RS=34], ainda que mostrem novos dados, não cobriram novas áreas geográficas. Em suma, negligenciar os dados das redes sociais pode resultar na perda de informações relevantes para a conservação de espécies da fauna do Brasil.

Palavras-chave: Conservação. Etnoecologia. Dados científicos. Redes sociais. Instagram.

THE POTENTIAL OF THE SOCIAL MEDIA SCIENCE TO FILL BIOGEOGRAPHIC GAPS OF BIODIVERSITY KNOWLEDGE

Abstract: The aim of this study was to assess how information available in scientific databases combined with data from social media networks can be promising to fill existing geographic gaps in biodiversity, as there is a lack of information on the actual geographic distribution of many species for conservation studies. The scientific names of five emblematic Neotropical species were consulted as keywords in scientific databases and social media. The distribution of *K. rupestris* [SD=547; SM=21], *P. bicolor* [SD=326; SM=40] and *T. teguixin* [SD=580; SM=78] had a severe increase with social network data, whereas *B. variegatus* [SD=1186; SM=100] and *C. caudata* [SD=1470; SM=34], even though they show new data, they did not cover large new geographic areas. Neglecting social media data can result in the loss of relevant information for animal species conservation in Brazil.

Keywords: Conservation. Ethnoecology. Scientific data. Social media. Instagram.

¹ Universidade de Mogi das Cruzes, Mogi das Cruzes, Brasil, 13renansc@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-7015-0694>

² Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, ddeborah.maria15@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-7993-9015>

³ Universidade Federal de Goiás, Brasília, Brasil, felipe.pessoas@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-6318-1887>

⁴ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil, martin.montes@ufrpe.br Orcid: 0000-0002-9051-0287

⁵ Universidade de Brasília, Brasília, Brasil, lucas_gonc@yahoo.com.br, <http://orcid.org/0000-0002-7993-9015>

EL POTENCIAL CIENTÍFICO DE LAS REDES SOCIALES PARA LLENAR LAGUNAS BIOGEOGRÁFICAS DE CONOCIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD

Resumen: El objetivo de este estudio fue evaluar cómo la información disponible en bases de datos científicas combinada con datos de redes sociales puede ser prometedora para llenar los vacíos geográficos existentes en la biodiversidad, ya que existe una falta de información sobre la distribución real de especies para el estudio de la conservación. Los nombres científicos de cinco conocidas especies neotropicales fueron consultados como palabras clave en bases de datos científicas y redes sociales. La distribución de *K. rupestris* [DC = 547; RS = 21], *P. bicolor* [DC = 326; RS = 40] y *T. teguixina* [DC = 580; RS = 78] tuvo un aumento severo en los datos de las redes sociales, mientras que *B. variegatus* [DC = 1186; RS = 100] y *C. caudata* [DC = 1470; RS = 34], aunque muestran nuevos datos geográficos, no cubren grandes áreas nuevas. Abandonar los datos de las redes sociales puede resultar en la pérdida de información relevante para la conservación de los animales de lo Brasil.

Palabras clave: Conservación. Etnoecología. Datos científicos. Redes sociales. Instagram.

INTRODUÇÃO

No contexto de declínio da biodiversidade mundial, o monitoramento das espécies, assim como a análise das mudanças na composição das populações, se tornam cada vez mais importantes (BUTCHART et al. 2010, AHUMADA et al., 2013 DIRZO et al. 2014). Contemporaneamente com a perda da biodiversidade, cada vez mais as pessoas se desconectam da natureza, pois a concentração populacional está na sua maior parte em zonas urbanas (TURNER et al. 2004). Isto faz com que a população não perceba as ameaças que a biodiversidade vem sofrendo, agravando ainda mais o problema, uma vez que, geralmente, as pessoas se preocupam e buscam proteger apenas aquilo que conhecem (SCHUTTLER et al., 2019). Em estudo publicado por DINIZ-FILHO et al., 2005, os padrões geográficos das informações da distribuição de anuros do Cerrado brasileiro estão espacialmente relacionados com o conhecimento da população humana e da biodiversidade. Com isso, o declínio da biodiversidade somado à incapacidade de reconhecimento por parte da população da atual situação da conservação da biodiversidade está diretamente ligado às lacunas de informações da distribuição da diversidade nos diferentes territórios (BLICHARSKA et al., 2016; SCHUTTLER et al., 2019).

Essas lacunas de falta de conhecimento da distribuição espacial também são conhecidas como Déficit Wallaceano, e somadas ao desconhecimento da diversidade pela ciência ou Déficit Linneano, (BINI et al., 2006), acabam se tornam

barreiras para elaborar estratégias efetivas de conservação da biodiversidade em todo o mundo (BLICHARSKA et al., 2016). Os dados disponíveis sobre a ocorrência de espécies em bancos de dados científicos, embora ainda tragam uma grande importância para o estudo e análise da distribuição das espécies no espaço (MOREIRA; COUTINHO; MENDES, 2008), muitas vezes carecem de atualizações recorrentes, e sua insuficiente cobertura de informações adequadas ainda deixa em aberto muitas questões da dinâmica espaço-temporal da biodiversidade mundial (MUTKE; WEIGEND, 2016, FREITAS et al., 2020). Nesse contexto, os dados geográficos (polígonos de distribuição) encontrados na plataforma da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) são em muitos casos insuficientes e não refletem a real distribuição das espécies no território global. A IUCN sofre com dois principais problemas: a incompletude e a inconsistência dos dados e das avaliações das espécies (PIMM; RAVEN, 2019).

O método de coleta de dados da distribuição geográfica de inúmeras espécies em redes sociais se enquadra como ciência cidadã. Uma perspectiva da educação ambiental que vem recebendo atenção especial no campo da biologia da conservação (ARDOIN; BOWERS; GAILLARD, 2020). Para a biologia, a ciência cidadã é uma abordagem em que não profissionais participam de pesquisas científicas, podendo promover conexões entre a sociedade e a natureza onde vivem (SCHUTTLER et al., 2019). Ao mesmo tempo, a ciência cidadã fornece um meio de coleta de dados para estudos sobre a biodiversidade, promovendo resultados para complementar pesquisas mais complexas, que muitas vezes não conseguem ser respondidas puramente por métodos acadêmicos (SCHUTTLER et al., 2019; VOHLAND et al., 2021).

Registros de ocorrência publicados nas redes sociais são abundantes e muitas vezes inexplorados, representando um grande potencial para expandir e/ou fornecer novos conhecimentos que muitas vezes eram desconsiderados sobre taxonomia, padrões macroecológicos, processos evolutivos e, especialmente, da distribuição geográfica de muitas espécies (MITTERMEIER et al., 2019, MARSHALL et al., 2020). Além disso, combinar fotos georreferenciadas das redes sociais e dados online oriundos de coleções científicas fornecem chances para um maior interesse nas atitudes da sociedade em relação a conservação das espécies (VAZ et al., 2019, MARSHALL et al., 2020).

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar como a combinação de informações disponíveis em bases de dados científicos, com dados divulgados nas redes sociais pela ciência cidadã pode ser promissora para o preenchimento de lacunas geográficas da biodiversidade. É importante avaliar o potencial dessa combinação na elaboração de planos para a conservação da fauna Neotropical, por isso foram utilizadas como modelo cinco espécies-alvo de vertebrados dessa região biogeográfica: *Bradypus variegatus* (Preguiça), *Kerodon rupestris* (mocó), *Chiroxiphia caudata* (tangará-dançarino), *Tupinambis teguixin* (teiú) e *Phyllomedusa bicolor* (sapo-cambô).

MÉTODOS

Foram usadas cinco espécies da fauna neotropical de diferentes grupos taxonômicos (**Figura 1**), selecionadas especialmente por serem de amplo conhecimento do público não acadêmico. Foram analisadas duas espécies de mamíferos: *Bradypus variegatus* (preguiça) e *Kerodon rupestris* (mocó), uma espécie de ave: *Chiroxiphia caudata* (tangará-dançarino), uma espécie de réptil: *Tupinambis teguixin* (teiú) e uma espécie de anfíbio: *Phyllomedusa bicolor* (sapo-cambô).

O nome científico de cada espécie foi utilizado como palavra-chave para buscar registros das espécies e extrair as informações referentes aos dados geográficos. Foram consultados dois tipos diferentes de plataforma: (1) de dados científicos de bases online (DC), sendo o Global Biodiversity Information Facility, SpeciesLink e o Portal Brasileiro de Biodiversidade; e as informações de rede social (RS) através do aplicativo de mídias Instagram disponibilizadas pelos usuários, onde foram inseridos os nomes das espécies no buscador da plataforma por meio de hashtags, considerando-se somente dados que possuíam o registro de localidade específico. Todas as informações foram coletadas durante o mês junho do ano de 2019.

Os dados geográficos da distribuição das cinco espécies-alvo encontrados em bancos de dados científicos e nas redes sociais foram inseridas no software de Sistema de Informação Geográfica (GIS) ArcGIS 10.1 (ESRI, 2010). Adicionalmente, utilizou-se os polígonos de distribuição geográfica para cada espécie disponível nos bancos de dados da IUCN como camada máscara, gerando novos mapas de

distribuição para cada uma delas, possibilitando uma visualização conjunta dos dados pelos bancos de dados científicos (DC) e pela rede social Instagram (RS).

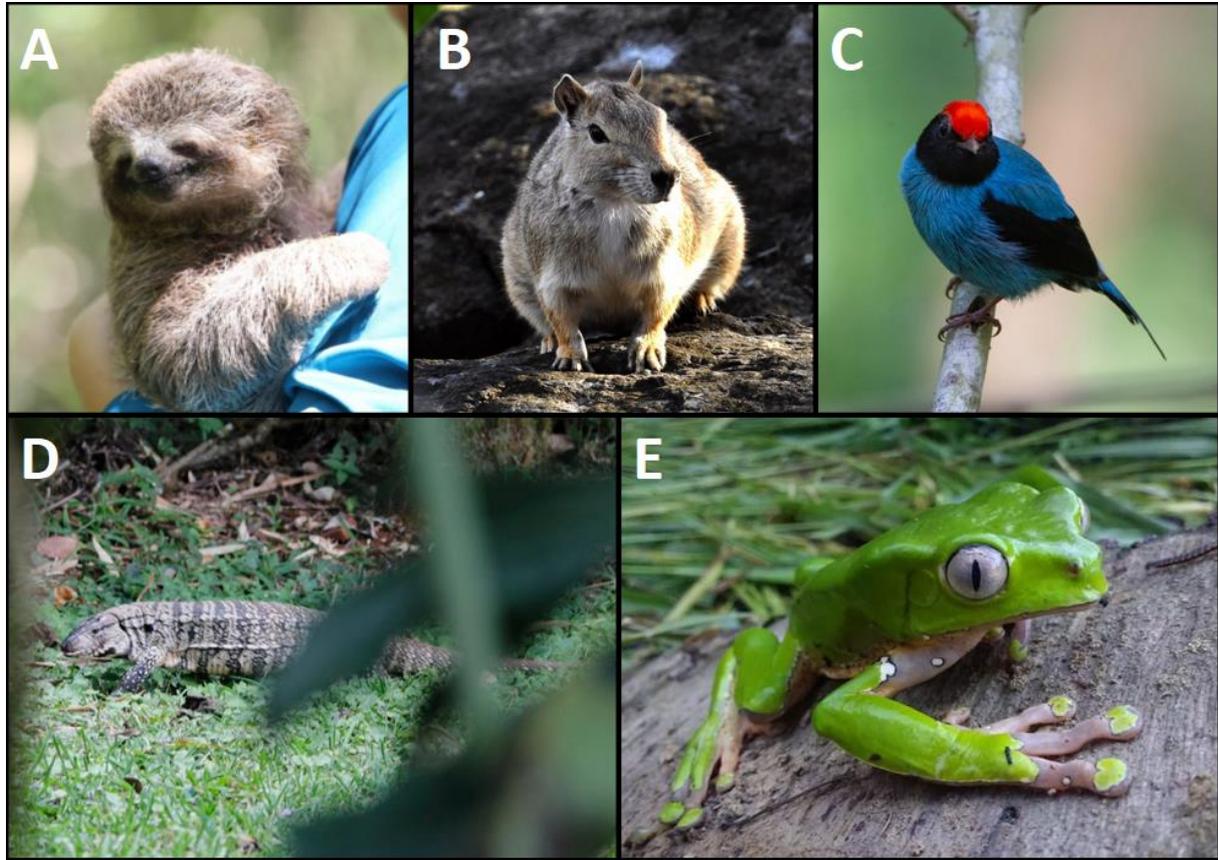


Figura 1 – Representação das espécies utilizadas no presente estudo e suas respectivas distribuições naturais. (A) *B. variegatus* (preguiça) possui distribuição natural é ampla, são encontradas desde as florestas da Nicarágua até a Mata Atlântica no Sul do Brasil (MORAES-BARROS et al., 2010) – Foto: Luiz Santos; (B) *K. rupestres* (mocó) possui distribuição natural restrita ao bioma Caatinga, nos estados brasileiros de Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba e Pernambuco (GUTIÉRREZ; MARINHO-FILHO, 2017) – Foto: Hugo Fernandes-Ferreira; (C) *C. caudata* (tangará-dançarino) a distribuição natural se concentra ao Sudeste brasileiro e no Sul da Bahia, até o leste do Paraguai e nordeste argentino (FRANCISCO; GALETTI; GALETTI JUNIOR, 2006) – Foto: Isabel Coradi; (D) *T. teguixin* (teiú) com distribuição natural ampla, pode ser encontrado no norte e no centro da América do Sul, da Colômbia ao Sudeste brasileiro, no Brasil é encontrado no Acre, Amapá, Amazonas, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Piauí, Rondônia, Roraima, Tocantins e São Paulo (PASSOS et al., 2013) – Foto: Lucas Gonçalves; e (E) *P. bicolor* (sapo-cambô) que possui uma distribuição natural concentrada no norte da América do Sul, nas florestas tropicais da região amazônica do Brasil, Colômbia, Peru, Venezuela e Guianas (MOTA et al., 2020) – Foto: Francielly Reis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidos no total 4.382 registros de ocorrências das cinco espécies analisadas na soma das informações extraídas dos bancos científicos e da rede social Instagram, dos quais cerca de 6,6% representam novos registros oriundos apenas da rede social. Discriminando o número de registros de ocorrência por espécie: preguiça *B. variegatus* (DC=1186; RS=100), tangará-dançarino *C. caudata* (DC=1470; RS=34), sapo-cambô *P. bicolor* (DC=326; RS=40), mocó *K. rupestris* (DC=547; RS=21) e, teiú-branco *T. teguixin* (DC=580; RS=78). A espécie *B. variegatus* teve um aumento de 8,4% de registros quando foram utilizados dados do Instagram; *C. caudata* obteve um aumento 2,3%; para *P. bicolor* o aumento foi de 12,3%; para *K. rupestris* 3,9% e *T. teguixin* 13,4% de aumento a partir dos novos dados da rede social em relação aos dados científicos.

Sobrepondo as informações geográficas obtidas em banco de dados científicos e da rede social Instagram com os polígonos de distribuição da IUCN das cinco espécies-alvo, as informações geográficas coletadas no Instagram para *B. variegatus* (A) e *C. caudata* (B), embora tivessem registros pontuais, não cobriram novas áreas de distribuição consideráveis. Já para as demais espécies, houve um incremento na cobertura geográfica de ocorrência a partir dos dados de rede social Instagram (**Figura 2**).

Em território nacional, os dados científicos e de rede social para a *B. variegatus* (A) mantiveram-se principalmente na região Sudeste, em quase toda região Norte e em parte da região Nordeste e Centro-Oeste, além de outros países da América do Sul como a Colômbia, Equador, Peru e Venezuela. Adicionalmente, considerável número de registros em quase todos os países da América Central, principalmente na Nicarágua, Costa Rica e Panamá. Para a *C. caudata* (B) os dados coletados tiveram sua concentração quase que totalmente na região Sul e Sudeste do Brasil, além de terem sido encontrados um número considerável de registros no Paraguai.

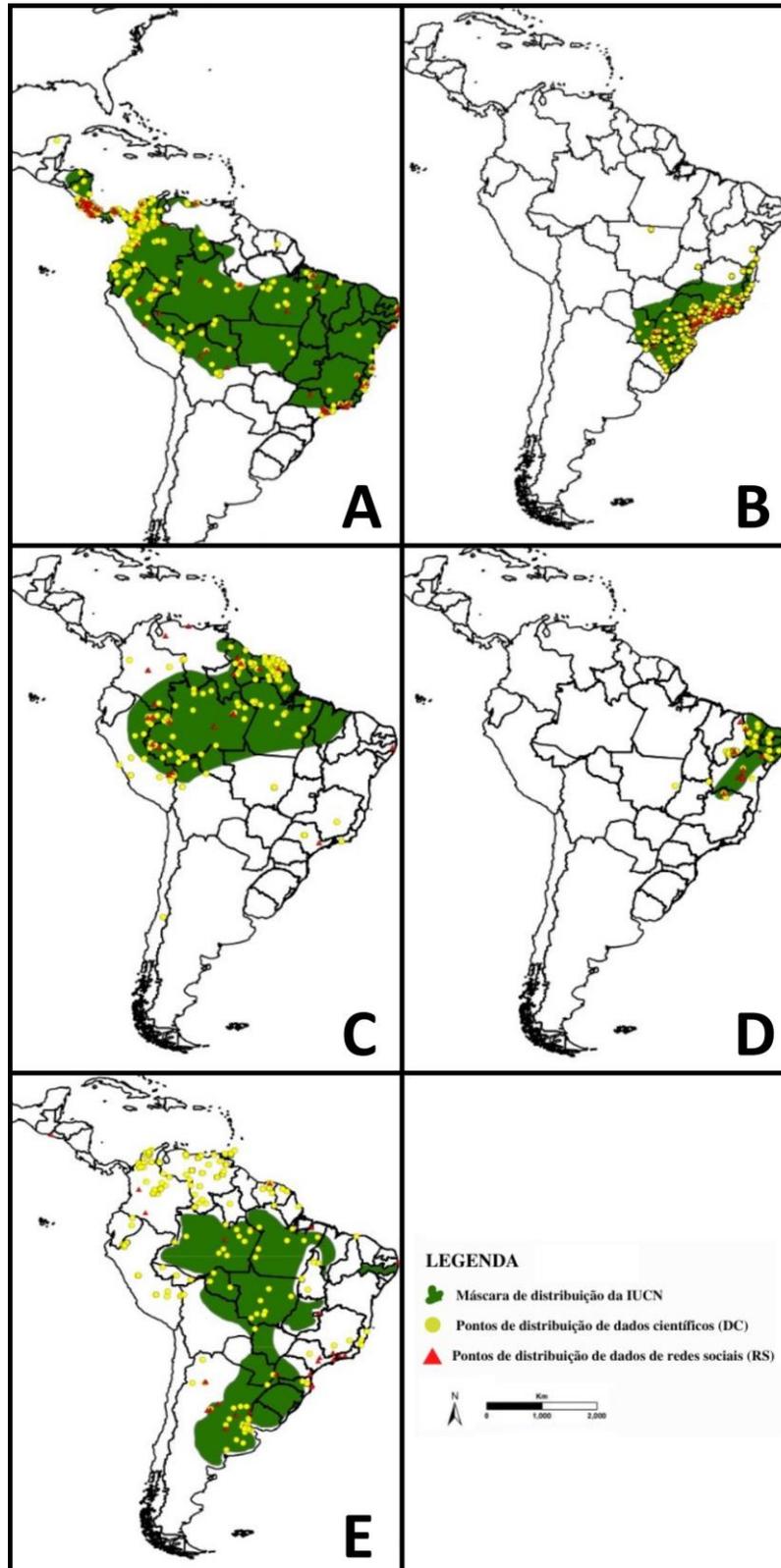


Figura 2 – Conjunto de mapas com as informações coletadas em bancos de dados científicos, informações de rede social e polígonos de distribuição fornecidos pela IUCN. A correspondência dos dados de distribuição das espécies se dá por: (A) *Bradypus variegatus* (B) *Chiroxiphia caudata* (C) *Phyllomedusa bicolor* (D) *Kerodon rupestris* (E) *Tupinambis teguixin*.

A distribuição do *P. bicolor* (C), *K. rupestris* (D), e *T. teguixin* (E), foram significativamente melhoradas por dados obtidos nas redes sociais, tendo documentado sua ocorrência em grandes áreas onde nunca tinham sido registradas anteriormente (**Figura 2**). Para *P. bicolor*, os dados da rede social obtidos que coincidem com polígono da IUCN e com os dados científicos que se encontram ao norte do território brasileiro, além de alguns países vizinhos como no sul da Colômbia, leste do Peru, sul da Venezuela, grande parte do Suriname e das Guianas. No entanto, foram registrados novos dados na região sudeste do Brasil, em São Paulo e no norte da Colômbia e da Venezuela. Devem-se analisar com cautela eventuais registros distantes dos limites poligonais da espécie, pois a mesma passou por revisões taxonômicas ao longo do tempo e também pode eventualmente se confundida com outras espécies dos gêneros *Phyllomedusa* e *Pithecopus* presentes em diferentes biomas. Outra possibilidade para registros além dos limites poligonais é a introdução da espécie através do tráfico, visto que é usada em rituais medicinais. Já para o *K. rupestris*, a distribuição é mais local, tendo seus dados científicos e do Instagram localizados na região Nordeste do Brasil, no entanto alguns novos dados de redes sociais indicam a presença nova de *K. rupestris* no norte estado do Piauí. Trata-se de outra espécie que possui histórico de introdução, sendo considerada exótica no arquipélago de Fernando de Noronha, por exemplo. Já os dados obtidos para *T. teguixin* são os que mais mostram a incompletude dos dados, como afirma PIMM; RAVEN, 2019, uma vez que o polígono de distribuição fornecido pela IUCN abrange o Norte, a região Centro-Oeste, parte da região Sul do Brasil e o Piauí, no Nordeste. Além de países vizinhos como a Bolívia, o Paraguai e porção centro-leste da Argentina. Porém, os dados de bancos científicos e de rede social, aumentam muito essa área. As informações do Instagram indicam a presença – além dos locais já citados – do *T. teguixin*, em São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, região Sudeste e no Distrito Federal, antes não relatado nem por dados científicos. E outros países como a Colômbia, região Norte da Argentina – relatado apenas por dados de bancos científicos – e em El Salvador, na América Central, país antes não indicado como área de distribuição.

Os resultados obtidos trazem novas perspectivas para o estudo da distribuição das cinco espécies-alvo, possibilitando serem usados como um modelo para avaliar o modo em que as informações em redes sociais incrementam novas oportunidades para a coleta de dados sobre a biogeografia de outras espécies em

geral (MARSHALL et al., 2020). Além disso, possibilita confrontar os dados negligenciados do Instagram com os dados de bancos científicos e dos polígonos de distribuição fornecidos pela IUCN, que apresentam incompletude das informações (PIMM; RAVEN, 2019).

O estudo da diversidade biológica nunca foi tão importante quanto atualmente (MOREIRA; COUTINHO; MENDES, 2008). Portanto, os resultados obtidos indicam que a ciência cidadã pode ser eficaz ferramenta para trazer resultados relevantes no estudo da conservação (ARDOIN; BOWERS; GAILLARD, 2020). E como afirma DRURY et al., 2019, é provável que plataformas online para postagens de imagens continuem sendo um recurso importante para cientistas profissionais e pessoas não profissionais da área da conservação. Embora usar informações coletadas em redes sociais ajude a suprir a falta de dados de distribuição de espécies em todo o território mundial (MITTERMEIER et al., 2019, MARSHALL et al., 2020), tal abordagem pode ainda apresentar pequenas imprecisões e por si só não é uma ferramenta totalmente eficaz. Desse modo, é imprescindível o uso de bases de dados de coleções científicas em geral. O dados de redes sociais podem apresentar vieses espaciais, como por exemplo em algumas regiões podem ser mais urbanizadas, onde os encontros com a biodiversidade podem ser potencializados (DRURY et al., 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os mapas das cinco espécies-alvo foram melhorados em alguma escala geográfica pelos dados obtidos em rede social, representando uma ferramenta importante para melhores avaliações da distribuição das espécies estudadas. Além disso, os resultados mostraram o valor negligenciado da rede social como ferramenta de obtenção de dados, acessada não apenas por ecólogos, mas por todo tipo de público interessado na biodiversidade. O abandono desse tipo de fonte de informação pode resultar não apenas na perda de dados relevantes, como também na perda de identidade cultural e oportunidades para educação ambiental. Portanto, recomenda-se que os pesquisadores e estudiosos da área da conservação comecem a explorar cada vez mais as redes sociais – não só o Instagram, mas diversas outras disponíveis – uma vez que as informações ali presentes representam uma ótima via para expandir os estudos e conhecimentos na área da conservação.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à Isabella Ribeiro Carlos e Rogério Lira pelas contribuições na coleta dos dados; aos pesquisadores que cederam fotos para as ilustrações deste artigo; e à FACEPE, CAPES e CNPq por apoios diversos aos autores com bolsas e financiamentos de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHUMADA, J. A., *et al.* Monitoring the Status and Trends of Tropical Forest Terrestrial Vertebrate Communities from Camera Trap Data: A Tool for Conservation. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 8, ed. 9, p. 6-9, 2013. DOI 10.1371/journal.pone.0073707. Disponível em: https://www.mendeley.com/catalogue/76aaa037-28a4-3248-a8f5-75ea3bdd7a6f/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B102f47f8-89c2-4617-8b28-8e6b46fb9d0a%7D. Acesso em: 24 set. 2021.

ARDOIN, N. M.; BOWERS, A. W.; GAILLARD, E. Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. **Biological Conservation**, Australia, v. 241, p. 2-13, 2020. DOI <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320719307116?via%3Dihub>. Acesso em: 10 ago. 2021

BINI, L. *et al.* Challenging Wallacean and Linnean shortfalls: knowledge gradients and conservation planning in a biodiversity hotspot. *Diversity and Distribution*, [s. l.], v. 12, ed. 5, p. 475-482, 2006. DOI 10.1111/j.1366-9516.2006.00286.x. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1366-9516.2006.00286.x>. Acesso em: 22 jan. 2022.

BLICHARSKA, M.; ORLIKOWSKA, E. H.; ROBERGE, J.M.; GRODZINSKA-JURCZAK, M. Contribution of social science to large scale biodiversity conservation: A review of research about the Natura 2000 network. **Biological Conservation**, Kraków, Poland, v. 199, p. 110-122, 2016. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2016.05.007>. Disponível em: <https://www.journals.elsevier.com/biological-conservation>. Acesso em: 10 ago. 2021.

BUTCHART, S. H. M. *et al.* Global biodiversity: Indicators of recent declines. **Science**, [s. l.], v. 328, ed. 5982, p. 1164-1168, 2012. DOI 10.1126/science.1187512. Disponível em: https://www.mendeley.com/catalogue/ccd0f31e-f58a-38b3-8a3a-ac0e1d812c63/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B27c9d009-a54f-4846-a901-d39a874eeb3b%7D. Acesso em: 24 set. 2021.

DINIZ-FILHO, J. *et al.* Macroecological correlates and spatial patterns of anuran description dates in the Brazilian Cerrado. *Global Ecology and Biogeography*, [s. l.], v. 14, ed. 5, p. 469-477, 2005. DOI 10.1111/j.1466-822X.2005.00165.x. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1466-822X.2005.00165.x>. Acesso em: 24 jan. 2022.

DIRZO, R. *et al.* Defaunation in the Anthropocene. **Science**, [s. l.], v. 345, ed. 6165, p. 401-406, 2014. DOI 10.1126/science.1251817. Disponível em: <https://www.mendeley.com/catalogue/3f289e06-362a-3c1a-93ce->

34c6d89b0b0c/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B587ab197-56c9-4fc6-809d-2409ec331b62%7D. Acesso em: 24 set. 2021.

DRURY, J. P.; BARNES, M.; FINNERAN, A. E.; HARRIS, M.; GREYER, G. F. Continent-scale phenotype mapping using citizen scientists' photographs. **Ecography**, Los Angeles, USA., v. 42, p. 1-10, 2019. DOI 10.1111/ecog.04469. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/ecog.04469>. Acesso em: 10 ago. 2021.

ESRI. 2010 *ArcGIS Desktop release: 10.1*.

FRANCISCO, M. R.; GALETTI, M.; GALETTI JUNIOR, P. M. Atlantic forest fragmentation and genetic diversity of an isolated population of the Blue-manakin, *Chiroxiphia caudata* (Pipridae), assessed by microsatellite analyses. **Revista Brasileira de Ornitologia**, [s. l.], v. 14, ed. 1, p. 21-28, 2006. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/68803>. Acesso em: 25 jan. 2022

FREITAS, T. M. S.; MONTAG, L. F. A.; DE MARCO, P.; HORTAL, J. How reliable are species identifications in biodiversity big data? Evaluating the records of a neotropical fish family in online repositories. **Systematics and Biodiversity**, [s. l.], p. 1-11, 2020. DOI 10.1080/14772000.2020.1730473. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14772000.2020.1730473>. Acesso em: 10 ago. 2021.

GUTIÉRREZ, E. E.; MARINHO-FILHO, J. The mammalian faunas endemic to the Cerrado and the Caatinga. **ZooKeys**, [s. l.], v. 2017, ed. 644, p. 105-157, 2017. DOI 10.3897/zookeys.644.10827. Disponível em: <https://zookeys.pensoft.net/articles.php?id=10827>. Acesso em: 25 jan. 2022.

MITTERMEIER, J. C.; ROLL, U.; MATTHEWS, T. J.; GREYER, R. A season for all things: Phenological imprints in Wikipedia usage and their relevance to conservation. **PLOS Biology**, [s. l.], p. 1-13, 2019. DOI 10.1371/journal.pbio.3000146. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/331533210_A_season_for_all_things_Phenological_imprints_in_Wikipedia_usage_and_their_relevance_to_conservation. Acesso em: 10 ago. 2021.

MARSHALL, B. M. *et al.* An inventory of online reptile images. **ZOOTAXA**, [s. l.], v. 4896, ed. 2, p. 251-264, 2020. DOI 10.11646/ZOOTAXA.4896.2.6. Disponível em: <https://www.mapress.com/zt/article/view/zootaxa.4896.2.6>. Acesso em: 10 ago. 2021.

MORAES-BARROS, N. *et al.* Reevaluation of the Geographical Distribution of *Bradypus tridactylus* Linnaeus, 1758 and *B. variegatus* Schinz, 1825. **Edentata**, [s. l.], v. 11, ed. 1, p. 53-61, 2012. DOI 10.1896/020.011.0110. Disponível em: <https://bioone.org/journals/edentata/volume-11/issue-1/020.011.0110/Reevaluation-of-the-Geographical-Distribution-of-Bradypus-tridactylus-Linnaeus-1758/10.1896/020.011.0110.full>. Acesso em: 23 jan. 2022.

MOREIRA, D.; MENDES, S. L. O status do conhecimento sobre a fauna de mamíferos do Espírito Santo baseado em registros de museus e literatura científica Article. **Biota Neotropica**, [s. l.], v. 8, ed. 2, p. 163-173, 2008. DOI 10.1590/S1676-06032008000200017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228822965_O_status_do_conhecimento_sobre_a_fauna_de_mamiferos_do_Espirito_Santo_baseado_em_registros_de_museus_e_literatura_cientifica. Acesso em: 10 ago. 2021.

MOTA, E. *et al.* Hidden diversity within the broadly distributed Amazonian giant monkey frog (*Phyllomedusa bicolor*: Phyllomedusidae). **Amphibia Reptilia**, [s. l.], v. 41, ed. 3, p. 349-359, 2020. DOI 10.1163/15685381-bja10003. Disponível em: https://brill.com/view/journals/amre/41/3/article-p349_5.xml. Acesso em: 25 jan. 2022.

MUTKE, J.; WEIGEND, M. Mesoscale patterns of plant diversity in Andean South America based on combined checklist and GBIF data. **Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft**, Hannover, v. 29, p. 83-97, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/321051459_Mesoscale_patterns_of_plant_diversity_in_Andean_South_America_based_on_combined_checklist_and_GBIF_data. Acesso em: 10 ago. 2021.

PASSOS, D. C. *et al.* New state record and distribution extension of the golden tegu *Tupinambis teguixin* (Linnaeus, 1758) (Squamata: Teiidae) to the Caatinga biome, northeastern Brazil. **Journal of species lists and distribution**, [s. l.], v. 9, ed. 6, p. 1524–1526, 2013. DOI 10.15560/9.6.1524. Disponível em: <https://www.biotaxa.org/cl/article/view/9.6.1524>. Acesso em: 25 jan. 2022.

PIMM, S. L.; RAVEN, P. H. The state of the world's biodiversity. *In*: RAVEN, P.; MCIVOR, A. L. **Biological Extinction: New Perspectives**. [S. l.]: Cambridge University Press, 2019. p. 80-112. ISBN 9781108482288. Disponível em: https://www.mendeley.com/catalogue/3a2174fc-809e-30e1-adb8-00549b4819d2/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B1db7b68d-77a9-4112-994f-d92c2bafef41%7D. Acesso em: 10 ago. 2021.

VAZ, A. *et al.* Earth observation and social media: Evaluating the spatiotemporal contribution of non-native trees to cultural ecosystem services. **Remote Sensing of Environment**, [s. l.], v. 230, p. 111-193, 2019. DOI 10.1016/j.rse.2019.05.012. Disponível em: https://www.mendeley.com/catalogue/fca03555-51e8-383a-aea8-e49cb03be2a5/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7Bc1277222-5d1a-452d-90b5-042591d12051%7D. Acesso em: 10 ago. 2021

VOHLAND, K. *et al.* **The Science of Citizen Science**. 1. ed. [S. l.]: Springer, 2017. 520 p. ISBN 978-3-030-58277-7. DOI 10.1145/3022198.3022652. Disponível em: https://www.mendeley.com/catalogue/fc1f04d3-e67e-3da5-9ce0-3688efbfb4d4/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7Bc9bc79ad-8199-46a9-ad81-bb4b72c764f1%7D. Acesso em: 10 ago. 2021.

SCHUTTLER, S. *et al.* Citizen Science in Schools: Students Collect Valuable Mammal Data for Science, Conservation, and Community Engagement. **BioScience**, [s. l.], v. 69, ed. 1, p. 69-79, 2019. DOI 10.1093/biosci/biy141. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/329659274_Citizen_Science_in_Schools_Students_Collect_Valuable_Mammal_Data_for_Science_Conservation_and_Community_Engagement. Acesso em: 10 ago. 2021.

TURNER, W. R. *et al.* Global urbanization and the separation of humans from nature. **BioScience**, [s. l.], v. 54, ed. 6, p. 585-590, 2004. DOI 10.1641/0006-3568(2004)054[0585:GUATSO]2.0.CO;2. Disponível em: http://www.mendeley.com/research/b2453942-9943-3dce-b0b9-d55163d0e5c8/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B659f83e8-515e-4e88-8d18-338cf8ffb94e%7D. Acesso em: 24 set. 2021.

NOTAS DE AUTOR

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Renan Santos de Castro - Concepção. Coleta de dados, Análise de dados, Elaboração do manuscrito, revisão e aprovação da versão final do trabalho.

Déborah Maria Soares Ramos - Concepção. Coleta de dados, Análise de dados, Elaboração do manuscrito, revisão e aprovação da versão final do trabalho.

Felipe Pessoa da Silva - Concepção. Coleta de dados, Análise de dados, Elaboração do manuscrito, revisão e aprovação da versão final do trabalho.

Martin Alejandro Montes - Concepção. Coleta de dados, Análise de dados, Elaboração do manuscrito, revisão e aprovação da versão final do trabalho.

Lucas Gonçalves da Silva - Concepção. Coleta de dados, Análise de dados, Elaboração do manuscrito, revisão e aprovação da versão final do trabalho.

FINANCIAMENTO

FACEPE, CNPq e CAPES por bolsas e financiamentos concedidos aos autores.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO

Este artigo está licenciado sob a [Licença Creative Commons CC-BY](#). Com essa licença você pode compartilhar, adaptar, criar para qualquer fim, desde que atribua a autoria da obra.

HISTÓRICO

Recebido em: 27-09-2021

Aprovado em: 22-02-2022