



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE BIOCIÊNCIAS

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - BACHARELADO

YASMIM ANTONINO COSTA DOS SANTOS

**FATORES GEOGRÁFICOS, BIOLÓGICOS E CULTURAIS QUE INFLUENCIAM A
SALIÊNCIA CULTURAL DE ESPÉCIES DE AVES DA CAATINGA**

RECIFE

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE BIOCIÊNCIAS

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - BACHARELADO

YASMIM ANTONINO COSTA DOS SANTOS

**FATORES GEOGRÁFICOS, BIOLÓGICOS E CULTURAIS QUE INFLUENCIAM A
SALIÊNCIA CULTURAL DE ESPÉCIES DE AVES DA CAATINGA**

TCC apresentado ao Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Biociências, como requisito para a obtenção do título de bacharela em Ciências Biológicas.

Orientador(a): Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque – Departamento de Botânica (UFPE)

RECIFE

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Santos, Yasmim Antonino Costa dos.

Fatores geográficos, biológicos e culturais que influenciam a saliência cultural de espécies de aves da Caatinga / Yasmim Antonino Costa dos Santos.
- Recife, 2023.

1-45 : il., tab.

Orientador(a): Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Biociências, Ciências Biológicas - Bacharelado, 2023.
Inclui referências, apêndices, anexos.

1. Culturômica da Conservação. 2. Conservação. 3. Etnobiologia. 4. Etnozoologia. I. Albuquerque, Prof. Dr. Ulysses Paulino de. (Orientação). II. Título.

570 CDD (22.ed.)

YASMIM ANTONINO COSTA DOS SANTOS

**FATORES GEOGRÁFICOS, BIOLÓGICOS E CULTURAIS QUE INFLUENCIAM A
SALIÊNCIA CULTURAL DE ESPÉCIES DE AVES DA CAATINGA**

TCC apresentado ao Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Biociências, como requisito para a obtenção do título de bacharela em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 17/04/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Ma. Edwine Soares de Oliveira (Examinador Externo)
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Programa de Pós-graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza

Me. Aníbal da Silva Cantalice (Examinador Externo)
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Programa de Pós-graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza

RESUMO

Compreender o interesse público sobre a biodiversidade tem se mostrado de grande importância para alavancar o apoio aos esforços de conservação. Utilizar a internet global para obter informação sobre as interações humano-natureza surge como uma alternativa de baixo custo, com grande alcance geográfico e com altos níveis de participação social. O objetivo deste trabalho foi utilizar a quantidade de registros de imagens das espécies de aves da Caatinga publicados no Flickr, como um proxy de saliência cultural, bem como identificar as variáveis explicativas (extensão de ocorrência, tamanho corporal, endemismo, risco de extinção e usos humanos) que levam a uma maior frequência de registros. Coletamos a saliência cultural de todas as 548 espécies da Caatinga, totalizando 127.135 imagens. Encontramos 115 espécies com registro de usos humanos. Do total de aves que ocorrem na Caatinga, 74 espécies são endêmicas do Brasil. Das 548 espécies, 27 estão ameaçadas de extinção. Nossos resultados mostram que as variáveis extensão de ocorrência, tamanho corporal, endemismo e risco de extinção influenciam a saliência cultural, porém as duas últimas exercem um efeito negativo. A variável usos humanos não possui influência sobre a saliência cultural de aves da Caatinga. Portanto, infere-se que o público possui a tendência de preferir aves de maior tamanho e que espécies com maior extensão de ocorrência possuem maior chance de serem visualizadas e apreciadas por diferentes pessoas do mundo. Os resultados de endemismo e risco de extinção podem significar um possível déficit de divulgação de informações para o público sobre a importância de proteger essas espécies. Esses tipos de informações podem ser úteis ao planejar estratégias de conservação, visando o maior apoio da sociedade.

Palavras-chave: Culturômica; saliência cultural; aves; Caatinga.

ABSTRACT

Understanding public interest in biodiversity has been shown to be of great importance in leveraging support for conservation efforts. Using the global internet to obtain information on human-nature interactions emerges as a low-cost alternative with broad geographical reach and high levels of social participation. The aim of this study was to use the quantity of image records of Caatinga bird species published on Flickr as a proxy for cultural salience, as well as to identify explanatory variables (extent of occurrence, body size, endemism, extinction risk, and human uses) that lead to a higher frequency of records. We collected cultural salience for all 548 Caatinga species, totaling 127,135 images. We found 115 species with records of human uses. Of the total birds occurring in the Caatinga, 74 species are endemic to Brazil. Of the 548 species, 27 are threatened with extinction. Our results show that extent of occurrence, body size, endemism, and extinction risk influence cultural salience, but the latter two have a negative effect. The human uses variable has no influence on the cultural salience of Caatinga birds. Therefore, it is inferred that the public tends to prefer larger birds and that species with larger extent of occurrence have a greater chance of being viewed and appreciated by different people around the world. The results of endemism and extinction risk may signify a possible deficit in the dissemination of information to the public about the importance of protecting these species. Such information can be useful in planning conservation strategies aimed at greater societal support.

Keywords: Culturomics; cultural salience; birds; Caatinga.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
REFERENCIAL TEÓRICO	8
MATERIAIS E MÉTODOS	12
RESULTADOS	14
DISCUSSÃO	18
CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	21
MATERIAL SUPLEMENTAR	29
ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA	30

O PRESENTE TRABALHO ESTÁ APRESENTADO NO FORMATO DE ARTIGO REQUERIDO PELA REVISTA **PERSPECTIVES IN ECOLOGY AND CONSERVATION**, CUJAS NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS SE ENCONTRAM NO ANEXO A.

INTRODUÇÃO

Durante muito tempo a ciência da conservação esteve fortemente associada a teorias antigas de ecologia de populações e ecologia de comunidades (Ladle et al., 2019), muitas vezes excluindo o papel das populações humanas como parte integrante e fundamental nas estratégias de conservação. Porém, novas abordagens envolvendo as interações humano-natureza vem ganhando cada vez mais espaço, buscando revitalizar e reorientar instituições de conservação (Ladle et al., 2016). Hoje é de conhecimento que os fatores sociais (Bennett et al., 2017a; Bennett et al., 2017b) e a percepção da vida selvagem pelo público (Home et al., 2009; Brambilla et al., 2013) é fundamental para a eficiência das ações de conservação da biodiversidade, de modo que aumentar a conscientização das pessoas sobre a biodiversidade é uma das prioridades da conservação. Por exemplo, Brambilla et al. (2013) indicam que o público possui uma maior tendência a apoiar campanhas de conservação que incluam espécies familiares e que geram sentimentos positivos.

Há poucos anos quantificar a saliência das espécies dentro e entre culturas possuíam altos custos e limites geográficos. Portanto, a utilização da internet global surge como alternativa a essas limitações, visto que ela fornece novas oportunidades de medir, em larga escala e com baixo custo, o interesse do público sobre a biodiversidade (Ladle et al., 2016; Correia et al., 2021). As informações sobre o interesse do público podem ser obtidas, analisadas e interpretadas por meio de uma emergente área de estudo denominada culturômica, que estuda a cultura humana por meio de análises quantitativas da frequência de palavras em corpos digitais de texto (Michel et al., 2011) e imagens (Ladle et al., 2017; Sherren et al., 2017). Os dados digitais podem ser obtidos de diversas fontes como redes sociais, páginas da web, sites de notícia, coleção de livros, plataforma de compartilhamento de vídeos e enciclopédias digitais (Correia et al., 2021). A frequência de palavras e frases dentro de uma sociedade, como, por exemplo, as que representam espécies, podem fornecer informações sobre a sua saliência ou visibilidade cultural (Correia et al., 2016).

A culturômica utilizada em estudos de conservação recebe o nome de culturômica da conservação, e além de medir o interesse do público, ela pode, por exemplo, identificar emblemas de conservação, fornecer métricas e ferramentas para monitoramento ambiental em tempo real e avaliar o impacto cultural das estratégias de conservação (Ladle et al., 2016).

Porém, além de identificar o maior interesse do público por determinada espécie, é importante entender o motivo de eventuais preferências. Alguns anos atrás muitas espécies emblemáticas eram escolhidas com base apenas no sentimento positivo que elas causam no público, sem o uso critério lógico por trás, por exemplo, sem a identificação de quais características das espécies que influenciam na preferência, o que acarreta diversas críticas sobre a eficiência dessas escolhas (Home et al., 2009; Veríssimo et al., 2011).

Em estudos mais recentes, diferentes variáveis são utilizadas para tentar explicar a maior popularidade de espécies. Essas variáveis tendem a se encaixar em dois grupos: familiaridade e apelo estético (Correia et al., 2016). A familiaridade está relacionada com o contato das pessoas com as espécies. Por exemplo, quanto maior for a distribuição geográfica de uma espécie maior a probabilidade de encontros e interações humanas com elas, portanto essa distribuição é considerada um fator de familiaridade na literatura (Ladle et al., 2019). Uma maior distribuição geográfica influencia positivamente na saliência internacional de quatro grupos de aves (beija-flores, tucanos, pica-paus e papagaios) (Correia et al., 2016), e a atividade de busca por nomes populares de 68 espécies de aves residentes dos Estados Unidos é moldada pelas distribuições geográficas das suas populações (Schuetz et al., 2015). Outro fator de familiaridade que podemos citar envolve os usos que são atribuídos a essas espécies pelas populações. Os diferentes usos humanos também podem influenciar positivamente na saliência cultural na internet dessas espécies, como foi demonstrado no estudo feito por Ladle et al. (2019) em que espécies de aves que eram utilizadas como animais de estimação ou eram caçadas possuíam maior saliência em páginas na internet. Quando se trata de apelo estético, as pessoas possuem a tendência de preferirem espécies de maior tamanho corporal (Knegtering et al., 2011; Frynta et al., 2013; Žmihorski et al., 2013; Roberge, 2014; Correia et al., 2016).

Além disso, outro grupo de variáveis que influenciam a popularidade das espécies na internet está relacionado com o interesse conservacionista das pessoas por essas espécies, onde podemos citar o status de conservação (Ladle et al., 2019) e endemismo (Correia et al., 2016).

Quantificar a saliência cultural das espécies de aves da Caatinga na internet, bem como identificar as variáveis explicativas que levam a uma maior frequência de registros nas mídias sociais, é uma forma alternativa de disponibilizar resultados úteis que possam ser

usados para estratégias de conservação, visando o maior apoio do público. A Caatinga ainda sofre com uma escassez de apoio dos órgãos públicos para a sua conservação, um exemplo disso é que segundo a [WWF](#), apenas 8,8% do total do território do Bioma está inserido em Unidades de Conservação. E dentre os vertebrados, a classe das aves é a mais rica na Caatinga quanto ao número de espécies, e segundo o Plano de Ação Nacional para a Conservação das Aves da Caatinga ([Pan Aves da Caatinga](#)) algumas dessas espécies estão seriamente ameaçadas de extinção devido às ações humanas, como destruição de habitat e captura para o uso alimentício, criação ou visando o comércio ilegal. Portanto, esses fatos acabam por dificultar a realização de planejamentos para a conservação dessas espécies. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é avaliar a saliência cultural das espécies de aves da Caatinga a partir do compartilhamento de fotos e vídeos em mídia social, bem como testar se fatores como extensão de ocorrência, tamanho corporal, endemismo, risco de extinção e usos humanos, influenciam a saliência cultural das espécies de aves da Caatinga em mídias sociais.

REFERENCIAL TEÓRICO

A culturômica é uma emergente área de estudo que busca entender a cultura humana por meio de análises quantitativas da frequência de palavras em corpos digitais de textos (Michel et al., 2011) e imagens (Ladle et al., 2017; Sherren et al., 2017). Dentro do aspecto da cultura humana podemos citar as interações humano-natureza. Esse fato chamou a atenção de pesquisadores da ciência da conservação, pois os fatores sociais e a percepção do público sobre a vida selvagem têm se mostrado de grande importância para o sucesso das campanhas de conservação (Bennett et al., 2017a; Bennett et al., 2017b; Home et al., 2009; Brambilla et al., 2013) e anos antes, para medir o interesse do público sobre as espécies era preciso investir altos custos. Portanto, a internet surge como uma ferramenta muito útil para medir o interesse do público sobre a biodiversidade, principalmente por ser capaz de contornar as limitações anteriores, por ser de fácil acesso e por disponibilizar um grande volume de dados (Ladle et al., 2016; Correia et al., 2021). Hoje é possível obter dados para a culturômica de diversas fontes, como por exemplo, páginas na web, coleções de livros, plataformas de compartilhamento de vídeos, redes sociais, páginas de notícias e enciclopédias digitais (Correia et al., 2021).

O termo usado para descrever a culturômica voltada para aspectos da ciência da conservação foi descrito por Ladle et al. (2016) e recebe o nome de culturômica da

conservação. A culturômica da conservação pode ser utilizada como ferramenta para medir o interesse do público sobre a biodiversidade, identificar emblemas de conservação, fornecer métricas e ferramentas para monitoramento ambiental em tempo real e avaliar o impacto cultural das estratégias de conservação (Ladle et al., 2016). No entanto, antes de ser estabelecido o termo, pesquisadores já vinham utilizando da culturômica para medir o interesse do público sobre aves na internet.

Muitas das pesquisas sobre saliência cultural das aves na internet ao longo dos anos possuem como foco relacionar a popularidade das aves a variáveis explicativas. Por exemplo, um dos primeiros estudos utilizando a culturômica para medir a saliência de aves foi feito por Żmihorski et al. (2013), onde eles buscavam medir a popularidade de 180 espécies de aves que vivem na Polônia, utilizando o número de páginas em que o nome das espécies é mencionada, quando pesquisadas no Google, como um *proxy* de popularidade. Além da popularidade, eles queriam entender o motivo dessa popularidade. Para isso utilizaram as variáveis: número de palavras no nome popular, abundância, tamanho corporal, aparência (coloridas e monocromáticas), preferência de habitat, e estratégia de migração. Encontraram como resultado que espécies com nomes mais simples, de maior tamanho e com maior abundância (mais comuns) são mais populares na internet.

Em um outro estudo, Roberge (2014) procurou analisar o interesse do público no Twitter em relação às espécies de mamíferos e aves listadas sob a Lei de Espécies Ameaçadas dos Estados Unidos (ESA). O autor também relacionou a popularidade das espécies ao seu tamanho corporal. Ele encontrou que apenas 3 das 35 espécies de aves listadas na ESA tiveram taxas de tweeting (quantidade de menções por hora) consideráveis e que as espécies de massa corporal superior a 1kg eram mais frequentemente mencionadas.

Schuetz et al. (2015) mediram o interesse do público por 68 espécies de aves residentes dos Estados Unidos por meio das atividades de busca no Google Trends. No estudo, para entender o fenômeno, também usaram algumas variáveis explicativas, como a densidade populacional de aves, e as porcentagens de observadores de pássaros, porcentagens de caçadores e taxas de inatividade física no lazer em cada estado. Como resultado obtiveram que a densidade populacional era o fator mais importante para explicar uma maior atividade de busca, enquanto as demais variáveis do modelo explicam marginalmente.

Correia et al. (2016) avaliaram se a saliência das espécies de quatro grupos de aves (beija-flores, tucanos, pica-paus e papagaios) em sites brasileiros e internacionais, era influenciada por variáveis como familiaridade (tamanho da área de distribuição, população humana dentro da área de distribuição da espécie, ocorrência em ambientes antrópicos), apelo

estético (tamanho corporal) e interesse de conservação (endemismo e risco de extinção). Como resultado, encontraram que as variáveis que explicam uma maior saliência em sites brasileiros foram: população humana dentro da distribuição da espécie, ocorrência em ambientes antropogênicos, o tamanho do corpo e o endemismo. Já em sites internacionais, as variáveis preditoras que influenciavam positivamente foram: tamanho do corpo, ocorrência em ambientes antropogênicos e tamanho da área de distribuição. Em sites internacionais o endemismo influenciou negativamente.

Ladle et al. (2019) investigaram a saliência na internet de todas as espécies de aves do mundo, usando a quantidade de páginas do Google onde o nome científico das espécies era mencionada como um *proxy* dessa saliência, relacionando-a com algumas variáveis explicativas. Eles encontraram que espécies descritas há mais tempo, espécies alvos de caça, utilizadas como animais de estimação, com populações próximas a ambientes urbanos, com populações em crescimento e espécies com maior risco de extinção possuem maior saliência em páginas do Google. Todos esses estudos tinham como foco fornecer informações úteis para a conservação das espécies de aves, pois entender sistematicamente quais fatores inerentes às espécies geram mais sentimentos positivos no público e são preditores de uma maior popularidade, é importante para planejamentos de estratégias de conservação bem-sucedidas.

As pesquisas que se baseiam na culturômica são essencialmente moldadas em três passos: (i) identificar o melhor corpora digital para responder as questões; (ii) acessar e extrair os dados; e (iii) analisar os dados (Ladle et al., 2016; Correia et al., 2021). Porém, a culturômica, por ser uma área de estudo relativamente nova, possui alguns desafios. Um dos problemas enfrentados é referente a disponibilidade de dados que as plataformas oferecem. Algumas plataformas oferecem acesso gratuito aos seus metadados, porém apenas fornecem dados pré-analisados ou a quantidade de dados é restringida pelo API da plataforma (Correia et al., 2021). Já outras plataformas apenas disponibilizam seus dados para pesquisas se os objetivos forem previamente analisados ou após o pagamento de uma taxa, e mesmo após essa análise, muitas ainda não oferecem seus dados em sua totalidade, algumas vezes devido à políticas de privacidade dos usuários pelas empresas, o que acabam gerando vieses nas pesquisas (Ladle et al., 2016; Correia et al., 2021). Outros desafios que podem ser citados se associa a falta de confiabilidade dos dados de localização das postagens dos usuários e a diferença de acesso à internet em diferentes regiões do globo e entre grupos étnicos e sociais (Ladle et al., 2016; Correia et al., 2021).

Além desses, um dos desafios mais recorrentes da culturômica da conservação é em relação aos desafios linguísticos, como os nomes populares das espécies. Algumas espécies possuem nomes populares com palavras que contêm significados homônimos, por exemplo, a palavra “jaguar” pode significar tanto o grande felino quanto a marca de automóveis. Utilizar esses termos durante a busca pode gerar uma super amostragem que não represente a verdadeira saliência da espécie (Ladle et al., 2016). Então, para tentar contornar essa limitação, os pesquisadores optam por utilizar os nomes científicos binomiais das espécies. Visando compreender melhor esse aspecto, Correia et al. (2017) investigaram se os nomes científicos são de fato um *proxy* robusto de saliência quando comparado com nomes vernaculares na internet. Para medir essa relação eles realizaram buscas no Google globalmente utilizando todas as espécies de aves conhecidas, e buscas em nível de países utilizando listas nacionais de aves de cada país (Austrália, Brasil, Indonésia, Espanha, Tanzânia e EUA), sempre utilizando os nomes científicos e populares de cada espécie. Eles encontraram uma forte correlação entre os nomes populares e científicos das espécies tanto em nível global quanto em nível de país. Nessa mesma linha de pensamento, outro aspecto que pode afetar a real saliência das espécies, se ocultadas durante as buscas, são os sinônimos dos nomes científicos gerados em decorrência das mudanças de nomenclatura (Correia et al., 2018).

Porém, mesmo com algumas limitações, a culturômica da conservação se mostra uma área de estudo bastante promissora. Muitas métricas podem ser analisadas em estudos de culturômica, como o volume absoluto de dados, a frequência relativa que conceitos são representados e os sentimentos ou interesse do público, por exemplo (Correia et al., 2021), podendo ser utilizadas para diversos fins dentro da conservação. Avanços recentes tem se mostrado de grande importância para aprimorar, contornar limitações e aumentar a robustez de estudos envolvendo culturômica, como por exemplo, os avanços nos métodos de aprendizagem de máquina que facilitaram muito a análise de grande volume de dados (Di Minin et al., 2018; Toivonen et al., 2019; Pichler e Hartig, 2023). Estudiosos dentro da culturômica da conservação projetam que esses avanços tecnológicos e o aprimoramento de métodos de extração e análises sejam contínuos ao longo dos anos futuros, fornecendo dados cada vez mais precisos para serem utilizados como ponto de apoio para estratégias de conservação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Analizamos, a saliência de 548 espécies de aves que ocorrem na Caatinga, obtidas através da lista presente em A Avifauna da Caatinga: Biogeografia, Ecologia e Conservação (de Araujo e Silva, 2017). A saliência cultural de cada espécie na internet foi avaliada a partir de fotografias e vídeos compartilhados por usuários do mundo todo via Flickr (www.flickr.com).

Para o estudo utilizamos a quantidade de fotografias e/ou vídeos marcados com a tag correspondente ao nome científico e/ou nome popular, em português e em inglês, de cada uma das espécies de aves, como um *proxy* de saliência cultural. Inferimos que a quantidade de fotografias pode ser considerada um bom *proxy* de saliência cultural, pois as aves são uma classe que historicamente possui um apreço atrativo para os fotógrafos, algo que, posteriormente, refletiu no grande volume de imagens obtidas. O nome popular em português de cada espécie obtivemos por meio do WikiAves (www.wikiaves.com.br) e o nome popular em inglês de cada espécie obtivemos por meio do Avibase (www.avibase.bsc-eoc.org), todos em setembro de 2022. Para algumas espécies em que o nome popular é composto por palavras com significados homônimos, como por exemplo *Tapera naevia* e *Calidris pugnax* que possuem o nome popular de Saci e Combatente, respectivamente, foram excluídas de nossas análises. Porém, mesmo utilizando este critério de exclusão, pode ocorrer de algumas imagens não serem correspondentes a espécie da pesquisa, mesmo assim assumimos que todas as fotos obtidas correspondem a espécie da *tag* em que foi marcada.

Os metadados foram baixados do Flickr através de uma API disponível publicamente, e foi utilizado um script R adaptado de Richard & Friess (2015) (Material suplementar 1). O limite máximo de fotografias e vídeos permitido pelo API é de 500 para cada busca e, das espécies coletadas, 155 espécies atingiram o limite máximo. No total, foram obtidas 127.135 fotografias e vídeos.

Coletamos informações relacionadas à extensão de ocorrência, tamanho corporal, endemismo (Brasil), risco de extinção e usos humanos de cada espécie de ave da Caatinga. Os dados de extensão da ocorrência de reprodução/residente em km² foram coletados a partir dos mapas de distribuição de espécies da BirdLife (BirdLife International, 2022), em outubro de 2022. Utilizamos o maior valor de comprimento como um *proxy* de tamanho corporal de cada espécie de ave, sendo os dados coletados majoritariamente do WikiAves (www.wikiaves.com.br), e para aquelas espécies que não possuía os dados de comprimento nessa plataforma, coletamos no eBird (www.ebird.org), ambos em outubro de 2022.

Identificamos as espécies endêmicas do Brasil a partir da 13ª edição da Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2021). Para definir uma espécie como ameaçada de extinção, consideramos qualquer uma das três categorias de perigo de extinção da IUCN: Vulnerável (VU); Em Perigo (EN); e Criticamente em Perigo (CR). Os dados de risco de extinção foram obtidos através da lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção - Portaria MMA nº 148, 7 de junho de 2022 ([PORTARIA MMA Nº 148](#)).

Os dados de usos humanos em relação à avifauna da Caatinga foram baseados em listas presentes em estudos anteriores (Alves et al., 2010; Barbosa et al., 2010; Bezerra et al., 2011; Bezerra et al., 2011; Fernandes-Ferreira et al., 2012; Bezerra et al., 2017; Bezerra et al., 2020; Oliveira et al., 2020). A partir desses estudos os usos humanos foram divididos em sete categorias: (i) alimentação; (ii) animal de estimação; (iii) crenças místicas; (iv) comércio; (v) medicinal; (vi) criação para comercialização; e (vii) caça para proteção de animais domésticos. As seguintes nomenclaturas utilizadas pelos diferentes autores foram consideradas como sendo a mesma categoria no presente trabalho (Tabela 1).

Tabela 1. Categorias utilizadas por outros autores para classificação dos usos das espécies de aves.

Categorias de uso	Termos utilizados por outros autores		
Alimentação	Comida (Bezerra et al., 2020; Bezerra et al., 2011; Fernandes-Ferreira et al., 2012)	Consumo (Barbosa et al., 2010)	Recurso alimentar (Bezerra et al., 2011)
Animal de estimação	Animal de estimação (Alves et al., 2010; Bezerra et al., 2020; Bezerra et al., 2011; Bezerra et al., 2017)		
Crenças místicas	Simbólico (Bezerra et al., 2020)	Crenças místicas (Bezerra et al., 2011)	
Comércio	Comércio (Barbosa et al., 2010; Bezerra et al., 2011; Fernandes-Ferreira et al., 2012)		Negócio (Oliveira et al., 2020)
Medicinal	Medicinal (Bezerra et al., 2020)	Zooterapia (Fernandes-Ferreira et al., 2012)	Zooterapeuticos (Bezerra et al., 2011)
Criação para comercialização	Criação (Barbosa et al., 2010)	Reprodução (Oliveira et al., 2020)	Criação de cativeiro (Fernandes-Ferreira et al., 2012)
Caça para proteção de animais domésticos	Controle (Fernandes-Ferreira et al., 2012)		

Os dados de usos humanos foram analisados como uma variável numérica, sendo os valores números de um a sete (número máximo de categorias de uso). Para cada categoria de uso foi atribuído o valor de 1 (um), sendo a Importância de Uso o somatório de cada categoria que a espécie possuir registro. Portanto, os valores da variável usos humanos representam a Importância de Uso de cada espécie.

A relação entre as variáveis explicativas (extensão de ocorrência, tamanho corporal, endemismo, risco de extinção e usos humanos) e a saliência cultural foi avaliada utilizando um modelo linear generalizado (GLM) com distribuição quasi-Poisson. Os dados de extensão de ocorrência e tamanho corporal foram transformados em logaritmo para uma melhor distribuição dos dados. Para encontrar o melhor modelo para explicar o fenômeno utilizamos o método de Regressão *Stepwise*, usando a abordagem de seleção direta, onde se é adicionado as variáveis no modelo gradualmente, e à medida que uma variável é adicionada o modelo é testado, em seguida, mantém-se aquelas variáveis estatisticamente significativas (Material suplementar 1). O modelo final encontrado inclui as variáveis: extensão de ocorrência, tamanho corporal, endemismo e risco de extinção. Todas as análises foram implementadas em R Software v4.2.0.

RESULTADOS

Obtivemos os dados de extensão da ocorrência de reprodução/residente de 538 espécies de aves da Caatinga (Material suplementar 2). O valor de extensão da ocorrência mínimo encontrado foi de 300 km² para a espécie *Antilophia bokermanni* (Soldadinho-do-araripe) (Figura 1), e o valor máximo encontrado foi de 413.000.000 km² para a espécie *Falco peregrinus* (Falcão-peregrino) (Figura 1), sendo os valores da média e mediana igual a 17.714.963 km² e 11.200.000 km², respectivamente.

Obtivemos os dados de tamanho corporal de 537 espécies de aves da Caatinga (Material suplementar 2). O valor de tamanho corporal mínimo encontrado foi de 6,8 cm para a espécie *Lophornis magnificus* (Topetinho-vermelho) (Figura 1), e o valor máximo encontrado foi de 170 cm para as espécies *Rhea americana* (Ema) (Figura 1), sendo os valores da média e mediana igual a 27,26872 cm e 19,5 cm, respectivamente.

Nós encontramos os dados de usos humanos de 115 espécies de aves da Caatinga (Material suplementar 2), as demais espécies foram consideradas como sem registro de uso.

Foram encontradas 47 espécies com registro na categoria (i) alimentação, 34 espécies com registro na categoria (ii) animal de estimação, 34 espécies com registro na categoria (iii) crenças místicas, 60 espécies com registro na categoria (iv) comércio, 9 espécies com registro na categoria (v) medicinal, 53 espécies com registro na categoria (vi) criação para comercialização e 5 espécies com registro na categoria (vii) caça para proteção de animais domésticos. A espécie que foi registrada para a maior quantidade de categorias de uso humano foi a *Cyanocorax cyanopogon* (Gralha-cancã), com 6 das 7 categorias.

Nós obtivemos que 74 de 547 espécies de aves que ocorrem na Caatinga são consideradas endêmicas do Brasil (Material suplementar 2). Em relação às espécies consideradas em risco de extinção, encontramos que 27 das 548 espécies estão dentro de uma das três categorias de risco de extinção da IUCN (Tabela 2), sendo 9 na categoria Vulnerável (VU), 16 na categoria Em Perigo (EN) e 2 na categoria Criticamente em Perigo (CR).

Registramos a saliência cultural das 548 espécies presentes na lista de aves da Caatinga (Material suplementar 2). Nossos resultados mostram que as variáveis que influenciam significativamente a saliência cultural são: extensão de ocorrência ($p < 0,0001$) (Tabela 3), tamanho corporal ($p < 0,0001$) (Tabela 3), endemismo ($p < 0,05$) (Tabela 3) e risco de extinção ($p < 0,05$) (Tabela 3). Porém, as variáveis endemismo e risco de extinção possuem um efeito negativo na saliência cultural das aves da Caatinga (Estimativa = -0.41979 e -0.86288, respectivamente) (Tabela 3). Também encontramos que a variável usos humanos não possui influência sobre a saliência cultural.

Figura 1. A - *Antilophia bokermanni* (Soldadinho-do-araripe); B - *Falco peregrinus* (Falcão-peregrino); C - *Lophornis magnificus* (Topetinho-vermelho); D - *Rhea americana* (Ema). Crédito da foto: [A](#) - Rick elis.simpson ([CC BY-SA 3.0](#)); B, C e D - domínio público. Local de obtenção de imagens: A, C e D - Wikimedia Commons; B - Wikipedia.



Tabela 2. Espécies de aves da Caatinga em risco de extinção de acordo com a lista de espécies ameaçadas - Fauna da Conabio. VU = Vulnerável; EN = Em Perigo; CR = Criticamente em Perigo.

Espécies	Categoria de risco de extinção
Tinamidae	
<i>Taoniscus nanus</i>	EN
Cracidae	
<i>Penelope jacucaca</i>	VU
Accipitridae	
<i>Urubitinga coronata</i>	EN
Cuculidae	
<i>Neomorphus geoffroyi</i>	VU
Caprimulgidae	

<i>Nyctiprogne vielliardi</i>	EN
Trochilidae	
<i>Campylopterus calcirupicola</i>	EN
<i>Augastes lumachella</i>	EN
Psittacidae	
<i>Anodorhynchus leari</i>	EN
<i>Cyanopsitta spixii</i>	CR
<i>Pyrrhura cruentata</i>	VU
<i>Pyrrhura griseipectus</i>	EN
<i>Amazona vinacea</i>	VU
Thamnophilidae	
<i>Formicivora grantsaui</i>	EN
<i>Rhopornis ardesiacus</i>	EN
Conopophagidae	
<i>Conopophaga cearae</i>	EN
Rhinocryptidae	
<i>Scytalopus diamantinensis</i>	EN
Scleruridae	
<i>Sclerurus cearensis</i>	EN
Dendrocolaptidae	
<i>Xiphorhynchus atlanticus</i>	VU
<i>Xiphocolaptes falcistrotris</i>	VU
Pipridae	
<i>Antilophia bokermanni</i>	CR
Rhynchocyclidae	
<i>Phylloscartes beckeri</i>	EN
<i>Phylloscartes roquettei</i>	EN
<i>Hemitriccus mirandae</i>	EN
Tyrannidae	
<i>Phyllomyias reiseri</i>	EN
<i>Knipolegus franciscanus</i>	VU
Icteridae	
<i>Anumara forbesi</i>	VU
Fringillidae	
<i>Spinus yarrellii</i>	VU

Tabela 3. Variáveis explicativas presentes no modelo final e resultados do teste estatístico (GLM, distribuição Quasi-Poisson). ‘*’ = significativo ($p < 0,05$).

	Estimativa	Erro padrão	valor t	Pr(> t)
Extensão de ocorrência	0.26167	0.03428	7.632	1.10e-13 *
Tamanho corporal	0.37105	0.05395	6.878	1.74e-11 *
Endemismo	-0.41979	0.20111	-2.087	0.0373 *
Risco de extinção	-0.86288	0.41452	-2.082	0.0379 *

DISCUSSÃO

O Flickr é uma rede social muito utilizada em pesquisas na área de ciências ambientais (Sessions et al., 2016; Wood et al., 2013; van Zanten et al., 2016; Casalegno et al., 2013; Retka et al., 2019), e seus usuários se mostram entusiastas em compartilhar suas experiências com a natureza. O público usuário da rede Flickr possui a tendência de preferir aves de maior tamanho corporal, mostrando que o apelo estético das espécies é de fato um dos fatores importantes para prever interesse público (ver Żmihorski et al., 2013; Roberge, 2014; Correia et al., 2016). O tamanho do corpo não influencia apenas a saliência na internet, mas parece também influenciar a atratividade de animais em zoológico. Por exemplo, em um estudo feito por Frynta et al. (2013), eles encontraram que o tamanho do corpo das espécies de mamíferos influencia tanto para atrair a atenção humana, quanto na probabilidade de serem incluídas e de terem maiores populações em zoológicos ao redor do mundo.

Seriam então as pessoas atraídas pela “aparência” dos animais em que o tamanho seria uma das formas dessa aparência se expressar? Pelo menos para espécies vegetais, a aparência é um fator relevante (Albuquerque et al., 2015), como predito pela Hipótese da Aparência Ecológica (HAE). A HAE, proposta por Feeny (1976), fala sobre as estratégias de defesa de plantas contra herbivoria dependerem basicamente da facilidade de serem encontradas pelos forrageadores, assim dividindo as plantas em “aparentes” e “não aparentes”. Do mesmo modo podemos compreender os humanos como forrageadores que buscam sempre recursos a serem incorporados em suas vidas (Albuquerque et al., 2015). Além de espécies vegetais, há evidências que a “aparência” também influencia no forrageamento de espécies animais pelos

humanos, por exemplo, espécies de maior tamanho, como grandes mamíferos, tendem a ser mais caçadas devido à possibilidade de maior retorno energético que elas oferecem (Albuquerque et al., 2012). Dessa forma, podemos assumir que espécies de animais de maior tamanho são mais “aparentes” e mais fáceis de serem identificadas em ambientes naturais, de modo que capturam mais facilmente a atenção das pessoas, e, de maneira geral, esse fator pode influenciar a escolha dos usuários para interação e posterior registro na internet.

A influência do tamanho corporal também parece justificar o fato de que espécies de maior tamanho são frequentemente utilizadas como espécies símbolo de nações (ver Alves, 2012) e espécies emblemáticas em campanhas de conservação (Caro et al. 2004; Clucas et al. 2008). Porém, ao mesmo tempo que tais espécies “carismáticas” chamem atenção para angariar apoio financeiro do público, podem desviar recursos de táxons ameaçados (Seddon et al., 2005), pois muitas espécies, apesar de estarem em alto risco de extinção, recebem pouca atenção para sua conservação devido ao pouco apelo que possuem (Amori et al., 2008). Dessa forma, informações como estas devem ser utilizadas com cautela pelos tomadores de decisão, pois a dependência de espécies emblemáticas nem sempre é eficaz para a conservação de espécies menos carismáticas que habitam a mesma área (Andelman e Fagan, 2000, Williams et al., 2000; Caro et al., 2004; Amori et al., 2008). De modo que, além de concentrar os esforços na conservação de espécies carismáticas, é preciso também se dedicar para a conservação das espécies que não possuem grande apelo. Por exemplo, um estudo feito por Home et al. (2009) mostra que espécies não-carismáticas também possuem a habilidade de influenciar positivamente as preferências do público quando estão acompanhadas de informações da sua importância ecológica.

Assim como espécies de grande porte podem ser mais facilmente vistas no ambiente, o mesmo pode ser aplicado às espécies com maior extensão de ocorrência como encontramos em nossos resultados. Essas espécies possuem maiores chances de serem visualizadas e apreciadas por diferentes pessoas do mundo e, conseqüentemente, possuem mais chances de serem registradas por usuários na internet (Ladle et al., 2019), reforçando a importância da familiaridade como um fator que influencia o interesse do público (Correia et al., 2016). Resultados como esse podem oferecer aos tomadores de decisão a oportunidade de identificar ícones e emblemas compartilhados por diferentes sociedades e culturas que, por sua vez, podem servir como base de parcerias tanto nacionais, quanto internacionais. De modo que, além de contar com o apoio e o interesse do público geral para a conservação de tais espécies, podem garantir um maior financiamento e suporte técnico para as campanhas através dessas parcerias internacionais (Ladle et al., 2016). Um exemplo recente de um sucesso

conservacionista foi a reintrodução da ararinha-azul (*Cyanopsitta spixii*), espécie endêmica da Caatinga e grande símbolo da conservação mundial, em junho de 2022, depois de mais de 20 anos após o desaparecimento do último indivíduo em vida livre da espécie. Esse grande sucesso de reintrodução de uma espécie considerada extinta na natureza ocorreu principalmente devido às parcerias que o Brasil tem com criadouros internacionais (Lugarini et al., 2021).

Os resultados de endemismo e risco de extinção podem ter implicações importantes para a política conservacionista e podem significar um possível déficit de divulgação de informações para o público sobre a importância de proteger essas espécies. De maneira que essa falta de divulgação deve ser tratada com prioridade, a fim de evitar que tais espécies venham a ser extintas sem o conhecimento adequado do público, pois infelizmente determinadas espécies passam a ser mais conhecidas apenas após sua extinção (Ladle e Jepson 2010). Como foi demonstrado em (Ladle et al., 2016), uma análise do Google Ngram de cinco extinções de aves emblemáticas da América do Norte foi possível observar picos na frequência de buscas dos nomes comuns dessas espécies após o desaparecimento delas. Porém, o interesse por essas espécies, após sua extinção, contribui para alavancar o apoio do público para medidas destinadas a evitar futuras extinções (Ladle e Jepson 2010), de forma que informações como essas podem servir de ferramenta para os gerentes de conservação.

O nosso resultado de risco de extinção difere do encontrado por Ladle et al. (2019), pois eles encontraram que espécies em categoria de alto risco tendem a possuir maior saliência em páginas no Google. O mesmo se aplica ao nosso resultado de endemismo que difere do encontrado por Correia et al. (2016), onde espécies endêmicas de aves eram mais populares em páginas brasileiras. Isto indica que nem sempre essas espécies vulneráveis possuem a devida atenção do público, o que reforça a necessidade de dedicar mais esforços para popularizar essas espécies.

CONCLUSÃO

As espécies de aves de maior tamanho geram maior apelo no público. Sendo assim, as aves grandes podem ser utilizadas como espécies emblemáticas em campanhas de conservação. Porém, ao mesmo tempo, as de menor tamanho não podem ser negligenciadas, pois podem vir a serem extintas se omitidas de planos de conservação.

Nossos achados também indicam que espécies de aves com grande extensão de ocorrência são mais populares. Portanto, espécies com maior extensão de ocorrência podem ser bons alvos para parcerias entre diferentes sociedades.

As espécies endêmicas e as em risco de extinção nem sempre possuem maior saliência na internet. Tais espécies são bastantes sensíveis e podem vir a desaparecer, gerando apelo ao público apenas após o seu desaparecimento. Portanto, precisam ser tratadas como prioridade por tomadores de decisão, visando uma melhor divulgação dessas espécies.

De maneira geral, nossos achados possuem a capacidade de fornecer insights sobre a popularidade das espécies de aves da Caatinga na sociedade, e como isso pode afetar na conservação das mesmas. De modo que tais informações podem ajudar na hora dos planejamentos de ações de conservação, visando sempre o maior sucesso para elas.

REFERÊNCIAS

Albuquerque, U.P., Soldati, G.T., Ramos, M.A., de Melo, J.G., de Medeiros, P.M., Nascimento, A.L.B., Ferreira Júnior, W.S., 2015. The influence of the environment on natural resource use: evidence of apparency. In: Albuquerque, U.P., de Medeiros, P.M., Casas, A. (Eds.), *Evolutionary ethnobiology*. Springer, Cham, pp. 131-147.

https://doi.org/10.1007/978-3-319-19917-7_10

Albuquerque, U.P., Araújo, E.L., El-Deir, A.C.A., de Lima, A.L.A., Souto, A., Bezerra, B.M., Ferraz, E.M.N., Freire, E.M.X., Sampaio, E.V.S.B., Las-Casas, F.M.G., de Moura, G.J.B., Pereira, G.A., de Melo, J.G., Ramos, M.A., Rodal, M.J.N., Schiel, N., de Lyra-Neves, R.M., Alves, R.R.N., Azevedo-Júnior, S.M., Telino Júnior, T., Severi, W., 2012. Caatinga revisited: ecology and conservation of an important seasonal dry forest. *The Scientific World Journal*. 2012, 1-18. <https://doi.org/10.1100/2012/205182>

Albuquerque, U.P., Medeiros, P.M., Ferreira Júnior, W.S., da Silva, T.C., da Silva, R.R.V., Gonçalves-Souza, T., 2019. Social-ecological theory of maximization: basic concepts and two initial models. *Biological Theory*. 14, 73-85. <https://doi.org/10.1007/s13752-019-00316-8>

Alves, R.R.N., Nogueira, E.E.G., de Araujo, H.F.P., Brooks, S.E., 2010. Bird-keeping in the Caatinga, NE Brazil. *Human Ecology*. 38, 147-156.

<https://doi.org/10.1007/s10745-009-9295-5>

Alves, R.R.N., 2012. Relationships between fauna and people and the role of ethnozoology in animal conservation. *Ethnobiology and Conservation*. 1, 1-69.

<https://doi.org/10.15451/ec2012-8-1.2-1-69>

Amori, G., Gippoliti, S., Helgen, K.M., 2008. Diversity, distribution, and conservation of endemic island rodents. *Quaternary International*. 182, 6-15.

<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2007.05.014>

Andelman, S.J., Fagan, W.F., 2000. Umbrellas and flagships: efficient conservation surrogates or expensive mistakes?. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 97, 5954-5959.

<https://doi.org/10.1073/pnas.100126797>

Barbosa, J.A.A., Nobrega, V.A., Alves, R.R.N., 2010. Aspectos da caça e comércio ilegal da avifauna silvestre por populações tradicionais do semi-árido paraibano. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. 10, 39-49. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50016922004>

Bennett, N.J., Roth, R., Klain, S.C., Chan, K., Christie, P., Clark, D.A., Cullman, G., Curran, D., Durbin, T.J., Epstein, G., Greenberg, A., Nelson, M.P., Sandlos, J., Stedman, R., Teel, T.L., Thomas, R., Veríssimo, D., Wyborn, C., 2017a. Conservation social science: Understanding and integrating human dimensions to improve conservation. *Biological Conservation*. 205, 93-108. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.10.006>

Bennett, N.J., Roth, R., Klain, S.C., Chan, K.M.A., Clark, D.A., Cullman, G., Epstein, G., Nelson, M.P., Stedman, R., Teel, T.L., Thomas, R.E.W., Wyborn, C., Curran, D., Greenberg, A., Sandlos, J., Veríssimo, D., 2017b. Mainstreaming the social sciences in conservation. *Conservation Biology*. 31, 56-66. <https://doi.org/10.1111/cobi.12788>

Bezerra, D.M.M., de Araujo, H.F.P., Alves, R.R.N., 2011. The use of wild birds by rural communities in the semi-arid region of Rio Grande do Norte State, Brazil. *Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability*. 5, 117-120.

Bezerra, D.M.M., de Araujo, H.F.P., Alves, R.R.N., 2011. Avifauna silvestre como recurso alimentar em áreas de semiárido no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Sitientibus Série Ciências Biológicas*. 11, 177-183.

Bezerra, D.M.M., de Araujo, H.F.P., Alves., R.R.N., 2017. Keeping wild birds as pets in a semiarid region of rio grande do norte state, northeastern brazil. *El hornero*. 32, 85-93.

http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-34072017000100009&lng=es&nrm=iso

Bezerra, D.M.M., de Araujo, H.F.P., Alves, R.R.N., 2020. Understanding the use of wild birds in a priority conservation area of Caatinga, a Brazilian tropical dry forest. *Environment, Development and Sustainability*. 22, 5297-5316. <https://doi.org/10.1007/s10668-019-00425-1>

Brambilla, M., Gustin, M., Celada, C., 2013. Species appeal predicts conservation status. *Biological Conservation*. 160, 209-213. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.02.006>

Caro, T., Engilis Jr, A., Fitzherbert, E., Gardner, T., 2004. Preliminary assessment of the flagship species concept at a small scale. *Animal Conservation forum*. 7, 63-70. <https://doi.org/10.1017/S136794300300115X>

Casalegno, S., Inger, R., DeSilvey, C., Gaston, K.J., 2013. Spatial covariance between aesthetic value & other ecosystem services. *PloS one*. 8, e68437. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068437>

Clucas, B., McHugh, K., Caro, T., 2008. Flagship species on covers of US conservation and nature magazines. *Biodiversity and Conservation*. 17, 1517-1528. <https://doi.org/10.1007/s10531-008-9361-0>

Correia, R.A., Jepson, P.R., Malhado, A.C.M., Ladle, R.J., 2016. Familiarity breeds content: assessing bird species popularity with culturomics. *PeerJ*. 4, e1728.

<https://doi.org/10.7717/peerj.1728>

Correia, R.A., Jepson, P., Malhado, A.C.M., Ladle, R.J., 2017. Internet scientific name frequency as an indicator of cultural salience of biodiversity. *Ecological Indicators*. 78, 549-555. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.03.052>

Correia, R.A., Jarić, I., Jepson, P., Malhado, A.C.M., Alves, J.A., Ladle, R.J., 2018. Nomenclature instability in species culturomic assessments: why synonyms matter. *Ecological Indicators*. 90, 74-78. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.02.059>

Correia, R.A., Ladle, R., Jarić, I., Malhado, A.C.M., Mittermeier, J.C., Roll, U., Soriano-Redondo, A., Veríssimo, D., Fink, C., Hausmann, A., Guedes-Santos, J., Vardi, R., Di Minin, E., 2021. Digital data sources and methods for conservation culturomics. *Conservation Biology*. 35, 398-411. <https://doi.org/10.1111/cobi.13706>

de Araujo, H.F.P., Silva, J.M.C., 2017. The Avifauna of the Caatinga: Biogeography, Ecology, and Conservation. In: Silva, J.M.C., Leal, I.R., Tabarelli, M. (Eds.), *Caatinga*. Springer, Cham, pp. 181-210. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68339-3_7

de Oliveira, W.S.L., Borges, A.K.M., Lopes, S.F., Vasconcellos, A., Alves, R.R.N., 2020. Illegal trade of songbirds: an analysis of the activity in an area of northeast Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 16, 1-14. <https://doi.org/10.1186/s13002-020-00365-5>

Di Minin, E., Fink, C., Tenkanen, H., Hiippala, T., 2018. Machine learning for tracking illegal wildlife trade on social media. *Nature Ecology & Evolution*. 2, 406-407. <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0466-x>

Feeny, P., 1976. Plant Apparency and Chemical Defense. In: Wallace, J.W., Mansell, R.L. (Eds.), *Biochemical Interaction Between Plants and Insects*. Springer, Boston, MA, pp. 1-40. https://doi.org/10.1007/978-1-4684-2646-5_1

Fernandes-Ferreira, H., Mendonça, S.V., Albano, C., Ferreira, F.S., Alves, R.R.N., 2012. Hunting, use and conservation of birds in Northeast Brazil. *Biodiversity and Conservation*. 21, 221-244. <https://doi.org/10.1007/s10531-011-0179-9>

Frynta, D., Šimková, O., Lišková, S., Landová, E., 2013. Mammalian collection on Noah's ark: the effects of beauty, brain and body size. *PloS one*. 8, e63110. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0063110>

Home, R., Keller, C., Nagel, P., Bauer, N., Hunziker, M., 2009. Selection criteria for flagship species by conservation organizations. *Environmental Conservation*. 36, 139-148. <https://doi.org/10.1017/S0376892909990051>

Knegtering, E., van der Windt, H.J., Uiterkamp, A.J.M., 2011. Public decisions on animal species: does body size matter?. *Environmental conservation*. 38, 28-36. <https://doi.org/10.1017/S0376892910000755>

Ladle, R.J., Jepson, P., Correia, R.A., Malhado, A.C.M., 2017. The power and the promise of culturomics. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 15, 290-291. <https://doi.org/10.1002/fee.1506>

Ladle, R.J., Jepson, P., Correia, R.A., Malhado, A.C.M., 2019. A culturomics approach to quantifying the salience of species on the global internet. *People and Nature*. 1, 524-532. <https://doi.org/10.1002/pan3.10053>

Ladle., R.J., Correia, R.A., Do, Y., Joo, G.J., Malhado., A.C.M., Proulx, R., Roberge., J.M., Japson, P., 2016. Conservation culturomics. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 14, 269-275. <https://doi.org/10.1002/fee.1260>

Ladle, R.J., Jepson, P., 2010. Origins, uses, and transformation of extinction rhetoric. *Environment and Society*. 1, 96-115. <https://doi.org/10.3167/ares.2010.010105>

Lessa, T., Santos, J.W., Correia, R.A., Ladle., R.J., Malhado, A.C.M., 2019. Known unknowns: Filling the gaps in scientific knowledge production in the Caatinga. *PLoS One*. 14, e0219359. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219359>

Lugarini, C., Vercillo, U.E., Purchase, C., Watson, R., Schischakin, N., 2021. A Conservação da Ararinha-azul, *Cyanopsitta spixii* (Wagler, 1832): Desafios e Conquistas. *Biodiversidade Brasileira-BioBrasil*. 11, 1-16. <https://doi.org/10.37002/biobrasil.v11i3.1746>

Michel, J.B., Shen, Y.K., Aiden, A.P., Veres, A., Gray, M.K., Pickett, J.P., Clancy, D., Norvig, P., Orwant, J., Pinker, S., Nowak, M.A., Aiden, E.L., 2011. Quantitative analysis of culture using millions of digitized books. *Science*. 331, 176-182.
<https://doi.org/10.1126/science.1199644>

Pacheco, J.F., Silveira, L.B., Aleixo, A., Agne, C.E., Bencke, G.A., Bravo, G.A., Brito, G.R.R., Cohn-Haft, M., Maurício, G.N., Naka, L.N., Olmos, F., Posso, S.R., Lees, A.C., Figueiredo, L.F.A., Carrano, E., Guedes, R.C., Cesari, E., Franz, I., Schunck, F., Piacentini, V.Q., 2021. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee—second edition. *Ornithology Research*. 29, 94-105.
<https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>

Pichler, M., Hartig, F., 2023. Machine learning and deep learning — A review for ecologists. *Methods in Ecology and Evolution*. 00, 1– 23. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.14061>

Retka, J., Jepson, P., Ladle, R.J., Malhado, A.C.M., Vieira, F.A.S., Normande, I.C., Souza, C.N., Bragagnolo, C., Correia, R.A., 2019. Assessing cultural ecosystem services of a large marine protected area through social media photographs. *Ocean & Coastal Management*. 176, 40-48. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.04.018>

Richards, D.R., Friess, D.A., 2015. A rapid indicator of cultural ecosystem service usage at a fine spatial scale: Content analysis of social media photographs. *Ecological Indicators*. 53, 187-195. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.01.034>

Roberge, J.M., 2014. Using data from online social networks in conservation science: which species engage people the most on Twitter?. *Biodiversity and conservation*. 23, 715-726.
<https://doi.org/10.1007/s10531-014-0629-2>

Seddon, P.J., Soorae, P.S., Launay, F., 2005. Taxonomic bias in reintroduction projects. *Animal Conservation Forum*. 8, 51-58. <https://doi.org/10.1017/S1367943004001799>

Sherren, K., Smit, M., Holmlund, M., Parkins, J.R., Chen, Y., 2017. Conservation culturomics should include images and a wider range of scholars. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 15, 289–290. <https://doi.org/10.1002/fee.1507>

Schuetz, J., Soykan, C.U., Distler, T., Langham, G., 2015. Searching for backyard birds in virtual worlds: internet queries mirror real species distributions. *Biodiversity and Conservation*. 24, 1147-1154. <https://doi.org/10.1007/s10531-014-0847-7>

Sessions, C., Wood, S.A., Rabotyagov, S., Fisher, D.M., 2016. Measuring recreational visitation at US National Parks with crowd-sourced photographs. *Journal of Environmental Management*. 183, 703-711. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.09.018>

Toivonen, T., Heikinheimo, V., Fink, C., Hausmann A., Hiippala, T., Järv, O., Tenkanen, H., Di Minin, E., 2019. Social media data for conservation science: A methodological overview. *Biological Conservation*. 233, 298-315. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.01.023>

Williams, P.H., Burgess, N.D., Rahbek, C., 2000. Flagship species, ecological complementarity and conserving the diversity of mammals and birds in sub-Saharan Africa. *Animal Conservation Forum*. 3, 249-260. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2000.tb00110.x>

Wood, S.A., Guerry, A.D., Silver, J.M., Lacayo, M., 2013. Using social media to quantify nature-based tourism and recreation. *Scientific reports*. 3, 2976. <https://doi.org/10.1038/srep02976>

van Zanten, B.T., Van Berkel, D.B., Meentemeyer, R.K., Smith, J.W., Tieskens, K.F., Verburg, P.H., 2016. Continental-scale quantification of landscape values using social media data. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 113, 12974-12979. <https://doi.org/10.1073/pnas.1614158113>

Verissimo, D., Macmillan, D.C., Smith, R.J., 2011. Toward a systematic approach for identifying conservation flagships. *Conservation Letters*. 4, 1-8.

<https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2010.00151.x>

Żmihorski, M., Dziarska-Pałac, J., Sparks, T.H., Tryjanowski, P., 2013. Ecological correlates of the popularity of birds and butterflies in Internet information resources. *Oikos*. 122, 183-190. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2012.20486.x>

MATERIAL SUPLEMENTAR

Material suplementar 1 - script R utilizado para coleta de dados da saliência cultural no Flickr e para testes estatísticos:

https://drive.google.com/file/d/1fqontrxilP0d2HGCqtriT4SaO_IzcNWN/view?usp=sharing

Material suplementar 2 - tabela de dados:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1zdYeaID_XTSYbAx-M46Xt-jrP1Ek-z5F/edit?usp=sharing&ouid=111925432497061043202&rtpof=true&sd=true

ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA

A seguir estão presentes as normas de publicação de artigos da revista “Perspectives in Ecology and Conservation” para fins de fundamentação e comprovação.



PERSPECTIVES IN ECOLOGY AND CONSERVATION

AUTHOR INFORMATION PACK

TABLE OF CONTENTS

•	Description	p.1
•	Impact Factor	p.1
•	Editorial Board	p.2
•	Guide for Authors	p.3



ISSN: 2530-0644

DESCRIPTION

Perspectives in Ecology and Conservation (PECON) is a scientific journal devoted to improving theoretical and conceptual aspects of conservation science. It has the main purpose of communicating new research and advances to different actors of society, including researchers, conservationists, practitioners, and policymakers. Perspectives in Ecology and Conservation publishes original papers on biodiversity conservation and restoration, on the main drivers affecting native ecosystems, and on nature's benefits to people and human wellbeing. This scope includes studies on biodiversity patterns, the effects of habitat loss, fragmentation, biological invasion and climate change on biodiversity, conservation genetics, spatial conservation planning, ecosystem management, ecosystem services, sustainability and resilience of socio-ecological systems, conservation policy, among others.

We are mostly interested in articles that deal with tropical and subtropical systems, but without any bias towards particular organisms or ecosystems. Scientific papers must focus on new conceptual or methodological developments with practical implications. Case studies will be considered only if inserted in these more general contexts. Authors are encouraged to submit reviews and essays that provide new perspectives on arising ecological and conservation issues. Purely descriptive papers and studies without a clear link with conservation theory and practice will not be considered.

Perspectives in Ecology and Conservation is the official scientific journal of the "Brazilian Association for Ecological Science and Conservation". It is an open access journal, supported by the Boticário Group Foundation for Nature Protection, and thus without any charge for authors. Perspectives in Ecology and Conservation was previously published, between 2003 and 2016, as "Natureza & Conservação".

Audience

Researchers working with biodiversity and ecosystem services, conservationists and practitioners, government, decision and policymakers.

IMPACT FACTOR

2021: 5.652 © Clarivate Analytics Journal Citation Reports 2022

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

Jean Paul Metzger, University of Sao Paulo, SAO PAULO, Brazil

Associate Editors

Ana Luisa K. M. Albernaz, Emilio Goeldi Museum of Para, BELEM, Brazil

Maria Alice S. Alves, Rio de Janeiro State University, RIO DE JANEIRO, Brazil

Cecilia Andreazzi, Fiocruz Brasília,

Luiz dos Anjos, State University of Londrina, LONDRINA, Brazil

Dolors Armenteras, National University of Colombia, Bogotá, Colombia

Victor Arroyo-Rodriguez, National Autonomous University of Mexico, Ciudad de México, Mexico

Cristina Banks-Leite, Imperial College London, London, United Kingdom

Erika Berenguer, University of Oxford, Oxford, United Kingdom

Luís Mauricio Bini, Federal University of Goias, GOIANIA, Brazil

Danilo Boscolo, Pharmacopeia Inc, Princeton, United States of America

Pedro H. S. Brancalion, University of Sao Paulo, SAO PAULO, Brazil

Marcus Cianciaruso, Federal University of Goias, GOIANIA, Brazil

Rosane Garcia Collevatti, Federal University of Goias, GOIANIA, Brazil

Guarino Colli, University of Brasilia, BRASILIA, Brazil

Cintia Cornelius, Federal University of Amazonas, MANAUS, Brazil

Angela Cuervo-Robayo, CONABIO, Mexico, Colombia

Paulo De Marco Jr., Federal University of Goias, GOIANIA, Brazil

José Alexandre Diniz Filho, Federal University of Goias, GOIANIA, Brazil

Ricardo Dobrovolski, Federal University of Bahia, SALVADOR, Brazil

Leandro da Silva Duarte, Federal University of Rio Grande do Sul, PORTO ALEGRE, Brazil

Cristian Echeverria, University of Concepción, Concepcion, Chile

Pedro Fidelman, University of Queensland, Brisbane, Australia

Sergio R. Floeter, Federal University of Santa Catarina, FLORIANOPOLIS, Brazil

Vinicius Giglio, Federal University of Sao Paulo, SAO PAULO, Brazil

H. Ricardo Grau, National University of Tucuman, San Miguel De Tucuman, Argentina

Carlos Eduardo de Viveiros Grelle, Federal University of Rio de Janeiro, RIO DE JANEIRO, Brazil

Paulo Guimarães, University of Sao Paulo, SAO PAULO, Brazil

Fangyuan Hua, Peking University, Beijing, China

Rodolfo Jaffé, Vale Institute of Technology, BELEM, Brazil

Priscila Lopes, Federal University of Rio Grande do Norte, NATAL, Brazil

Maria Lucia Lorini, Rio de Janeiro State University, RIO DE JANEIRO, Brazil

Rafael Dias Loyola, Federal University of Goias, GOIANIA, Brazil

Bea Maas, University of Vienna, Wien, Austria

Matias Mastrangelo, National Scientific and Technical Research Council, Buenos Aires, Argentina

Mariana Meerhoff, University of the Republic Uruguay, Montevideo, Uruguay

Fernanda Michalski, Federal University of Amapá, MACAPA, Brazil

Carla Morsello, University of Sao Paulo, SAO PAULO, Brazil

Elizabeth Nichols, Swarthmore College, Swarthmore, United States of America

Javier Nori, National University of Cordoba, Cordoba, Argentina

Gerhard Overbeck, Federal University of Rio Grande do Sul, PORTO ALEGRE, Brazil

Marion Pfeifer, Newcastle University, School of Natural and Environmental Sciences, TROPical LandScapes Lab, Newcastle Upon Tyne, United Kingdom

Vania Pivello, University of Sao Paulo, SAO PAULO, Brazil

Juliana Schietti, Federal University of Amazonas, MANAUS, Brazil

Sidinei M. Thomaz, State University of Maringá, MARINGA, Brazil

J. Nicolás Urbina-Cardona, Pontifical Xavierian University, Bogotá, Colombia

Advisory Board

Miguel B. Araujo, Imperial College London, London, United Kingdom

Valerio De Patta Pillar, Federal University of Rio Grande do Sul, PORTO ALEGRE, Brazil

John Du Vall Hay, University of Brasilia, BRASILIA, Brazil

Gustavo A. B. da Fonseca, Global Environment Facility, Washington, District of Columbia, United States of America

Thomas Lewinsohn, State University of Campinas, CAMPINAS, São Paulo, Brazil

Rogério Parentoni Martins, Federal University of Ceara, FORTALEZA, Ceará, Brazil

Fabio R. Scarano, Federal University of Rio de Janeiro, RIO DE JANEIRO, Brazil

Leide Yassuco Takahashi, Pantanal Nature Station, Corumbá, Brazil

GUIDE FOR AUTHORS

INTRODUCTION

Perspectives in Ecology and Conservation (PECON) is a scientific journal devoted to improving theoretical and conceptual aspects of conservation science. It has the main purpose of communicating new research and advances to different actors of society, including researchers, conservationists, practitioners, and policymakers. Perspectives in Ecology and Conservation publishes original papers on biodiversity conservation and restoration, on the main drivers affecting native ecosystems, and on nature's benefits to people and human wellbeing. This scope includes studies on biodiversity patterns, the effects of habitat loss, fragmentation, biological invasion and climate change on biodiversity, conservation genetics, spatial conservation planning, ecosystem management, ecosystem services, sustainability and resilience of socio-ecological systems, conservation policy, among others.

We are mostly interested in articles that deal with tropical and subtropical systems, but without any bias towards particular organisms or ecosystems. Scientific papers must focus on new conceptual or methodological developments with practical implications. Case studies will be considered only if inserted in these more general contexts. Authors are encouraged to submit reviews and essays that provide new perspectives on arising ecological and conservation issues. Purely descriptive papers and studies without a clear link with conservation theory and practice will not be considered.

Perspectives in Ecology and Conservation is the official scientific journal of the "Brazilian Association for Ecological Science and Conservation". It is an open access journal, supported by the Boticário Group Foundation for Nature Protection, and thus without any charge for authors. Perspectives in Ecology and Conservation was previously published, between 2003 and 2016, as *Natureza & Conservação*.

Audience

Researchers working with biodiversity and ecosystem services, conservationists and practitioners, government, decision and policymakers.

Types of article

Perspectives in Ecology and Conservation publishes peer-reviewed original papers in English, following six main formats:

Essays & Perspectives/ Trends deal with longer essays and reviews updating recent topics of interest in conservation science. These articles provide an opportunity to propose new conceptual frameworks or personal viewpoints, supported by evidences, but still not completely explored. They should stimulate new cutting-edge research or applied perspectives. Those articles are usually up to 4000 words (excluding text in boxes, figures, tables and references), with 300-words abstract, graphical abstract (because it draws more attention to the online article), up to 1 to 2 boxes (maximum 400 words per box), 4 figures or tables, 50 references and highlights (a short collection of bullet points that convey the core findings of the article and should be submitted in a separate editable file in the online submission system).

Research Letters/ Research Paper are original scientific research presented in a more concise manuscript with up to 3000 words in length (excluding text in boxes, figures, tables and references), abstract with up to 200 words, graphical abstract (because it draws more attention to the online article), and up to 1 box (400 words) and 4 figures or tables, 40 references and highlights (a short collection of bullet points that convey the core findings of the article and should be submitted in a separate editable file in the online submission system).

Policy Forums / Reflective Practice are brief essays (1000 to 2000 words, short abstracts with up to 150 words, graphical abstract, plus 1 to 2 figures and highlights - a short collection of bullet points that convey the core findings of the article and should be submitted in a separate editable file in the online submission system) for a general audience on issues related to conservation and society. Contributions to this section should clearly articulate the significance of the ideas for conservation policy and practice.

Correspondences are letters commenting papers published in one of the three previous issues of the journal. Letters should be short (less than 1000 words, plus 1 figure), written in a polite and constructive way, with references kept to a minimum.

Book reviews (up to 2,000 words) consider relevant and internationally available publications that are not more than two years old. Books can cover a wide range of topics related to conservation science that should be of interest for a broad audience (scientists, policy makers, managers, graduate students). Submissions should be discussed with the editor-in-chief in advance.

Society Position Statement/White papers will be restricted to provide a state-of-the-art on topical and conflicting environmental issues, including a political positioning of a scientific association. Those articles will be usually invited, but suggestions of topics are welcomed and will be discussed with the editors. Those articles can be long (e.g. 5,000 words, plus 300-words abstract, graphical abstract, 5 figures/tables/boxes, 50 references) and should present highlights (a short collection of bullet points that convey the core findings of the article and should be submitted in a separate editable file in the online submission system). These papers may be published as supplementary issue in a bilingual version (when necessary).

Opinion Papers The aim of this type of manuscript is to combine a brief review of the literature of a research topic (setting the scene) with the personal author's opinion (based on scientific evidences), stimulating new research ideas, conceptual models or presenting innovative challenges. Manuscripts should be short (~2000 words, abstract with up to 150 words, plus 2-3 figure/table/box, max. 40 references, box with maximum 400 words) and accessible to a wide readership. Those articles will be invited only.

Submission checklist

You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded:

Manuscript:

- Include keywords
- All figures (include relevant captions)
- All tables (including titles, description, footnotes)
- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
- Indicate clearly if color should be used for any figures in print

Graphical Abstracts / Highlights files (where applicable)

Supplemental files (where applicable)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell checked' and 'grammar checked'
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)
- A competing interests statement is provided, even if the authors have no competing interests to declare
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed
- Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements

For further information, visit our [Support Center](#).

BEFORE YOU BEGIN

Ethics in publishing

Please see our information on [Ethics in publishing](#).

Declaration of competing interest

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. Authors should complete the declaration of competing

interest statement using [this template](#) and upload to the submission system at the Attach/Upload Files step. **Note: Please do not convert the .docx template to another file type. Author signatures are not required.** If there are no interests to declare, please choose the first option in the template. [More information](#).

Declaration of generative AI in scientific writing

The below guidance only refers to the writing process, and not to the use of AI tools to analyse and draw insights from data as part of the research process.

Where authors use generative artificial intelligence (AI) and AI-assisted technologies in the writing process, authors should only use these technologies to improve readability and language. Applying the technology should be done with human oversight and control, and authors should carefully review and edit the result, as AI can generate authoritative-sounding output that can be incorrect, incomplete or biased. AI and AI-assisted technologies should not be listed as an author or co-author, or be cited as an author. Authorship implies responsibilities and tasks that can only be attributed to and performed by humans, as outlined in Elsevier's [AI policy for authors](#).

Authors should disclose in their manuscript the use of AI and AI-assisted technologies in the writing process by following the instructions below. A statement will appear in the published work. Please note that authors are ultimately responsible and accountable for the contents of the work.

Disclosure instructions

Authors must disclose the use of generative AI and AI-assisted technologies in the writing process by adding a statement at the end of their manuscript in the core manuscript file, before the References list. The statement should be placed in a new section entitled 'Declaration of Generative AI and AI-assisted technologies in the writing process'.

Statement: During the preparation of this work the author(s) used [NAME TOOL / SERVICE] in order to [REASON]. After using this tool/service, the author(s) reviewed and edited the content as needed and take(s) full responsibility for the content of the publication.

This declaration does not apply to the use of basic tools for checking grammar, spelling, references etc. If there is nothing to disclose, there is no need to add a statement.

Submission declaration and verification

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract, a published lecture or academic thesis, see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. To verify compliance, your article may be checked by [Crossref Similarity Check](#) and other originality or duplicate checking software.

Preprints

Please note that [preprints](#) can be shared anywhere at any time, in line with Elsevier's [sharing policy](#). Sharing your preprints e.g. on a preprint server will not count as prior publication (see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information).

Use of inclusive language

Inclusive language acknowledges diversity, conveys respect to all people, is sensitive to differences, and promotes equal opportunities. Content should make no assumptions about the beliefs or commitments of any reader; contain nothing which might imply that one individual is superior to another on the grounds of age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition; and use inclusive language throughout. Authors should ensure that writing is free from bias, stereotypes, slang, reference to dominant culture and/or cultural assumptions. We advise to seek gender neutrality by using plural nouns ("clinicians, patients/clients") as default/wherever possible to avoid using "he, she," or "he/she." We recommend avoiding the use of descriptors that refer to personal attributes such as age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition unless they are relevant and valid. When coding terminology is used, we recommend to avoid offensive or exclusionary terms such as "master", "slave", "blacklist" and "whitelist". We

suggest using alternatives that are more appropriate and (self-) explanatory such as "primary", "secondary", "blocklist" and "allowlist". These guidelines are meant as a point of reference to help identify appropriate language but are by no means exhaustive or definitive.

Reporting sex- and gender-based analyses

Reporting guidance

For research involving or pertaining to humans, animals or eukaryotic cells, investigators should integrate sex and gender-based analyses (SGBA) into their research design according to funder/sponsor requirements and best practices within a field. Authors should address the sex and/or gender dimensions of their research in their article. In cases where they cannot, they should discuss this as a limitation to their research's generalizability. Importantly, authors should explicitly state what definitions of sex and/or gender they are applying to enhance the precision, rigor and reproducibility of their research and to avoid ambiguity or conflation of terms and the constructs to which they refer (see Definitions section below). Authors can refer to the [Sex and Gender Equity in Research \(SAGER\) guidelines](#) and the [SAGER guidelines checklist](#). These offer systematic approaches to the use and editorial review of sex and gender information in study design, data analysis, outcome reporting and research interpretation - however, please note there is no single, universally agreed-upon set of guidelines for defining sex and gender.

Definitions

Sex generally refers to a set of biological attributes that are associated with physical and physiological features (e.g., chromosomal genotype, hormonal levels, internal and external anatomy). A binary sex categorization (male/female) is usually designated at birth ("sex assigned at birth"), most often based solely on the visible external anatomy of a newborn. Gender generally refers to socially constructed roles, behaviors, and identities of women, men and gender-diverse people that occur in a historical and cultural context and may vary across societies and over time. Gender influences how people view themselves and each other, how they behave and interact and how power is distributed in society. Sex and gender are often incorrectly portrayed as binary (female/male or woman/man) and unchanging whereas these constructs actually exist along a spectrum and include additional sex categorizations and gender identities such as people who are intersex/have differences of sex development (DSD) or identify as non-binary. Moreover, the terms "sex" and "gender" can be ambiguous—thus it is important for authors to define the manner in which they are used. In addition to this definition guidance and the SAGER guidelines, the [resources on this page](#) offer further insight around sex and gender in research studies.

Changes to authorship

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors **before** submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only **before** the manuscript has been accepted and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the **corresponding author**: (a) the reason for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed.

Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors **after** the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see [more information](#) on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Author rights

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. [More information](#).

Elsevier supports responsible sharing

Find out how you can [share your research](#) published in Elsevier journals.

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement, it is recommended to state this.

Access Rights

All articles published open access will be immediately and permanently free for everyone to read, download, copy and distribute.

User Rights

Permitted reuse is defined by the following user license(s):

Open access

Please visit our [Open Access page](#) for more information.

Author Rights

For open access publishing, this journal uses a copyright transfer agreement. Authors will transfer copyright to the Associao Brasileira de Cincia Ecolgica e Conservao (ABECO), but will have the right to share their article in the same ways permitted to third parties under the relevant user license, as well as certain scholarly usage rights.

Elsevier Researcher Academy

[Researcher Academy](#) is a free e-learning platform designed to support early and mid-career researchers throughout their research journey. The "Learn" environment at Researcher Academy offers several interactive modules, webinars, downloadable guides and resources to guide you through the process of writing for research and going through peer review. Feel free to use these free resources to improve your submission and navigate the publication process with ease.

Language (usage and editing services)

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the [English Language Editing service](#) available from Elsevier's Author Services.

Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

Submit your article

Please submit your article via <https://www.editorialmanager.com/pecon>

PREPARATION

Peer review

This journal operates a single anonymized review process. All contributions will be initially assessed by the editor for suitability for the journal. Papers deemed suitable are then typically sent to a minimum of two independent expert reviewers to assess the scientific quality of the paper. The Editor is responsible for the final decision regarding acceptance or rejection of articles. The Editor's decision is final. Editors are not involved in decisions about papers which they have written themselves or have been written by family members or colleagues or which relate to products or services in which the editor has an interest. Any such submission is subject to all of the journal's usual procedures, with peer review handled independently of the relevant editor and their research groups. [More information on types of peer review.](#)

Use of word processing software

It is important that the file be saved in the native format of the word processor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the word processor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns.

The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the [Guide to Publishing with Elsevier](#)). Note that source files of figures, tables and text graphics will be required whether or not you embed your figures in the text. See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and Materials. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**
- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Highlights

Highlights are mandatory for this journal as they help increase the discoverability of your article via search engines. They consist of a short collection of bullet points that capture the novel results of your research as well as new methods that were used during the study (if any). Please have a look at the examples here: [example Highlights](#).

Highlights should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point).

Abstract

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

Graphical abstract

A graphical abstract is mandatory for this journal. It should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership online. Authors must provide images that clearly represent the work described in the article. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: please provide an image with a minimum of 531 × 1328 pixels (h × w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5 × 13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. You can view [Example Graphical Abstracts](#) on our information site.

Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

Abbreviations

Define abbreviations that are not standard in this field in a footnote to be placed on the first page of the article. Such abbreviations that are unavoidable in the abstract must be defined at their first mention there, as well as in the footnote. Ensure consistency of abbreviations throughout the article.

Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

Formatting of funding sources

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, it is recommended to include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Units

Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI). If other units are mentioned, please give their equivalent in SI.

Math formulae

Please submit math equations as editable text and not as images. Present simple formulae in line with normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y. In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text).

Footnotes

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors can build footnotes into the text, and this feature may be used. Otherwise, please indicate the position of footnotes in the text and list the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

Artwork

Image manipulation

Whilst it is accepted that authors sometimes need to manipulate images for clarity, manipulation for purposes of deception or fraud will be seen as scientific ethical abuse and will be dealt with accordingly. For graphical images, this journal is applying the following policy: no specific feature within an image may be enhanced, obscured, moved, removed, or introduced. Adjustments of brightness, contrast, or color balance are acceptable if and as long as they do not obscure or eliminate any information present in the original. Nonlinear adjustments (e.g. changes to gamma settings) must be disclosed in the figure legend.

Electronic artwork

General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.
- Ensure that color images are accessible to all, including those with impaired color vision.

A detailed [guide on electronic artwork](#) is available.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format.

Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.

TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF) or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites). [Further information on the preparation of electronic artwork.](#)

Figure captions

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions separately, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

References

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

Reference links

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, Crossref and PubMed, please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is highly encouraged.

A DOI is guaranteed never to change, so you can use it as a permanent link to any electronic article. An example of a citation using DOI for an article not yet in an issue is: VanDecar J.C., Russo R.M., James D.E., Ambeh W.B., Franke M. (2003). Aseismic continuation of the Lesser Antilles slab beneath northeastern Venezuela. *Journal of Geophysical Research*, <https://doi.org/10.1029/2001JB000884>. Please note the format of such citations should be in the same style as all other references in the paper.

Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

Preprint references

Where a preprint has subsequently become available as a peer-reviewed publication, the formal publication should be used as the reference. If there are preprints that are central to your work or that cover crucial developments in the topic, but are not yet formally published, these may be referenced. Preprints should be clearly marked as such, for example by including the word preprint, or the name of the preprint server, as part of the reference. The preprint DOI should also be provided.

References in a special issue

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support [Citation Style Language styles](#), such as [Mendeley](#). Using citation plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide. If you use reference management software, please ensure that you remove all field codes before submitting the electronic manuscript. [More information on how to remove field codes from different reference management software](#).

Reference style

Text: All citations in the text should refer to:

1. *Single author:* the author's name (without initials, unless there is ambiguity) and the year of publication;
2. *Two authors:* both authors' names and the year of publication;
3. *Three or more authors:* first author's name followed by 'et al.' and the year of publication.

Citations may be made directly (or parenthetically). Groups of references can be listed either first alphabetically, then chronologically, or vice versa.

Examples: 'as demonstrated (Allan, 2000a, 2000b, 1999; Allan and Jones, 1999).... Or, as demonstrated (Jones, 1999; Allan, 2000)... Kramer et al. (2010) have recently shown ...'

List: References should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters 'a', 'b', 'c', etc., placed after the year of publication.

Examples:

Reference to a journal publication:

Van der Geer, J., Hanraads, J.A.J., Lupton, R.A., 2010. The art of writing a scientific article. *J. Sci. Commun.* 163, 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>.

Reference to a journal publication with an article number:

Van der Geer, J., Hanraads, J.A.J., Lupton, R.A., 2018. The art of writing a scientific article. *Heliyon*. 19, e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>.

Reference to a book:

Strunk Jr, W., White, E.B., 2000. *The Elements of Style*, fourth ed. Longman, New York.

Reference to a chapter in an edited book:

Mettam, G.R., Adams, L.B., 2009. How to prepare an electronic version of your article, in: Jones, B.S., Smith, R.Z. (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*. E-Publishing Inc., New York, pp. 281–304.

Reference to a website:

Cancer Research UK, 1975. Cancer statistics reports for the UK. <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/> (accessed 13 March 2003).

Reference to a dataset:

[dataset] Oguro, M., Imahiro, S., Saito, S., Nakashizuka, T., 2015. Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions. Mendeley Data, v1. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

Reference to software:

Coon, E., Berndt, M., Jan, A., Svyatsky, D., Atchley, A., Kikinzon, E., Harp, D., Manzini, G., Shelef, E., Lipnikov, K., Garimella, R., Xu, C., Moulton, D., Karra, S., Painter, S., Jafarov, E., & Molins, S., 2020. Advanced Terrestrial Simulator (ATS) v0.88 (Version 0.88). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3727209>.

Journal abbreviations source

Journal names should be abbreviated according to the [List of Title Word Abbreviations](#).

Video

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the file in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB per file, 1 GB in total. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including [ScienceDirect](#). Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our [video instruction pages](#). Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

Supplementary material

Supplementary material such as applications, images and sound clips, can be published with your article to enhance it. Submitted supplementary items are published exactly as they are received (Excel or PowerPoint files will appear as such online). Please submit your material together with the article and supply a concise, descriptive caption for each supplementary file. If you wish to make changes to supplementary material during any stage of the process, please make sure to provide an updated file. Do not annotate any corrections on a previous version. Please switch off the 'Track Changes' option in Microsoft Office files as these will appear in the published version.

Research data

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the [research data](#) page.

Data linking

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that gives them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the [database linking page](#).

For [supported data repositories](#) a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

Data statement

To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the [Data Statement page](#).

AFTER ACCEPTANCE

Online proof correction

To ensure a fast publication process of the article, we kindly ask authors to provide us with their proof corrections within two days. Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

AUTHOR INQUIRIES

Visit the [Elsevier Support Center](#) to find the answers you need. Here you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch.

You can also [check the status of your submitted article](#) or find out [when your accepted article will be published](#).

© Copyright 2018 Elsevier | <https://www.elsevier.com>