



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE BIOCIÊNCIAS

BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ANTÔNIO CARLOS DO NASCIMENTO MENDONÇA

**AVALIAÇÃO DO INTERESSE PÚBLICO SOBRE MAMÍFEROS DA CAATINGA
A PARTIR DE MÍDIAS SOCIAIS**

RECIFE

2023

ANTÔNIO CARLOS DO NASCIMENTO MENDONÇA

AVALIAÇÃO DO INTERESSE PÚBLICO SOBRE MAMÍFEROS DA CAATINGA A
PARTIR DE MÍDIAS SOCIAIS

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

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

RECIFE

2023

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

Mendonça, Antônio Carlos do Nascimento.

Avaliação do Interesse Público sobre Mamíferos da Caatinga a partir de Mídias Sociais / Antônio Carlos do Nascimento Mendonça. - Recife, 2023. 35, tab.

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

1. Floresta tropical sazonalmente seca. 2. culturômica da conservação. 3. etnobiologia. 4. etnozoologia. I. Albuquerque, Ulysses Paulino de. (Orientação). II. Título.

570 CDD (22.ed.)

ANTÔNIO CARLOS DO NASCIMENTO MENDONÇA

**AVALIAÇÃO DO INTERESSE PÚBLICO SOBRE MAMÍFEROS DA CAATINGA A
PARTIR DE MÍDIAS SOCIAIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do curso de Bacharelado em Ciências
Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco,
como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel
em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 17/04/2023

Nota:

BANCA EXAMINADORA

Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque (Orientador)

Departamento de Botânica – UFPE

Me. Aníbal da Silva Cantalice (1º Titular)

Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos – CB (UFPE)

Me. Francisco Igor Ribeiro dos Santos (2º Titular)

Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos – CB (UFPE)

Me. Edwine Soares de Oliveira (Suplente)

Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos – CB (UFPE)

RECIFE

2023

"...Eu não preciso falar, o Senhor me defende. Eu assisto todos eles caírem por irem contra mim, porque eu e todos os meus anjos vencemos o diabo. Enquanto você estava tentando me derrubar, eu subi meu nível..."

(Trecho do música "I'm Getting Ready" de Tasha Cobbs Leonard, 2017)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha sincera gratidão por todas as pessoas que me apoiaram durante a jornada que me trouxe até aqui. Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu Eu mais novo, que lutou diariamente e permaneceu forte mesmo diante de todas as dificuldades. Se não fosse por ele, não teria conseguido chegar tão longe. Aprendi a amá-lo e cuidar dele, redimindo-me por anos de negligência e tratando-o com a gentileza que merece.

Este trabalho é dedicado inteiramente à minha irmã, Ádria Mendonça, a melhor pessoa que já conheci em minha vida. Ela sempre esteve ao meu lado, me apoiando incondicionalmente e acreditando em meu potencial, mesmo quando eu não o fazia. Sou muito grato por tê-la como irmã e espero poder retribuir todo o carinho e apoio que recebi dela. Gostaria de expressar minha gratidão aos meus pais, Dilza Teixeira e José Mendonça, por todo o apoio e incentivo que me deram nos últimos anos da minha graduação. Sem a ajuda deles, eu não teria conseguido concluir este trabalho. Sou muito grato por todo o esforço e trabalho duro que tiveram para me dar a melhor educação e as melhores condições de vida possíveis. Espero poder retribuir todo o suor e dedicação que eles derramaram para me criar. Também gostaria de agradecer às minhas avós, Corina Teixeira e Marli Severina, pelas orações e conselhos que me deram ao longo desses anos. Sei que vocês estavam sempre torcendo por mim e se preocupando comigo, e agradeço a fé e a força que vocês me deram para superar todos os desafios. Obrigado por fazerem parte da minha jornada acadêmica.

Às minhas amigas e melhores amigas que fiz na UFPE e que espero que façam parte da minha vida toda, a minha madrinha Rebecca Ximenes por ter me acolhido com seu jeito tão similar ao meu, as identificações e conexões surgiram muito rápido e estamos juntos até nessa etapa final. As gatas intergalácticas: Clara Amorim; Sabrina Alves e Letícia Nóbrega, um grupo que surgiu do nada pra mim mas que foi meu refúgio e abrigo por muito tempo, apesar do afastamento pelas demandas pessoais de cada nossa amizade ainda perdurará até o final. onde Um agradecimento especial a Rebecca e Clara, elas me ajudaram muito com esse trabalho nas últimas semanas. Ao meu padrinho, Ellyson Macena, que sempre me motivou a me encontrar, a me permitir e viver a graduação da melhor maneira possível. Aos Bidesagradáveis: Débora Pires; Nicholas Medeiros; Rafael Lucas; Samantha Seehagen; Vitória Maranhão; Yasmim Santos; que são meus melhores amigos durante essa jornada e estavam comigo durante as cadeiras, provas, trabalhos, seminários, meu obrigado a nossa amizade e as nossas conquistas profissionais, ao nosso amadurecimento e nossas lembranças. As minhas amigas que entraram junto comigo no curso: Amanda Floriano, Anna Thereza e Célia Moraes, vocês são muito especiais demais pra mim e eu vou estar aqui por vocês sempre que precisarem de mim. Aos

meus amigos, Diego Lopes e Luiz Rodrigues por terem entrado na minha vida e se tornado parte dela em um momento muito importante pra mim, vocês são responsáveis por um processo de cura e amadurecimento muito importante meu e a nossa amizade é algo muito precioso pra mim.

Ao pessoal do Ecomangue: Tamires Rodrigues; Eduarda Leal; Luma Ferreira; Larissa Marques; Luara Seridó, Manuely; Giselle, por toda experiência que obtive no projeto, seja em campo, em tomadas de decisões, em organização e em todas os momentos de socialização e confraternização fora das ações. Me orgulho de ter entrado e conhecido mulheres tão incríveis e fortes no projeto.

Às minhas amigas de Glória!! Com os quais tive momentos e memórias incríveis desde o Ensino Médio, que me ajudaram na minha jornada desde adolescente, as quais sempre pude contar de perto e de longe, mesmo hoje em dia nos falando e vendo pouco, saibam que a minha amizade é verdadeira e o carinho continua independente de conversas e encontros diários. Vocês são as pessoas que eu vou lembrar e amar hoje, amanhã e sempre: Elizângela Pedroso, Jayane Santos, Kharla Sena, Mayra Karolayne, Raquel Freitas.

Ao pessoal que faz parte da minha nova família, o LEA (Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos). Obrigado por me receberem tão bem desde o início tanto nas reuniões virtuais quanto no retorno ao presencial. Vocês são meu primeiro laboratório e espero continuar com vocês até o doutorado. Agradeço do fundo do meu coração a Edwine Soares por ter sido uma fonte de inspiração e aprendizado todos os dias, por todas conversas e identificações que tivemos e por toda a ajuda psicológica que recebi por ela e por causa dela. Agradeço também a Valdir Moura e Danilo Oliveira pela chance de poder aprender com eles toda a minha base de linguagem R e por terem me introduzido a esse mundo da Culturômica da Conservação com toda a paciência e didática possível. Obrigado principalmente a Yasmim Santos e Maria Vittoria Alves por terem sido meu alicerce e parceiras desde o primeiro dia no LEA, por toda a ajuda que trocamos e pela amizade linda e especial que construímos nos últimos anos. A Ulysses Albuquerque eu agradeço a oportunidade, por ter me feito expandir meus horizontes da biologia para uma área que eu desconhecia e que hoje eu amo fortemente, por me auxiliar a crescer como profissional e pessoa, por todos os conselhos e puxões de orelha que recebi que sempre foram pelo meu bem, por ser responsável pela meu experiencia como biólogo e etnobiólogo. Tudo que sou academicamente é por conta do Senhor.

Aos professores mais incríveis que passaram pela minha formação no Centro de Biociências, Eulália Ximenes; Patricia Tiago; Dijanah Machado ; Adriane Wandeness; Ariene Guimaraes; Emilia Arruda; Ulysses Albuquerque; Jaciana Aguiar; meu muito obrigado pela

atenção, acolhimento, carinho e profissionalismo em todas as disciplinas e momentos que tivemos durante as disciplinas.

E para finalizar, gostaria de agradecer a banca que aceitou o convite para participar desse momento, Aníbal Cantalice e Francisco Igor. Sei que todas as sugestões e correções serão para minha melhora profissional e pessoal.

"You held your head like a hero

On a history book page

It was the end of a decade

*But the start of an age!" (Taylor Swift –
Long Live)*

RESUMO

A região Nordeste do Brasil abriga um bioma conhecido como Caatinga, caracterizado como uma floresta tropical sazonalmente seca, que apresenta altos níveis de endemismo. Apesar disso, a região é uma das que possui menos conhecimento científico sobre sua biodiversidade, especialmente em relação a grupos de organismos como peixes, anfíbios e mamíferos. A preservação da Caatinga é de extrema importância, mas enfrenta diversos desafios, como a ação humana, a falta de investimento e condições desfavoráveis para pesquisas. Para superar esses obstáculos, a abordagem emergente da culturômica da conservação pode ser utilizada para entender e reduzir os riscos e efeitos das mudanças ambientais na Caatinga. Este estudo utilizou a culturômica da conservação, que busca analisar os corpos textuais da internet para promover resultados sobre biodiversidade e conservação de maneira acessível e geograficamente distribuída. Os mamíferos da Caatinga foram o foco da análise, utilizando o Twitter como fonte de dados. Foram realizadas buscas por nomes científicos e populares desses organismos em português e inglês, durante um período de um ano. Os resultados mostram que apenas uma pequena parcela dos organismos atrai interesse dos usuários, sendo que os tuítes com imagens ou vídeos são mais populares. Além disso, o volume de tuítes para algumas ordens de mamíferos está correlacionado com a maior distribuição dos animais na região. A Caatinga é um bioma importante e pouco estudado, e a culturômica da conservação pode ser uma ferramenta útil para entender e promover a conservação da biodiversidade na região. Os resultados obtidos mostram que o Twitter pode ser uma fonte valiosa de informações sobre a fauna da Caatinga e podem orientar estratégias de conservação mais eficazes.

Palavras chave: Floresta tropical sazonalmente seca; culturômica da conservação; etnobiologia; etnozoologia.

ABSTRACT

The Northeast region of Brazil is home to a biome known as Caatinga, characterized as a seasonally dry tropical forest with high levels of endemism. However, this region is one of the least scientifically understood in terms of its biodiversity, especially regarding groups of organisms such as fish, amphibians, and mammals. Preserving the Caatinga is of utmost importance, but it faces several challenges, such as human activity, lack of investment, and unfavorable research conditions. To overcome these obstacles, the emerging approach of conservation culturomics can be used to understand and reduce the risks and effects of environmental changes in the Caatinga. This study utilized conservation culturomics, which seeks to analyze textual bodies from the internet to promote accessible and geographically distributed results on biodiversity and conservation. The focus of the analysis was on the mammals of the Caatinga, using Twitter as a data source. Searches were conducted for scientific and popular names of these organisms in Portuguese and English over a one-year period. The results show that only a small proportion of organisms attract users' interest, with tweets containing images or videos being more popular. Additionally, the volume of tweets for some orders of mammals is correlated with the animals' wider distribution in the region. The Caatinga is an important and understudied biome, and conservation culturomics can be a useful tool to understand and promote the conservation of biodiversity in the region. The results obtained demonstrate that Twitter can be a valuable source of information about Caatinga's fauna and can guide more effective conservation strategies.

Keywords: Seasonally dry tropical forest; conservation culturomics; ethnobiology; ethnozoology.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados do teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados. Os dados foram considerados não normais quando o p-valor foi inferior a 0,05, o que ocorreu em todas as análises realizadas. **18**

Tabela 2 - Saliência dos mamíferos usando os nomes científicos e populares. Aqui admitimos que a quantidade de Tweets retornados representa a saliência cultural das espécies dentro do intervalo de tempo coletado. **20**

Tabela 3 – Correlação de Spearman – saliência cultural com a distribuição geográfica dos mamíferos. Aqui testamos a correlação de saliência cultural dos organismos com a distribuição geográfica a fim de verificar se as mais salientes possuem maior distribuição. **21**

Tabela 4 – Teste de Mann-Kendall - A Ordem Rodentia teve a saliência cultural e distribuição significativamente correlacionada em todos as buscas. **21**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DA LITERATURA	15
3. MATERIAIS E MÉTODOS	18
3.1. LIMPEZA E PROCESSAMENTO DE DADOS	21
3.2. ANÁLISE DE DADOS	21
4. RESULTADOS	24
5. DISCUSSÃO	27
6. CONCLUSÃO	30
7. FINANCIAMENTO	30
8. MATERIAL SUPLEMENTAR	31
9. REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

É visível que a conservação vem abordando uma visão onde as pessoas não são mais separadas da natureza e das medidas conservacionistas, divergindo de um segmento da conservação mais tradicionalista (Ladle et al. 2019). Os estudos de Bahn e Vertut (1997) evidenciam, por meio de registros históricos, que o interesse do *Homo sapiens* em diversas espécies de animais já existia desde os primórdios de sua existência. Essa nova abordagem se baseia nessa interação humano-natureza que evoluiu ao longo do tempo juntamente com a evolução biológica e cultural humana. (Mithen, 1999). A evolução dessa interação no âmbito social acaba saindo de uma relação de predação ou competição por alimento para, em alguns casos por exemplo, se tornar uma relação íntima de companheirismo e domesticação (Mithen, 1999). A evolução cultural humana acabou por ramificar de diversas maneiras essa relação, sendo a geração de cuidado e preocupação com outras espécies e com o meio ambiente em geral um dos produtos dessa ramificação (Ehrlich, 2002). Isso acaba se refletindo, por exemplo, no engajamento e pressão de grupos sociais em medidas jurídicas voltadas para a preservação, com efeitos positivos para a conservação (Correia et al., 2017).

Com o avanço da tecnologia e o surgimento da era digital, os indivíduos agora manifestam seus interesses de novas maneiras, sendo uma delas por meio da internet e das redes sociais, gerando e acumulando dados em diferentes data digitais (Jaric et al 2020). Os dados podem ser coletados, interpretados e analisados através da culturômica da conservação, abordagem que verifica a variação de palavras em grande corpus de textos digitais a fim de entender a cultura humana (Ladle et al. 2016). A culturômica da conservação os analisa quantitativamente, permitindo o entendimento das tendências culturais, da relação da sociedade e da natureza, fazendo assim um levantamento da relevância de determinados assuntos (Ladle et al. 2019).

A Caatinga é um bioma brasileiro que possui uma grande lacuna científica devido a fatores como falta de investimento, difíceis condições de pesquisa e a região possuir uma baixa capacidade de estudos; além de todos os impactos que a agricultura e as mudanças climáticas trazem a esta região (Lessa et al. 2019) A produção de conhecimento, além de preencher a lacuna, auxiliará na redução dos riscos e efeitos das mudanças nesse bioma (Lessa et al. 2019). Alguns dos fatores que reforçam a necessidade de preservação da Caatinga são: o alto índice de endemismo; a alta porcentagem de

alteração do bioma pela ação antrópica (60%); o baixo número de estudos referentes a grupos faunísticos como mamíferos, peixes e anfíbios que estão sofrendo impactos das alterações (Lessa et al. 2019).

O estudo dos mamíferos na Caatinga é de extrema importância, pois como mencionado por Lessa (2019), essa região do Brasil possui um baixo número de pesquisas nessa área. Além disso, esses animais são frequentemente utilizados como espécies emblemáticas em revistas de conservação, como ressaltado por Clucas (2008), o que indica sua relevância para a conscientização da população em relação à conservação da biodiversidade. Além disso, Lundberg (2019) destaca que os mamíferos da Caatinga atraem um percentual maior de financiamento em comparação a outros grupos faunísticos, o que reforça a importância desses animais para a pesquisa científica e para a conservação da biodiversidade brasileira. Portanto, é fundamental investir em estudos sobre os mamíferos da Caatinga para ampliar nosso conhecimento sobre essas espécies e promover ações efetivas de conservação.

O objetivo principal deste estudo é avaliar o interesse público e classificar os mamíferos da Caatinga por meio das mídias sociais. Além disso, objetivos específicos incluem: i) avaliar a importância cultural dos mamíferos da Caatinga através de postagens no Twitter, com ou sem imagens e vídeos; ii) analisar se a presença de mídias influencia o engajamento das postagens; iii) discutir a popularidade e a preocupação dos usuários em relação às espécies e verificar se o risco de extinção influencia; iv) verificar se há relação entre a informação e o engajamento gerado.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Conforme citado por Lessa et al. (2019), aproximadamente 65,7% da área da Caatinga não possui registros de estudos relacionados à conservação, enquanto que outros 29,8% apresentam um número reduzido de pesquisas realizadas. Além disso, quando uma área ainda não foi utilizada para fins científicos, isso pode gerar incertezas sobre sua adequação para estudos específicos e também uma falta de informações de contexto e linha de base que poderiam ser utilizadas para guiar o desenho de novas pesquisas. Como resultado dessas duas forças opostas - a conveniência prática e a necessidade de conservação - muitas vezes ocorrem divergências entre os locais reais e ideais para estudos, bem como a escolha dos organismos a serem estudados. (Lessa, 2019). O artigo mais antigo sobre biodiversidade e conservação na Caatinga é datado de 1993, e dentro os artigos existentes, os referentes a mamíferos eram inferiores a aqueles com enfoque em plantas ($n_1 = 42$ e $n_2 = 191$, respectivamente) (Lessa, 2019).

Estudos recentes demonstram que a biodiversidade da Caatinga é muito mais rica do que se pensava. De acordo com Carmignotto et al. (2017), o bioma apresenta 183 espécies de mamíferos, 40 a mais do que se sabia anteriormente (Chiarello et al., 2008). Em 2008, o status de conservação das espécies de mamíferos no Brasil mostrava que apenas 5 das 143 espécies nativas estavam na lista de espécies ameaçadas (VU, EN e CR), enquanto 4 estavam classificadas como Deficientes em Dados (DD) (Chiarello et al., 2008). Comparando os estudos de Chiarello et al. (2008) e Carmignotto et al. (2017), nota-se o aumento no total de espécies conhecidas desde 2008 e que muitas espécies podem estar em risco regionalmente, mas os dados são insuficientes para uma categorização. Chiarello et al. (2008) afirma que a maioria das espécies de mamíferos na Caatinga está ameaçada pela destruição de habitats e pelo desmatamento que são fatores mais intensos nesse bioma, mas não exclusivos dele. Estima-se que a situação atual de degradação da Caatinga seja ainda mais alarmante do que se sabia em 2003, quando Castelletti et al. (2003) identificou que cerca de 45,3% do bioma estava comprometido por atividades agrícolas ou ações antrópicas.

Os desafios para a conservação de mamíferos na Caatinga são diversos. A maioria das espécies ainda carece de estudos de ecologia, fisiologia e comportamento, o que dificulta a avaliação precisa das suas necessidades de conservação. Além disso, os

mamíferos da Caatinga apresentam padrões distributivos distintos, desde amplamente distribuídos como restritos a determinadas regiões, o que torna necessário levar em consideração a diversidade de fisionomias da vegetação da região (Carmignotto et al, 2017).

A utilização de corpora digitais possibilita a mensuração de diversos grupos por meio das frequências das palavras, com benefícios potenciais em relação às abordagens de pesquisa convencionais, como maior abrangência, eficiência em termos de custo e capacidade de resposta (Ladle et al., 2016). A fim de melhorar o planejamento de ações de conservação que envolvam o público, é possível utilizar métricas que avaliem os valores culturais e os impactos a longo prazo dessas intervenções. Embora as abordagens tradicionais de pesquisa por meio de questionários possam ser usadas para produzir essas métricas, elas apresentam limitações devido a custos elevados, padronização de design e dificuldades na definição de referências históricas (Ladle et al. 2016).

A culturômica da conservação, tem sido útil para entender as interações entre humanos e natureza e seus impactos na conservação. Por exemplo, estudos mostram que durante os lockdowns da COVID-19, houve um aumento no interesse pela biodiversidade (Roll et al., 2021), além de variações sazonais no interesse (Mittermeier et al., 2019). Além disso, a culturômica também tem sido usada para identificar padrões de comércio de animais selvagens (Li e Hu, 2021) e reunir informações sobre atividades recreativas associadas à vida selvagem (Monkman et al., 2018; Otsuka e Yamakoshi, 2020). Fontes como dados do Twitter, que têm uma resolução de tempo muito alta, de segundos (Twitter, 2022), são particularmente úteis para fornecer insights em tempo real de alta resolução. Todos esses avanços estão mudando a compreensão das interações entre humanos e natureza pelos conservacionistas. (Johnson et al., 2022).

As métricas da Culturômica da Conservação usam dados retirados de APIs que estão em constante mudança. É importante ter um programa de manutenção a longo prazo e desenvolver relações com fornecedores de dados para prever e resolver mudanças antes que a plataforma falhe (Johnson et al., 2022). As mudanças nas APIs nem sempre são restritivas e podem apresentar oportunidades para a Culturômica da Conservação (Johnson et al., 2022). Um exemplo é o Twitter, que recentemente permitiu que pesquisadores acessem toda a história de tweets públicos com limites de download menos restritivos, ao invés de apenas uma pequena seleção de tweets recentes (Johnson et al.,

2022). Isso possibilita que painéis da Culturômica da Conservação monitorem tanto mudanças em tempo real quanto históricas (Johnson et al., 2022).

O uso de conjuntos de dados online de culturomics que envolvem interações entre humanos e natureza exige cautela devido a restrições legais e práticas em sites como Wikipédia e Twitter, que podem bloquear usuários que violarem suas políticas de API (Johnson et al., 2022). As licenças geralmente proíbem o compartilhamento de dados brutos, permitindo apenas a apresentação de dados agregados. Há também considerações éticas a serem levadas em conta, e sites com perfis pessoais e dados devem ser utilizados com cuidado. Qualquer aplicativo de culturômica deve seguir altos padrões éticos e legais. (Johnson et al., 2022).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Coletamos os nomes científicos e as informações referentes as 183 espécies ocorrentes na Caatinga citadas por Carmignotto e Astúa (2017) (Material suplementar 1). Os nomes científicos foram utilizados inicialmente para a coleta dos nomes populares dos mamíferos e para este processo decidimos utilizar o conjunto de dados presentes em bases de dados digitais sendo eles: iNaturalist (<https://www.inaturalist.org/>), SIBBR (<https://www.sibbr.gov.br/>), o Táxeus (<https://www.taxeus.com.br/>) e o GBIF (<https://www.gbif.org/>). Usando estas bases de dados digitais obtivemos resultados bastante expressivos: o iNaturalist retornou 421 nomes populares, o SIBBR 72 nomes e o Táxeus 63 nomes.

Para garantir mais segurança e confiabilidade sobre os nomes populares, retiramos alguns de artigos científicos sobre animais, onde é comum associação de nomes científicos a um ou mais nomes populares (por exemplo: *Sylvilagus minensis* - Porco espinho). Desta forma, foi realizada uma busca em artigos de Ecologia, Zoologia ou Etnozootologia que abordassem estudos sobre mamíferos da Caatinga para que pudéssemos usá-los futuramente como chave de busca nas coletas de dados do Twitter. Os artigos foram selecionados a partir das palavras chaves “Caatinga” e “Mammals” ou “Mamíferos” no título ou resumo para obter nomes populares que pudessem ser mais conhecidos no meio acadêmico. Foram selecionados e utilizados 6 artigos como fonte de dados sendo eles: Alves et al. (2012), Alves et al. (2016), Barbosa et al. (2010), De Melo et al. (2014), Oliveira et al. (2016) e Oliveira et al. (2018).

Usamos a Wikipédia (<https://pt.wikipedia.org/wiki/>) como fonte de dados pelo fato de que ambas as plataformas são criadas e atualizadas por usuários, ou seja, pessoas comuns que possuem conhecimentos e interesses diversos. No caso da Wikipédia, os usuários criam e atualizam páginas sobre diferentes temas, incluindo animais e plantas. Isso significa que a Wikipédia pode fornecer uma ampla variedade de informações sobre nomes populares de organismos presentes em diferentes regiões geográficas, incluindo a Caatinga.

Além disso, como no Twitter, as pessoas podem usar nomes populares para se referir aos organismos em suas postagens, é possível que esses nomes populares também estejam presentes na Wikipédia. Dessa forma, a Wikipédia pode ser uma fonte

complementar de dados para pesquisas que usam o Twitter como fonte de dados, permitindo uma análise mais completa e precisa dos nomes populares usados para se referir aos organismos em diferentes regiões geográficas (Mittermeier et al, 2021). No entanto, é importante levar em consideração que as informações na Wikipédia podem não ser precisas ou atualizadas, e devem ser verificadas e validadas antes de serem utilizadas em pesquisas científicas. Um total de 298 nomes populares foram coletados e manualmente alocados em uma tabela no Excel, onde cada nome foi referenciado com os links dos sites de origem individualmente e, em seguida, os dados foram limpos para garantir a precisão e consistência dos dados. No total, foram coletados 947 nomes populares. (Material suplementar 3).

Durante o processo de limpeza dos dados, realizamos uma inspeção manual dos nomes populares de cada espécie com o objetivo de remover os homônimos de cada espécie. Essa etapa foi importante para eliminar vieses de supervalorização dos nomes vulgares que podem estar relacionados a outras coisas que não necessariamente as espécies, como é o caso do “serelepe”, que é usado como nome vulgar da espécie *Coendou prehensilis*, mas também como adjetivo, ou o nome vulgar Jaguar (*Panthera onca*), entre outros. Como resultado, foram excluídos 196 nomes de um total de 947, resultando em 751 nomes vulgares, o que pode ter subestimado o real interesse popular.

Foram coletados um total de 900 nomes de espécies de mamíferos da Caatinga de diferentes bancos de dados. O iNaturalist foi a fonte com maior número de nomes coletados, totalizando 421, seguido pelo Wikipédia com 298. Os bancos de dados SIBBR e Táxeus contribuíram com 72 e 63 nomes, respectivamente, enquanto que 46 nomes foram coletados de artigos científicos.

O Twitter é uma rede social onde é possível que seus usuários publiquem pequenos textos a partir de 280 caracteres, chamados de “tweets”. Os usuários também são capazes de interagir com os textos um dos outros através de comentários, curtidas e compartilhando o tweet (conhecidos também como replies, likes e retweets). Para nosso estudo, a capacidade de interação por meio de textos foi o fator que nos levou a escolha do Twitter como área de estudo, além da possibilidade gratuita e de livre acesso aos banco de dados proporcionada pela plataforma. O acesso é permitido através de uma chave de interface de programação de aplicativos (chave API), que foi solicitada por meio da submissão deste projeto e dos objetivos na plataforma de desenvolvedores do Twitter (<https:// developer.twitter.com>).

Após a obtenção da chave API, utilizamos o pacote *Rtweet* do ambiente de desenvolvimento R (2020). criamos um comando de pesquisa cujos os termos de buscas (ou chaves de busca) eram os nomes científicos ou os nomes populares dos mamíferos da Caatinga. Juntamente com o termo de busca estabelecemos outros critérios, sendo eles: (1) tweets que estivessem em português brasileiro ou inglês, e (2) apenas tweets originais, ou seja, que não fossem retweets para evitar repetições de um mesmo tweet e devido um limite de coleta de 18 mil tweets por busca no mês limitando a quantidade máxima de tweets obtidos por nome de busca. As coletas foram realizadas a cada 15 dias, sendo o espaço de tempo de coleta dos dados que a API fornece.

Para a criação do algoritmo usamos os pacotes “*rtweet*” (Kearney, 2019), “*ggplot2*” (Wickham, 2016)., “*readxl*” (Wickham, 2022), “*dplyr*” (Wickham, 2022) e “*stringr*”. (Wickham, 2021), “*tidyverse*” (Wickham et al., 2019), “*ngram*” (Schmidt D, 2022), “*widyr*” (Robinson D, 2021), “*tm*” (Feinerer I, 2020), “*tidyr*” (Wickham H, 2022), “*rvest*” (Wickham H, 2021), “*wordcloud*” (Fellows I, 2018), “*RColorBrewer*” (Neuwirth E, 2022), “*cluster*” (Maechler, M., 2022), “*fpc*” (Hennig C, 2020), “*wordcloud2*” (Lang D, 2018), “*tidytext*” (Silge J, 2016), “*textclean*” (Rinker, T. W., 2018), “*dendroTools*” (Jevsenak J., 2018), “*devtools*” (Wickham H, 2021), “*emo*” (Wickham H. 2021), “*swirl*” (Kross S, 2020).

No intuito de atingir nossos objetivos de pesquisa, buscamos coletar informações adicionais dos Tweets, caso estivessem disponíveis. Especificamente, buscamos informações sobre: (1) a geolocalização do usuário, (2) a verificação do perfil pelo Twitter, (3) a formação acadêmica ou nível de escolaridade do usuário, e (4) o número de Retweets e curtidas associados a cada postagem. Essas informações são fundamentais para nos ajudar a responder às seguintes questões de pesquisa: (1) Qual é a influência da proximidade geográfica à Caatinga no interesse pela biodiversidade local? (2) Qual é a relação entre a verificação do perfil do usuário e o nível de engajamento com a biodiversidade da Caatinga? (3) Existe alguma correlação entre a formação acadêmica ou nível de escolaridade do usuário e a sua interação com as postagens sobre a biodiversidade da Caatinga? Em caso de indisponibilidade dessas informações, algumas das questões de pesquisa não poderão ser adequadamente investigadas. Realizamos cinco coletas entre 27/Mai/2022 e 22/Jul/2022 para minimizar o efeito de curtos picos de interesse

3.1. LIMPEZA E PROCESSAMENTO DE DADOS

Após a etapa de pré-processamento dos dados, que consistiu na remoção de caracteres especiais, obtivemos 157 tweets em português e 295 tweets em inglês que utilizavam os nomes científicos das espécies, além de 10860 tweets em português e 8758 tweets em inglês que mencionavam os nomes populares. Com base nessa abordagem, pudemos mensurar de forma quantitativa o interesse de pesquisa na web por 106 espécies de mamíferos encontrados na Caatinga. Contudo, constatamos que para 25 dessas espécies não foram encontrados dados ao final das coletas realizadas no Twitter, o que nos levou a assumir que o interesse por essas espécies foi nulo.

Dentro do ambiente virtual é comum o uso de robôs/bots, que são perfis automatizados que disparam e publicam tweets em massa. Por esta razão também removemos textos idênticos para que robôs não contaminassem nossos dados. A limpeza, ou Text Mining, consiste na remoção dos nomes populares e científicos que fossem considerados homônimos ou sinônimos, além da padronização deixando todos em minúsculo e substituindo sinais como apóstrofos (') ou travessão (-) por espaços em branco.

O Text Mining consiste em colocar todo o texto em letras minúsculas e também na remoção de: emojis, Hashtags (#), nomes de usuários (@), links (ex: <https://>, <t.co>), caracteres especiais, acentuação, números e robôs (tweets repetidos gerados por inteligência artificial) seguindo os mesmos princípios encontrados em Oliveira, 2021. Após a obtenção dos Tweets separamos os dados de interesse para serem analisados, sendo eles: nome das linhas, quantidade de likes e retweets (compartilhamento) usados como proxy de interesse e os links das mídias presente no tweet (sendo consideradas apenas mídias em formato de imagens ou vídeos).

3.2. ANÁLISE DE DADOS

Após a coleta dos dados, realizamos testes de normalidade e homocedasticidade (conforme Tabela 1), os quais indicaram que os dados não seguiam uma distribuição normal. Sendo assim, optamos por utilizar testes não paramétricos. Os tweets coletados foram agrupados por chaves de busca (nomes científicos e populares) e a frequência foi utilizada como proxy para mensurar a saliência cultural das espécies (conforme Tabela

2). Posteriormente, realizamos o teste de Correlação de Spearman para investigar a influência da distribuição geográfica dos mamíferos na sua saliência cultural (conforme Tabela 3).

Tabela 1. Resultados do teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados. Os dados foram considerados não normais quando o p-valor foi inferior a 0,05, o que ocorreu em todas as análises realizadas.

LIKES			
CHAVE DE BUSCA	IDIOMA	SHAPIRO	P-VALUE
Nome Científico	Português	W = 0.21423	< 2.2e-16
Nome Científico	Inglês	W = 0.23139	< 2.2e-16
Nome Popular	Português	W = 0.037076	< 2.2e-16
Nome Popular	Inglês	W = 0.0063687	< 2.2e-16
RETWEETS			
CHAVE DE BUSCA	IDIOMA	SHAPIRO	P-VALUE
Nome Científico	Português	W = 0.22267	< 2.2e-16
Nome Científico	Inglês	W = 0.2982	< 2.2e-16
Nome Popular	Português	W = 0.019555	< 2.2e-16
Nome Popular	Inglês	W = 0.006635	< 2.2e-16
FREQUÊNCIA			
CHAVE DE BUSCA	IDIOMA	SHAPIRO	P-VALUE
Nome Científico	Português	W = 0.26448	< 2.2e-16
Nome Científico	Inglês	W = 0.26493	< 2.2e-16
Nome Popular	Português	W = 0.13334	< 2.2e-16
Nome Popular	Inglês	W = 0.10404	< 2.2e-16

Com base em dados de ocorrência de mamíferos (Carmignotto e Astúa, 2017), investigamos se a dispersão geográfica dos animais influencia a sua saliência, utilizando a quantidade de biomas como medida. Verificamos também se essa influência ocorreria por ordem taxonômica dos mamíferos e utilizamos o Teste de Mann-Kendall, um método

estatístico não paramétrico, para avaliar se há uma correlação significativa entre essas variáveis. (Tabela 4.)

Além disso, nós verificamos se a presença de mídia nos tweets influencia o engajamento, medido pelos likes e retweets, indicando um aumento ou diminuição do interesse dos usuários pela espécie. Para isso, procuramos um modelo de análise que interpretasse melhor nossos dados, levando em consideração fatores como: excesso de valores nulos e dados binomiais de presença e ausência de mídia. Optamos por utilizar o teste de Hurdle Binomial Negativa, uma vez que nossos valores nulos são originados por apenas uma possibilidade, e não representam ausência, e a dispersão dos valores é maior que 1.

4. RESULTADOS

Os mamíferos mais salientes no Twitter para as buscas usando os nomes científicos no período de coleta foram respectivamente: *Panthera onca* para tweets em português e *Puma concolor* para tweets em inglês. Já o nome popular “capybara” foi mais saliente em ambos idiomas. (Tabela 2.) Os dados mostraram diferenças quantitativas na saliência do interesse no Twitter entre os nomes científicos e os populares dos mamíferos independentemente do idioma usado. Isso mostra o reflexo do uso da linguagem coloquial/informal pelos usuários nas redes sociais.

Tabela 2. Saliência dos mamíferos usando os nomes científicos e populares. Aqui admitimos que a quantidade de Tweets retornados representa a saliência cultural das espécies dentro do intervalo de tempo coletado.

BUSCA EM PORTUGUÊS			
NOME CIENTÍFICO		NOME POPULAR	
Chave de busca	Saliência	Chave de busca	Saliência
<i>Panthera onca</i>	22	Capybara	1137
<i>Eira barbara</i>	21	Sagui	1050
<i>Tapirus terrestris</i>	15	Capivara	946
<i>Puma concolor</i>	8	Tamandua	835
<i>Molossus molossus</i>	6	Porco Espinho	703
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	6	Macaco Prego	349
<i>Speothos venaticus</i>	6	Gato Vermelho	198
<i>Didelphis albiventris</i>	5	Tatu Bola	191
<i>Cerdocyon thous</i>	4	Sarigue	118
<i>Procyon cancrivorus</i>	4	Mao Pelada	90

BUSCA EM INGLÊS			
NOME CIENTÍFICO		NOME POPULAR	
Chave de busca	Saliência	Chave de busca	Saliência
<i>Puma concolor</i>	31	Capybara	1630
<i>Panthera onca</i>	27	Vampire Bat	1420
<i>Cuniculus paca</i>	23	Mountain Lion	1325
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	19	Wood Fox	568
<i>Eira barbara</i>	12	Golden Bat	558
<i>Callithrix jacchus</i>	11	Forest Fox	517
<i>Speothos venaticus</i>	8	Capivara	321
<i>Desmodus rotundus</i>	5	Agouti	132
<i>Leopardus pardalis</i>	4	Giant Anteater	119
<i>Didelphis marsupialis</i>	4	Purple Feather	84

Verificamos que a saliência cultural dos mamíferos (empregando os nomes científicos) está fracamente relacionada com a distribuição geográfica (Tabela 3). Apenas algumas ordens apresentaram associação significativa entre sua saliência cultural e a distribuição geográfica dos organismos (Tabela 4).

Tabela 3. Correlação de Spearman – saliência cultural com a distribuição geográfica dos mamíferos. Aqui testamos a correlação de saliência cultural dos organismos com a distribuição geográfica a fim de verificar se as mais salientes possuem maior distribuição.

Chave De Busca	Idioma	p-value	Rho
Nome Científico	Português	0.0001303	0.2790835
Nome Científico	Inglês	5.414e-05	0.2938235
Nome Popular	Português	0.7394	0.01448215
Nome Popular	Inglês	0.5693	0.02473023

Tabela 4. Teste de Mann-Kendall - A Ordem Rodentia teve a saliência cultural e distribuição significativamente correlacionada em todos as buscas.

ORDEM	KENDALL	P-VALUE	TAU
NOME CIENTÍFICO + INGLÊS			
Carnivora	$z = 2.0282$	0.04254	0.4477256
Rodentia	$z = 3.0214$	0.002516	0.4180464
NOME CIENTÍFICO + PORTUGUÊS			
Chiroptera	$z = 3.0345$	0.005012	0.2795598
Rodentia	$z = 2.246$	0.02471	0.3143845
NOME POPULAR + PORTUGUÊS			
Rodentia	$z = 2.4081$	0.01604	0.246003
NOME POPULAR + INGLÊS			
Rodentia	$z = 2.2993$	0.02149	0.2403433

Os nossos resultados mostram que a presença de mídias aumenta o número de likes em tuítes publicados em inglês ou português, seja para os nomes científicos ($p >$

0.01, Mediana = -0.3685; $p > 0.01$, Mediana = -0.3365), ou para os nomes populares ($p > 0.01$; Mediana = -0.2261; $p > 0.01$, Mediana = -0.4751). A presença de mídias aumenta o número de retweets, seja para os nomes científicos ($p > 0.01$, Mediana = -0.2261; $p > 0.01$, Mediana = -0.1754), seja para os nomes populares ($p > 0.01$, Mediana = -0.1851; $p > 0.01$, Mediana = -0.1471).

5. DISCUSSÃO

De acordo com os dados de Correia et al. (2017), obtidos através do Google, existe uma forte relação entre os nomes vernaculares e científicos das espécies em escala global e nacional. Essa relação é independente do contexto cultural e da linguagem do site, o que sugere que a saliência de nomes científicos na internet pode ser utilizada como um indicador transcultural da "culturalidade" das espécies. No entanto, nossos dados extraídos do Twitter mostraram que essa relação não é forte dentro do ambiente das redes sociais, como evidenciado pela discrepância entre os valores observados.

Apesar disso, ainda é possível extrair informações importantes a partir dos nossos dados de saliência. Conforme a classificação proposta por Correia et al. (2017), as espécies em que a relação entre a saliência vernacular e científica é fortemente inclinada para nomes vernáculos, sem a influência de homônimos, são consideradas "super-salientes". Nossos dados podem ser utilizados para identificar essas espécies "super-salientes", que apresentam níveis de visibilidade cultural muito mais elevados do que o previsto com base na sua saliência de nome científico. Essas espécies são profundamente enraizadas culturalmente e podem ser utilizadas em estratégias de conservação. (Correia et al. 2017).

Dentre os organismos mais salientes foram encontrados representantes de diversas ordens como por exemplos: Primatas (*Cebus libidinosus*) Carnívoros (*Panthera onca*, *Cerdocyon thous*, *Puma yagouaroundi*), Roedores (*Hydrochoerus hydrochaeris*), Pilosa (*Myrmecophaga tridactyla*), Chiroptera (*Desmodus rotundus*, *Mimon bennettii*), Didelphimorphia (*Didelphis albiventris*), Perissodactyla (*Tapirus terrestres*). Infelizmente, muitos desses animais estão presentes na lista Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil (Chiarello, 2008) e são listados como Criticamente em Perigo (CR), como no caso do *Cebus libidinosus*, Vulnerável (VU), como o *Tolypeutes tricinctus*, *Puma yagouaroundi* e *Myrmecophaga tridactyla*, ou Em Perigo (EN), como o *Cuniculus paca* e o *Callithrix jacchus*. O padrão geral desses mamíferos citados por Carmignotto e Astúa (2017) mostra que cerca de mais de 85% das espécies estão presentes em pelo menos um bioma além da Caatinga. Essa distribuição pode explicar a relação com a saliência devido ao fato de que fatores extrínsecos como familiaridade e carisma podem influenciar na visibilidade e no interesse público das espécies (Santos et al., 2018).

Nossos resultados apontam que o interesse popular está associado a uma taxa muito pequena de espécies de mamíferos da caatinga. Isso pode ser observado na baixa saliência de tweets usando os nomes científicos e que mesmo utilizando os nomes populares menos de 10 espécies conseguem ultrapassar dezenas de tweets. A popularidade e apreciação são vantajosas para os organismos, pois incentivam e auxiliam na obtenção de investimentos financeiros para a conservação. No entanto, o efeito contrário também ocorre com aquelas menos salientes, ou seja, a baixa popularidade pode dificultar a preservação desses animais (Ladle et al., 2016; Sutherland et al., 2017, Santos et al., 2018).

Os resultados também refletem o baixo interesse dos usuários sobre grande parte dos mamíferos, o que poderia ser revertido com estratégias para aumentar o interesse. Ladle et al. (2019) nos mostra como o interesse popular ajuda a assegurar a proteção dos recursos naturais, sendo as abordagens de marketing ferramentas para aumentar a popularidade de espécies menos conhecidas. Assim como no trabalho de Santos et al., (2018) com os dados é possível a avaliação de uma correspondência entre essas espécies salientes/engajadas e aquelas que são objeto de investimentos financeiros em programas de conservação, por meio de comparações com outras pesquisas. Porém, é necessário obter recursos para a conservação de espécies menos populares e a produção de estudos e trabalhos pode ser uma forma de aumentar a visibilidade dessas espécies além influenciar na obtenção de recursos (Davies et al., 2018; Santos et al., 2018).

O efeito das mídias sociais no engajamento dos tweets pode ser utilizado em prol da conservação das espécies? Os resultados indicaram que o engajamento de uma espécie no Twitter está significativamente correlacionado com o uso de mídias, o que indicaria que as imagens e/ou vídeos servem como apelo visual e têm a capacidade de atrair o interesse dos usuários. Isso sugere que a promoção de uma espécie nas redes pode ser uma estratégia eficaz para aumentar a conscientização do público e, conseqüentemente, sua adesão à sua conservação. Assim, a análise da influência das mídias sociais sobre o engajamento dos tweets pode ser uma ferramenta útil para o desenvolvimento de estratégias de conservação mais eficientes e com maior alcance.

As espécies que apresentam maior engajamento em relação às demais podem ser consideradas como espécies “super engajadas”. Nesse sentido, é importante atribuir a

essas espécies o papel de "espécie bandeira" para obter maior visibilidade e recursos para sua conservação. Além disso, o uso do nome popular pode permitir a personalização e diversificação da campanha, com o objetivo de atrair a atenção de diferentes regiões e culturas.

É possível notar que usar espécies de ordens influenciadas pela dispersão como estratégia em campanhas e divulgação, associando seu uso às mídias, pode ter resultados positivos na obtenção de recursos para a conservação desses organismos. Isso ocorre porque o reconhecimento dessas espécies por diversas populações pode gerar maior apelo e interesse pela proteção dos animais. Já se sabe que os esforços de conservação podem ser motivados por fatores esteticamente atraentes (Pearson, 2016).

6. CONCLUSÃO

Nosso estudo revela que o interesse popular por mamíferos da caatinga no Twitter é baixo com relação a saliência e engajamento, visto que poucas espécies mostraram dados significativos para essas variáveis. É necessário que sejam criadas campanhas e estratégias para aumentar a popularidade e o interesse pelas espécies menos favorecidas em especial aquelas que estejam em estado de risco de extinção, que sofram com pressões antrópicas como caça, queimadas, mudanças climáticas, fragmentação e desmatamento. Além do investimento nas poucas espécies salientes e engajadas no papel de espécies bandeiras para obtenção de recursos. Com nossa base de coleta de dados é possível fazer o acompanhamento temporal dos impactos que essas estratégias e ações de divulgação, podendo comprovar a eficácia e resultados positivos ou negativos.

7. FINANCIAMENTO

Este trabalho foi apoiado por uma bolsa de técnico de laboratório FACEPE 2021-2022.

8. MATERIAL SUPLEMENTAR

Material Suplementar 1 – Tabela com os nomes científicos e as informações referente as 183 espécies ocorrentes na Caatinga citadas por Carmignotto e Astúa (2017): https://drive.google.com/drive/folders/1_1yspl3Rj5Yf9PJYmx2FjXRoGgsDGM2M?usp=share_link

Material Suplementar 2 – Script utilizado para coleta de dados da saliência cultural no Twitter e para testes estatísticos: https://drive.google.com/drive/folders/1MQ2oTkvezhD4KCbJWUNxOP05Yp-dxH8Y1?usp=share_link

Material Suplementar 3 – Tabela com os nomes populares referenciadas: https://drive.google.com/drive/folders/1cLqKLEKeVXNVgzyoBvRyAQoxgu2xm4WN?usp=share_link

Material Suplementar 4 – base de dados utilizada: https://drive.google.com/drive/folders/1yCZYbAX-6KrkWGrV7IikcCafr1VvFkor?usp=share_link

REFERÊNCIAS

- ALVES, Rômulo Romeu Nóbrega; DE ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino (Ed.). **Ethnozology: Animals in our lives**. Academic Press, 2017.
- BAHN, Paul G.; BAHN, Paul G.; VERTUT, Jean. **Journey through the ice age**. Univ of California Press, 1997.
- CARMIGNOTTO, Ana Paula; ASTÚA, Diego. **Mammals of the Caatinga: diversity, ecology, biogeography, and conservation**. Caatinga, p. 211-254, 2017.
- CHIARELLO, Adriano G. et al. **Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil**. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, v. 2, p. 680-880, 2008.
- CLUCAS, Barbara; MCHUGH, Katherine; CARO, Tim. **Flagship species on covers of US conservation and nature magazines**. Biodiversity and Conservation, v. 17, p. 1517-1528, 2008.
- COIMBRA-FILHO, Adelmar F. **Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil**. Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, p. 13-98, 1972.
- CORREIA, Ricardo A. et al. Internet scientific name frequency as an indicator of cultural salience of biodiversity. **Ecological indicators**, v. 78, p. 549-555, 2017.
- DA SILVA, José Maria Cardoso; LEAL, Inara R.; TABARELLI, Marcelo (Ed.). **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America**. Springer, 2018.
- DAVIES, Thomas et al. **Popular interest in vertebrates does not reflect extinction risk and is associated with bias in conservation investment**. PloS one, v. 13, 2018.
- DE OLIVEIRA, Danilo Vicente Batista; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino. **Cultural Evolution and Digital Media: Diffusion of Fake News About COVID-19 on Twitter**. SN computer science, v. 2, n. 6, p. 1-12, 2021.
- Ehrlich, Paul R. **Human natures, nature conservation, and environmental ethics**. Bioscience, 52 , pp. 31-43, 2002
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil). **Pesquisa mostra que 82,7% dos domicílios brasileiros têm acesso à internet**, 14 abr. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mcom/pt-br/noticias/2021/abril/pesquisa-mostra-que-82-7-dos-domicilios-brasileiros-tem-acesso-a-internet>. Acesso em: 10 ago. 2021.
- JOHNSON, Thomas F. et al. **Realising the potential of real-time online monitoring for conservation culturomics**. 2022.
- KEARNEY MW (2019). “**rtweet: Collecting and analyzing Twitter data.**” **Journal of Open Source Software**, 4(42), 1829. doi: 10.21105/joss.01829, R package version 0.7.0, <https://joss.theoj.org/papers/10.21105/joss.01829>.
- LADLE, Richard J. et al. Conservation culturomics. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 14, n. 5, p. 269-275, 2016
- LADLE, Richard J. et al. **A culturomics approach to quantifying the salience of species on the global internet**. **People and Nature**, v. 1, n. 4, p. 524-532, 2019.

- LESSA, Thainá et al. **Known unknowns: Filling the gaps in scientific knowledge production in the Caatinga.** Plos one, v. 14, n. 7, p. e0219359, 2019.
- LI, Juan; HU, Qi. **Using culturomics and social media data to characterize wildlife consumption.** Conservation Biology 35, 452–459. 2021
- LUNDBERG, Pii. et al. **The effect of knowledge, species aesthetic appeal, familiarity and conservation need on willingness to donate.** Animal Conservation, v. 22, n. 5, p. 432-443, 2019.
- MITHEN, Steven. **The hunter-gatherer prehistory of human-animal interactions.** Anthrozoös, v. 12, n. 4, p. 195-204, 1999.
- MITTERMEIER, John C. et al. **Using Wikipedia to measure public interest in biodiversity and conservation.** Conservation Biology, v. 35, n. 2, p. 412-423, 2021
- MITTERMEIER, John. C. et al. **A season for all things: Phenological imprints in Wikipedia usage and their relevance to conservation.** PLOS Biology 17, e3000146. 2019
- MONKMAN, Graham G. et al. **Text and data mining of social media to map wildlife recreation activity.** Biological Conservation 228, 89–99. 2018.
- OTSUKA, Ryoma; YAMAKOSHI, Gen. **Analyzing the popularity of YouTube videos that violate mountain gorilla tourism regulations.** PLOS ONE 15, e0232085. 2020
- RETKA, Jared et al. **Assessing cultural ecosystem services of a large marine protected area through social media photographs.** Ocean & Coastal Management, v. 176, p. 40-48, 2019.
- R Core Team (2020). **R: A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- ROLL, Uri et al. **COVID-19 lockdowns increase public interest in urban nature.** Front Ecol Environ 19, 320–322. 2021
- ROWSE, Darren. 2012. **Rule of thirds.** Disponível: <https://digital-photography-school.com/rule-of-thirds/#ixzz257cr8kfe>, Acesso em: 10 ago. 2021
- SANTOS, Janisson W. et al. **Visibilidade científica e pública de mamíferos: uma abordagem usando “Culturomics”.** 2018
- SUTHERLAND, W. J. et al. A 2018 **Horizon Scan of Emerging Issues for Global Conservation and Biological Diversity.** Trends in Ecology & Evolution, p. 1–12, 2017.
- Twitter, 2022. **Twitter API for Academic Research** | Products [WWW Document]. Disponível: <https://developer.twitter.com/en/products/twitter-api/academic-research>, Acesso em: 21 fev. 2023.
- WICKHAM H (2016). **ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis.** Springer-Verlag New York. ISBN 978-3-319-24277-4, <https://ggplot2.tidyverse.org>.
- WICKHAM, Hadley (2021). **stringr: Simple, Consistent Wrappers for Common String Operations.** <http://stringr.tidyverse.org>, <https://github.com/tidyverse/stringr>.

WICKHAM, Hadley; BRYAN J (2022). **readxl: Read Excel Files.**
<https://readxl.tidyverse.org>, <https://github.com/tidyverse/readxl>.

WICKHAM, Hadley et al. (2022). **dplyr: A Grammar of Data Manipulation.**
<https://dplyr.tidyverse.org>, <https://github.com/tidyverse/dplyr>.