



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ETNOBIOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA –
PPGETNO**

VALDIR DE MOURA BRITO JÚNIOR

**AVALIAÇÃO CULTURÔMICA DA SALIÊNCIA CULTURAL DE PLANTAS
MEDICINAIS DA CAATINGA**

RECIFE – PE

2024

VALDIR DE MOURA BRITO JÚNIOR

**AVALIAÇÃO CULTURÔMICA DA SALIÊNCIA CULTURAL DE PLANTAS
MEDICINAIS DA CAATINGA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Etnobiologia e Conservação da Natureza.

Orientador:

Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque
Universidade Federal de Pernambuco-UFPE

RECIFE – PE

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- B862a Brito Júnior, Valdir de Moura
AVALIAÇÃO CULTURÔMICA DA SALIÊNCIA CULTURAL DE PLANTAS MEDICINAIS DA CAATINGA /
Valdir de Moura Brito Júnior. - 2024.
56 f. : il.
- Orientador: Ulysses Paulino de Albuquerque.
Inclui referências.
- Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e
Conservação da Natureza, Recife, 2024.
1. conservação da biodiversidade. 2. semi-árido. 3. mídias digitais. 4. plantas úteis . I. Albuquerque, Ulysses Paulino
de, orient. II. Título

CDD 304.2

A todos que se dedicam a entender e organizar o grande quebra-cabeças que é o funcionamento da natureza e de seus fenômenos, dedico esta pequena peça.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todas as pessoas e instituições que contribuíram para a realização deste trabalho:

A meu orientador Dr. Ulysses Albuquerque, pela orientação constante, apoio incansável e valiosos insights ao longo deste processo. Obrigado por desde 2017 acreditar e confiar em mim e nas minhas ideias, por todas as conversas e conselhos que vão para além da academia, e por fim, obrigado pela sua amizade.

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco do Estado (FACEPE), pelo financiamento deste projeto através da bolsa de pesquisa.

Ao Dr. Leonardo Chaves, pelo apoio durante o processo de coleta e análise dos dados.

Aos meus colegas do Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos (LEA), sem dúvidas, o papel de vocês é inestimável em minha formação acadêmica. Agradeço especialmente à Edwine Soares, Danilo Oliveira, Marina Abreu, Aníbal Cantalice, Francisco Igor Ribeiro e Letícia Elias, por todas as conversas, conselhos e intermináveis discussões acadêmicas e não acadêmicas. Vocês não só fazem parte da minha carreira, como também da minha vida, e espero tê-los como colegas de trabalho e como amigos por muito tempo.

Aos colegas de curso do Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, essencialmente à turma de mestrado de 2022.1 pela colaboração, troca de ideias e momentos de descontração que tornaram essa jornada mais leve e enriquecedora.

À minha mãe, Josecleide Isidoro, meu irmão, Igor Isidoro, minha tia Jardilene Barros e minha namorada Vitória Presbytero pelo amor incondicional, compreensão e incentivo durante os momentos desafiadores deste percurso acadêmico.

E a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram de alguma forma para a concretização deste trabalho, o meu sincero agradecimento.

A vocês, meu muito obrigado!

RESUMO

Na presente dissertação, propomos uma abordagem culturômica na avaliação do interesse por plantas medicinais da Caatinga, na internet, que entendemos neste trabalho, como um proxy para a saliência cultural. Para tal, propomos três perguntas, com suas respectivas hipóteses e predições, que buscam elucidar quais fatores podem influenciar no interesse pelas espécies medicinais. 1. Como o endemismo influencia no interesse por plantas medicinais da Caatinga na internet; H1. As espécies endêmicas da Caatinga são menos populares do que espécies não endêmicas; 2. Como os usos pela indústria farmacêutica influencia no interesse por espécies medicinais da Caatinga?; H2. As espécies utilizadas pela indústria farmacêutica são mais populares na internet; 3. Como a versatilidade das espécies medicinais influencia no interesse por plantas medicinais da Caatinga?; H3. A versatilidade influencia de forma positiva no interesse por plantas medicinais da Caatinga. Nossos resultados revelaram que fatores como o endemismo e o uso de plantas medicinais pela indústria farmacêutica não são características que aumentam o interesse pelas espécies. Contudo, a quantidade de indicações terapêuticas atribuídas as plantas, tem influência positiva no interesse das pessoas pelas espécies. Este resultado é pioneiro pois revela fatores que podem influenciar no interesse por plantas úteis em macro escala, utilizando mídias digitais. Além disso, nossos achados revelam que o interesse das pessoas por plantas medicinais é diferente do encontrado em comunidades locais, quando consideramos o endemismo e a utilização pela indústria farmacêutica. Contudo, como ocorre em escala local, em nosso estudo, plantas medicinais com mais indicações terapêuticas tendem a ser mais populares. Acreditamos que múltiplos fatores distintos podem ocasionar essas diferenças. Portanto, são necessários mais estudos que testem hipóteses, e que sejam baseados em evidências para que tenhamos resultados mais sólidos sobre a relação entre pessoas e biodiversidade na internet. Palavras chaves: conservação da biodiversidade, semi-árido, mídias digitais, plantas úteis

Palavras chaves: conservação da biodiversidade, semi-árido, mídias digitais, plantas úteis

ABSTRACT

In the present dissertation, we propose a culturomic approach to assess the interest in medicinal plants from the Caatinga region on the internet. To this end, we put forth three questions, along with their respective hypotheses and predictions, aiming to elucidate which factors may influence the interest in these medicinal species. 1. How does endemism influence the interest in Caatinga medicinal plants on the internet? H1. Endemic species from the Caatinga are less popular than non-endemic species. 2. How does pharmaceutical industry usage influence the interest in Caatinga medicinal species? H2. Species utilized by the pharmaceutical industry are more popular on the internet. 3. How does the number of therapeutic indications of medicinal species influence the interest in Caatinga medicinal plants? H3. The number of therapeutic indications positively influences the interest in Caatinga medicinal plants. Our findings revealed that factors such as endemism and the use of medicinal plants by the pharmaceutical industry are not characteristics that increase interest in these species. However, the quantity of therapeutic indications attributed to the plants positively influences people's interest in the species. This result is pioneering as it reveals factors that can influence interest in useful plants on a macro scale using digital media. Furthermore, our findings indicate that people's interest in medicinal plants differs from that found in local communities when considering endemism and utilization by the pharmaceutical industry. However, as observed on a local scale, in our study, medicinal plants with more therapeutic indications tend to be more popular. We believe that multiple distinct factors may cause these differences. Therefore, further studies testing hypotheses and based on evidence are necessary to obtain more solid results on the relationship between people and biodiversity on the internet.

Keywords: biodiversity conservation, semi-arid, digital media, useful plants

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO GERAL.....	8
1.1 OBJETIVOS E QUESTIONAMENTOS.....	8
1.2 ESTRATÉGIAS DE PESQUISA.....	12
1.3 ESTRUTURA DA TESE/DISSERTAÇÃO.....	13
2.CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1 CULTURÔMICA DA CONSERVAÇÃO E USO DE BIG DATA EM PESQUISAS NO CAMPO DA BIODIVERSIDADE.....	14
2.2 USO DE RECURSOS VEGETAIS NA CAATINGA.....	16
2.3 O PAPEL DO ENDEMISMO NA SELEÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS NA CAATINGA.....	17
2.4 PLANTAS MEDICINAIS DA CAATINGA E SEUS USOS PELA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA.....	18
3.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20
4.CAPÍTULO 2 - ALÉM DAS TRADIÇÕES: O POTENCIAL DO BIG DATA NA AVALIAÇÃO DO INTERESSE POR PLANTAS MEDICINAIS.....	26
5.CAPÍTULO 3: CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
5.1 PRINCIPAIS CONCLUSÕES.....	58
5.2 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E/OU METODOLÓGICAS DA DISSERTAÇÃO...59	
5.3 PRINCIPAIS LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	59
5.4 PROPOSTAS DE INVESTIGAÇÃO FUTURAS.....	59
5.5 ORÇAMENTO (CUSTOS DO PROJETO)	60

1.INTRODUÇÃO GERAL

1.1 OBJETIVOS E QUESTIONAMENTOS

A expansão da internet tornou possível o acesso e a difusão de informações com uma velocidade jamais vista na história humana (FIRTH et al., 2019). Atualmente, cerca de 66% da população mundial tem acesso à internet, o que torna essa ferramenta um componente fundamental na sociedade contemporânea, com impactos nos mais diversos campos (CORREIA et al., 2021; VALCANIS, 2011).

Nas mídias digitais, diariamente milhões de pessoas compartilham opiniões, interesses e valores, criando um vasto e diversificado conjunto de dados conhecido como *corpus* digital (LEETARU, 2011; MICHEL et al., 2011). Esses *corpora* consistem em coleções de conhecimentos e evidências provenientes de diferentes produtos da cultura humana, como postagens em redes sociais, páginas da internet e livros digitalizados (CORREIA et al., 2021).

Abordagens de pesquisa que utilizam *corpora* digitais se tornaram possíveis graças aos métodos analíticos de Big Data, que permitem a obtenção e análise de informações a partir de grandes conjuntos de dados, como textos extraídos de redes sociais e mecanismos de buscas (HAMPTON et al., 2013). Estudos demonstram que informações obtidas na internet podem refletir comportamentos, interesses e tendências culturais humanas, que são expressos em forma de imagens, palavras e vídeos, que por sua vez constituem os *corpora* digitais (HAMPTON et al., 2013; NGHIEM et al., 2016).

Portanto, é possível inferir que a internet e as mídias digitais têm um potencial enorme para a produção de conhecimento em diversos campos, utilizando métodos de coleta e análise de dados com cada vez mais qualidade e precisão. A utilização de Big Data e *corpora* digitais podem permitir novas abordagens para a compreensão de fenômenos sociais e culturais, trazendo contribuições significativas para o desenvolvimento de pesquisas em diferentes campos do conhecimento. Por exemplo, Ciências da Saúde (OLIVEIRA; ALBUQUERQUE, 2021), Comportamento humano (ALBUQUERQUE et al., 2023), Conservação da Biodiversidade (CAETANO et al., 2023) e Ecologia (JARIC et al., 2020a).

Pesquisadores das mais distintas disciplinas tem se dedicado a explorar as potencialidades dos dados originados de *corpora* digitais, (ver BOCHKAREV; SOLOVYEV; WICHMANN, 2014; CARUANA-GALIZIA, 2015; CHIONG et al., 2021;

JARIĆ et al., 2020), dando origem a um novo campo de estudo, a Culturômica.

Culturômica refere-se a área do conhecimento que se dedica a coleta e análise quantitativa de grandes *corpora* de dados digitais para o estudo da cultura humana (MICHEL et al., 2011). No trabalho seminal conduzido por MICHEL et al. (2011), no qual foi desenvolvido o termo, os autores utilizaram um conjunto de livros digitalizados, escritos entre 1800 e 2000, com o objetivo de investigar: lexicografia, evolução da gramática e variação cultural a partir da linguagem.

Pesquisadores da área de biodiversidade têm se dedicado ao desenvolvimento da Culturômica como ferramenta para estudos ecológicos e conservacionistas, dando origem a Culturômica da conservação. Por sua vez, a pesquisa de culturômica da conservação, de acordo com LADLE et al. (2016), diz respeito ao fornecimento de novas maneiras para gestores e pesquisadores da conservação, documentarem e responderem a mudanças nas interações entre sociedades e o ambiente natural.

Em suma, a culturômica da conservação têm se ocupado em compreender de forma ampla as relações entre pessoas, natureza e componentes específicos da biota em *corpora* digitais para fins de conservação. Nesse aspecto, há certa interseccionalidade com outro campo de estudo que se ocupa em entender as relações entre pessoas e natureza, a Etnobiologia.

Embora possuam diferenças metodológicas, essencialmente na forma de coleta, e na estrutura dos dados, os estudos de etnobiologia e de culturômica da conservação que versam sobre o interesse das pessoas por elementos da biodiversidade têm o mesmo objetivo final: compreender as interações entre pessoas e diferentes elementos da biodiversidade (espécies, ecossistemas, paisagens, etc).

Os resultados destes estudos podem fornecer insights interessantes para a conservação da biodiversidade, principalmente os que se dedicam a entender as dinâmicas entre pessoas-natureza, por meio do interesse público pela biodiversidade em *corpora* digitais.

Estudos demonstram que o interesse público, o conhecimento e as atitudes das pessoas em relação ao ambiente natural podem desempenhar um papel positivo em ações de conservação. (BENNETT et al., 2017). Por exemplo, em um estudo conduzido nos Estados Unidos, os pesquisadores verificaram que a inclusão de um público amplo na seleção e gestão de áreas protegidas aumenta significativamente o sucesso da conservação da biodiversidade em nível local (GRODZIŃSKA-JURCZAK; CENT, 2011). O papel das pessoas torna-se ainda mais essencial em locais nos quais há poucas áreas de

conservação ambiental e em que ocorre vasto uso da biota para diversos fins, como no Domínio Fitogeográfico da Caatinga, região semiárida no Nordeste Brasileiro (SILVA et al., 2017).

As populações que habitam a região Nordeste do Brasil possuem um intenso histórico de uso das plantas medicinais da Caatinga (ALBUQUERQUE et al., 2007). A literatura etnobotânica têm detalhado o uso e a comercialização destas plantas em comunidades rurais (GONÇALVES et al., 2021), comunidades indígenas (ALBUQUERQUE et al., 2011), e por populações que vivem em centros urbanos (COSTA FERREIRA et al., 2021). Muitas das plantas com propriedades medicinais na Caatinga possuem mais de uma finalidade terapêutica, sendo relatadas pela literatura etnobotânica como plantas versáteis.

No contexto medicinal, a versatilidade reflete a quantidade de indicações terapêuticas atribuídas pelas pessoas para uma determinada planta (CAETANO; ALBUQUERQUE; MEDEIROS, 2020). Diversos autores têm se debruçado nos estudos sobre a versatilidade de plantas da Caatinga. Por exemplo, ALBUQUERQUE et al. (2020) registraram um total de 119 espécies associadas a 92 problemas de saúde, entre estas, 19 espécies apresentaram grande versatilidade em seus usos. Já o estudo de COSTA FERREIRA et al., (2021) registrou uma grande versatilidade para 32 espécies de plantas medicinais comercializadas em mercados públicos em contexto urbano, sendo uma das mais versáteis *Myracrodruon urundeuva* M. Allemão, popularmente conhecida como aroeira.

A versatilidade de plantas da Caatinga têm sido explorada em estudos diversos, contudo, no melhor do nosso conhecimento, não há trabalhos que se dediquem a responder perguntas em macro-escala, sendo conduzidos majoritariamente em comunidades locais. A possibilidade de explorar os *corpora* digitais pode ser interessante no sentido de ampliar o conhecimento sobre o papel da versatilidade das plantas da Caatinga em sua popularidade, por exemplo.

Apesar de sua importância na prevenção e enfrentamento de enfermidades, a flora da Caatinga vem sofrendo reduções populacionais devido a coleta massiva de algumas espécies. Alguns estudos relatam também uma crescente demanda por plantas medicinais partindo da indústria farmacêutica, tornando ainda mais expressiva a pressão sobre espécies vulneráveis.

O Grande potencial farmacológico tornou parte da flora medicinal da Caatinga um alvo frequente para a indústria farmacêutica, visto que estudos etnobotânicos têm

avaliado a bioprospecção das espécies (ALBUQUERQUE et al., 2020; CARTAXO; SOUZA; ALBUQUERQUE, 2010). O trabalho conduzido por CAMPOS e ALBUQUERQUE, (2021) constatou que a demanda da indústria farmacêutica é um fator que deve ser levado em consideração na criação de estratégias de conservação para as plantas mais vulneráveis.

Além dos fatores mencionados, a flora medicinal da Caatinga sofre com profundas modificações no uso do solo, levando a distúrbios crônicos, extinção local de espécies e a desertificação (ANTONGIOVANNI et al., 2020; SILVA et al., 2019). O conjunto destas variáveis, associadas as progressivas mudanças climáticas, afetam diretamente a dinâmica populacional das espécies, especialmente de espécies endêmicas (SILVA et al., 2019). Entende-se como espécie endêmica, espécies que ocorrem de forma natural e exclusiva em uma única região geográfica, e são extremamente adaptadas ao solo e clima locais (COELHO; GONÇALVES; ROMANO, 2020).

A mais recente lista de verificação da flora da Caatinga (FERNANDES; CARDOSO; DE QUEIROZ, 2020), revelou alta riqueza e endemismo de espécies. Foram registradas 3.347 espécies, 962 gêneros e 153 famílias, sendo 15% das espécies endêmicas. Na revisão conduzida por ALBUQUERQUE et al. (2007), os autores encontraram que plantas com uso medicinal endêmicas da caatinga, possuem em média, índices de importância relativa maiores do que espécies não endêmicas, demonstrando a importância de espécies endêmicas para as comunidades locais. Contudo, no melhor do nosso conhecimento, estudos que versam sobre o papel do endemismo na incorporação e uso diferencial de plantas são conduzidos em sua maioria na escala das comunidades locais, não havendo dados em macro-escala.

A literatura que envolve a conservação da biodiversidade aponta que o endemismo têm sido considerado um fator importante na criação de estratégias de conservação (SILVA; SOUZA, 2018; WHITTAKER et al., 2005). Bem como argumenta, que o sucesso de ações conservacionistas só será efetivo caso ocorra o envolvimento das pessoas na construção e no planejamento de ações (BENNETT et al., 2017). Portanto, é um caminho natural pensar a conservação da Caatinga integrando estes e outros fatores que podem favorecer a criação de estratégias de conservação mais eficientes. Nesse contexto, a culturômica da conservação pode ser uma ferramenta importante para o avanço no entendimento sobre o uso e conhecimento de plantas endêmicas da caatinga, visto que abordagens culturômicas já são utilizadas em investigações sobre a relevância de espécies e grupos taxonômicos em grandes escalas (ver CORREIA et al., 2017; ROLL

et al., 2016).

Nesse contexto, as mídias digitais tornam-se uma ferramenta poderosa na tentativa de mapear o interesse público sobre a conservação da biodiversidade e de elementos específicos da biota, que têm importância para populações humanas, como as plantas medicinais (NGHIEM et al., 2016)

A partir do cenário apresentado, propomos que estudos utilizando evidências etnobiológicas na construção de hipóteses e a Culturômica da Conservação como abordagem metodológica, podem ser uma alternativa viável para o entendimento das relações humanas com os recursos vegetais em uma escala ainda não estudada. Portanto, explorar esse cenário, estamos partindo das seguintes perguntas e hipóteses: 1. Como o endemismo influencia no interesse por plantas medicinais da Caatinga na internet; H1. As espécies endêmicas da Caatinga são menos populares do que espécies não endêmicas; 2. Como os usos pela indústria farmacêutica influencia no interesse por espécies medicinais da Caatinga?; H2. As espécies utilizadas pela indústria farmacêutica são mais populares na internet; 1. Como a versatilidade das espécies medicinais influencia no interesse por plantas medicinais da Caatinga?; H3. A versatilidade influencia de forma positiva no interesse por plantas medicinais da Caatinga.

1.2 ESTRATÉGIAS DE PESQUISA

Este estudo adotou uma abordagem metodológica composta por três etapas distintas, que serão apresentadas detalhadamente ao longo deste texto. As etapas foram cuidadosamente planejadas para responder às questões de pesquisa propostas, levando em consideração a disponibilidade de dados e a natureza dos fenômenos investigados.

A primeira etapa teve como objetivo a montagem de um banco de dados abrangente sobre plantas medicinais na região da Caatinga. Para isso, utilizamos como fonte primária de informações um estudo realizado por CAMPOS e ALBUQUERQUE (2021). Esse estudo consistiu na compilação de dados sobre a diversidade de espécies medicinais presentes na Caatinga, a importância relativa, a versatilidade dessas espécies e os usos medicinais relacionados à indústria farmacêutica.

O estudo partiu da revisão de 75 artigos relevantes publicados entre 2000 e 2019. A partir desses artigos, foram identificadas 147 espécies arbóreas com presença confirmada na Caatinga, sendo que 20 delas são endêmicas dessa região e 56 são endêmicas do Brasil. Utilizando esses dados como ponto de partida, construímos um banco de dados preliminar contendo as espécies mencionadas no estudo.

Além disso, para complementar as informações sobre as plantas medicinais, realizamos consultas nas plataformas Global Biodiversity Information Facility (GBIF) e Funga e Flora do Brasil para obter sinonímias e renomeações das espécies, como mudanças no gênero e família. Essa busca por informações adicionais contribuiu para garantir a precisão e a atualização do banco de dados.

No que diz respeito à quantidade de medicamentos fabricados a partir das plantas medicinais, obtivemos esses dados em uma fonte confiável e acessível, o banco de dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), disponível em <https://consultas.anvisa.gov.br/#/medicamentos/>. Essa fonte abrange todas as informações sobre os medicamentos autorizados para venda no Brasil. Esses dados foram compilados e integrados ao banco de dados preliminar construído anteriormente, garantindo uma visão abrangente dos usos medicinais das plantas na Caatinga.

A segunda etapa do estudo consistiu na coleta de dados sobre a saliência cultural das espécies medicinais na internet. Essa medida foi obtida por meio do Wikipédia, a maior enciclopédia online, que fornece seus dados por meio de uma “Application Programming Interface” (API), que por sua vez consiste em um intermediário entre a base de dados da Wikipédia e o algoritmo utilizado para fazer o download dos dados.

Escolhemos o Wikipédia como base de dados do nosso *corpora* digital devido à sua ampla utilização no Brasil, sendo frequentemente um dos sites mais acessados (<https://www.similarweb.com/pt/top-websites/>), e por sua utilização anterior em trabalhos de Culturômica da Conservação (GUEDES-SANTOS et al., 2021; MITTERMEIER et al., 2021; ROLL et al., 2016). Em nosso estudo, estamos entendendo a quantidade de visualizações nas páginas da Wikipédia de uma determinada espécie, como proxy para a saliência cultural, seguindo a abordagem colocada por GUEDES-SANTOS et al. (2021).

1.3 ESTRUTURA DA TESE/DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada da seguinte forma para responder às questões de pesquisa propostas:

Capítulo 1 - Fundamentação teórica. Neste capítulo, revisamos a literatura científica relevante sobre a importância das plantas medicinais e a utilização de *corpora* digitais na abordagem culturômica da conservação. Exploramos os estudos existentes sobre a saliência cultural de espécies e as relações entre pessoas, natureza e cultura.

Abordamos também a intersecção existente entre a Etnobiologia a Culturômica da Conservação.

Capítulo 2 – Além das tradições: o potencial do Big data na avaliação do interesse por plantas medicinais da Caatinga. Neste capítulo, que consiste em um artigo científico que será submetido ao periódico *Economic Botany*, apresentamos as evidências que baseiam a construção das hipóteses, bem como os procedimentos metodológicos utilizados para coleta e análise dos dados. Descrevemos as fontes de dados utilizadas, os métodos de coleta e preparação dos dados, e as técnicas de análise estatística e visualização de dados empregadas. Este estudo é pioneiro, pois é um dos primeiros que busca investigar a relação entre pessoas e plantas a partir da perspectiva da internet. A partir dos nossos achados, foi possível compreender como alguns fatores podem estar influenciando a saliência cultural de algumas espécies medicinais. Entre estes fatores, destacamos a versatilidade das espécies.

Capítulo 3: Considerações finais. Neste capítulo, apresentamos as conclusões gerais do estudo, com base nos resultados encontrados, destacando as principais contribuições e limitações. Também discutimos as possíveis aplicações práticas dos resultados e sugerimos direções futuras para pesquisas relacionadas à culturômica da conservação e ao estudo das plantas medicinais da Caatinga.

2. CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CULTURÔMICA DA CONSERVAÇÃO E USO DE BIG DATA EM PESQUISAS NO CAMPO DA BIODIVERSIDADE

A internet tornou-se um componente de suma importância em diversas esferas sociais a partir o início do século XXI (FIRTH et al., 2019). Pessoas de diversas culturas e formas de organização social diariamente depositam grandes conjuntos de dados na internet, construindo o arcabouço dos *corpora* digitais (JUOLA, 2013). Informações advindas das mídias digitais podem fornecer insights e oportunidades de investigação científica interessantes, principalmente para áreas de estudo que lidam com problemáticas multifacetadas, como a conservação da biodiversidade (CORREIA et al., 2021). Nesse sentido, a Culturômica da conservação se apresenta como um complemento aos estudos conservacionistas tradicionais, somando à literatura conservacionista métodos de coleta rápidos e eficientes, além de novas evidências e direcionamentos para estratégias de conservação.

O trabalho de LADLE et al. (2016) propõe que a Culturômica da conservação pode atuar em cinco eixos distintos, sendo estes: avaliar o interesse público pela natureza; identificar novos emblemas de conservação; fornecer novas métricas e ferramentas para monitorar as interações humanas com o meio ambiente; enquadrar questões de conservação e avaliar o impacto das intervenções de conservação. Desde então pesquisadores interessados em temas como ecologia e conservação da biodiversidade têm se interessado pela Culturômica da conservação, aumentando gradativamente o corpo de conhecimentos da área, bem como refinando suas metodologias.

Por exemplo, em VÄISÄNEN et al. (2021) os autores utilizaram fotografias de parques nacionais finlandeses, postadas na rede social Flickr para responder as seguintes perguntas: “Como o conteúdo da fotografia varia entre diferentes tipos de parques nacionais?” e “Diferentes grupos de visitantes compartilham diferentes tipos de fotografias?”. Os autores do estudo sugerem que trabalhos como esse demonstram que a utilização de mídias sociais é uma ferramenta bastante útil no monitoramento de visitantes em áreas protegidas.

Outro exemplo interessante foi o estudo conduzido por MITTERMEIER et al. (2021) no qual os autores utilizaram a quantidade de visualizações de páginas sobre aves na enciclopédia digital Wikipédia, para identificar quantitativamente o interesse público sobre a conservação. Neste estudo, os pesquisadores buscaram comparar o interesse sobre 10.099 espécies de aves com distribuição global, utilizando páginas da Wikipédia em 251 idiomas. Os resultados revelaram que a espécie de ave mais popular na Wikipédia é o Dodo (*Raphus cucullatus* Linnaeus).

Embora o estudo não relacione a popularidade das espécies com outra variável, os pesquisadores acreditam que a maior procura pelo Dodo em páginas da Wikipédia se deva ao seu status como ícone da extinção, visto que é um dos animais extintos mais presentes em campanhas de conservação e em contextos publicitários. Para as aves que foram mais populares em contextos geográficos específicos, como o cisne (*Cygnus cygnus* Linnaeus) na Finlândia, os autores acreditam que a espécie possua uma relevância cultural considerável naquele país.

O estudo conclui que a Wikipédia pode atuar como um recurso valioso na avaliação do interesse público de ambientes e espécies. Os autores sugerem que os dados possam ser utilizados para avaliar por exemplo, conceitos relevantes para a conservação de plantas e espécies, além de propor considerações metodológicas para outras fontes de dados digitais como o X, (antigo Twitter) e o Google Trends.

No estudo de PHILLIPS et al. (2022) os autores utilizaram o Google Trends, uma plataforma que disponibiliza dados sobre o volume de buscas no site de pesquisa Google, para monitorar o envolvimento do público com a natureza. Os autores selecionaram termos de pesquisa relevantes e que estão relacionados a espaços ao ar livre e áreas verdes, e compararam as tendências de busca pelos termos na Inglaterra em um período de 10 anos. Os achados sugerem que as pessoas pesquisaram mais sobre áreas verdes e natureza durante o lockdown ocasionado pela pandemia de COVID-19.

No estudo de VARDI et al. (2021) os autores avaliaram o interesse e o envolvimento das pessoas com plantas, utilizando duas fontes de dados digitais, a Wikipédia e o Google Trends. O objetivo do estudo foi explorar as tendências e sazonalidade das buscas, a fim de avaliar suas implicações para a conservação das espécies. Os achados demonstraram que há diferenças na forma como as pessoas interagem digitalmente com as plantas entre as duas fontes, visto que no Google a maior quantidade de busca estava relacionada às espécies úteis, como plantas medicinais, enquanto na Wikipédia as buscas estavam mais relacionadas à plantas que são emblemas culturais no país em que o estudo foi conduzido (Israel). Ao fim do estudo, os autores enfatizam a utilidade da Culturômica da conservação no estudo das relações entre pessoas e natureza, especificamente entre pessoas e plantas.

Além da culturômica da conservação, outro campo do conhecimento que se dedica à estudar a biodiversidade a partir de dados digitais tem crescido e se tornado mais popular na literatura, o “iEcology”. Em suma, iEcology difere-se da Culturômica da conservação pois este busca estudar os processos ecológicos por meio dos dados advindos de mídias digitais, enquanto a culturômica da conservação ocupa-se de entender as relações entre pessoas e natureza a partir do mesmo conjunto de dados e de ferramentas correlatas.

Tanto a Culturômica da conservação quanto o iEcology têm suas metodologias fundamentadas no “Big Data”, que por sua vez é o termo utilizado para descrever grandes conjuntos de dados complexos, que não são facilmente processados ou analisados com ferramentas tradicionais de processamento de dados (CHEN; MAO; LIU, 2014). Esses dados são gerados a partir de diversas fontes, como redes sociais, mecanismos de buscas, enciclopédias digitais, geolocalização de dispositivos móveis e notícias.

2.3 USO DE RECURSOS VEGETAIS NA CAATINGA

A literatura tem expressado que comunidades viventes em ambientes áridos e semiáridos, de países em desenvolvimento, como a Caatinga no Nordeste do Brasil,

possuem intensa relação de uso e manejo dos recursos florestais. Em geral, essa relação se deve ao fato dessas regiões possuírem um histórico de conflitos socioambientais complexos, instabilidade política e econômica, além de maior vulnerabilidade a eventos climáticos extremos (CAMPOS; VELÁZQUEZ; MCCALL, 2014; WOSSEN et al., 2014). No caso do Nordeste do Brasil, o uso de recursos vegetais por muitas vezes é também um atributo da relação biocultural entre o povo nordestino e a paisagem da Caatinga (ALBUQUERQUE et al., 2007, 2011; SILVA et al., 2017)

Contudo, as características da região conferem uma maior escassez no regime hídrico, tornando-a suscetível a problemas econômicos que levam à dificuldades na prática agrícola, forçando as populações a utilizarem os recursos florestais como fontes de energia, alimentação, uso terapêutico e matéria prima para construção de residências (SOUSA ARAÚJO et al., 2008; LUCENA et al., 2008; RAMOS et al., 2008; SILVA et al., 2011; SPECHT et al., 2019).

Parte dos estudos etnobotânicos produzidos no Nordeste do Brasil, versam sobre o uso e manejo de plantas com propriedades medicinais. Por exemplo, ALBUQUERQUE et al. (2007) conduziram um grande estudo de revisão, no qual identificaram 389 espécies de plantas utilizadas por comunidades locais na Caatinga, das quais 275 espécies são espontâneas, e entre estas 15,3% eram endêmicas da Caatinga.

2.4 O PAPEL DO ENDEMISMO NA SELEÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS NA CAATINGA

No estudo de revisão, conduzido por ALBUQUERQUE et al. (2007) no qual os autores assumiram uma abordagem quantitativa buscando mapear as espécies medicinais da Caatinga mencionadas na literatura, os resultados demonstraram que 15,3% (42) das espécies medicinais espontâneas eram endêmicas, tendo sua importância relativa (IR) estritamente relacionada ao endemismo. Os autores concluíram que em média, as espécies endêmicas da Caatinga, possuem um maior índice de importância relativa, quando comparadas com espécies não endêmicas. Considerando que espécies endêmicas são mais importantes para as comunidades locais da Caatinga, estudos envolvendo o endemismo como uma variável para buscar entender a saliência cultural das espécies podem ser interessantes em um contexto de conservação.

De acordo com COELHO et al. (2020) as espécies endêmicas são mais vulneráveis a distúrbios antrópicos e mudanças ambientais, sendo portanto, mais vulneráveis a extinção. O estudo de SILVA et al. (2019) demonstrou o impacto que as

mudanças climáticas podem causar sobre as espécies endêmicas da Caatinga, e reitera a importância da conservação dessas espécies. Esse resultado é importante, visto que as perspectivas futuras indicam cenários com temperaturas cada vez mais altas e escassez de chuvas no semiárido (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2022) podendo levar a extinção de populações de plantas já vulnerabilizadas por mudanças ambientais locais (RITO et al., 2017). Tais extinções locais afetam diretamente os sistemas de saúde locais das populações humanas, que são dependentes dos recursos vegetais para fins de construção, alimentícios e medicinais (GONÇALVES et al., 2021).

Apesar das evidências robustas, ainda há controvérsias relacionadas ao papel do endemismo sobre o uso de plantas medicinais, como sugerido por (CAMPOS; ALBUQUERQUE, 2021). Em seu trabalho, os autores sugerem que estratégias de conservação devam ser estabelecidas para quaisquer espécies que possuam altos valores de importância relativa, independente se são endêmicas ou não. Visto que não há um consenso na literatura relacionada a prioridade de conservação para espécies endêmicas, é necessário que estudos sejam realizados em diferentes cenários para avaliar se de fato, há uma maior vulnerabilidade de espécies endêmicas em contextos de mudanças ambientais.

No contexto de trabalhos envolvendo cultura e mídias digitais, apenas o estudo de CORREIA et al. (2016) relacionou algum elemento da biota com o endemismo, no ambiente virtual. Os autores utilizaram aves brasileiras como modelo, e seus resultados demonstraram que em território brasileiro, há um efeito positivo do endemismo sobre a saliência das aves na internet. No entanto, quando o mesmo modelo é utilizado com dados internacionais, há uma influência negativa do endemismo sobre a saliência das aves. Estes resultados indicam que o local em que a espécie ocorre pode ter uma influência em sua saliência cultural.

2.5 VERSATILIDADE DAS PLANTAS MEDICINAIS DA CAATINGA E SEUS USOS PELA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

Nas últimas duas décadas, importantes estudos sobre o promissor potencial farmacológico de plantas medicinais da Caatinga tem sido conduzidos no Nordeste do Brasil (ALBUQUERQUE et al., 2007; SOUSA ARAÚJO et al., 2008).

Os estudos são congruentes com a crescente demanda da indústria farmacêutica por plantas medicinais, que por sua vez foi influenciada por uma política pública do Governo Brasileiro que introduz as plantas com usos medicinais no Sistema

Único de Saúde (MARMITT et al., 2018).

CAMPOS e ALBUQUERQUE (2021) identificaram 74 espécies da Caatinga utilizadas na produção de medicamentos pela indústria farmacêutica. O estudo detalhou também que espécies utilizadas como matéria prima para fabricação de medicamentos apresentaram valores do índice de importância relativa maiores do que aquelas que não são utilizadas. Logo, é possível inferir que este conjunto de espécies pode ser considerado mais importante em comunidades locais da Caatinga.

Em nosso estudo testaremos a influência dos usos pela indústria farmacêutica sobre a saliência das espécies medicinais da Caatinga no ambiente virtual. Acreditamos que a saliência desse conjunto de espécies é fortemente influenciada pela quantidade de medicamentos fabricados a partir destas.

A literatura etnobotânica têm entendido a versatilidade como sendo a quantidade de propriedades medicinais que uma determina espécie possui (ALMEIDA et al., 2006). Estudos apontam que em comunidades locais, espécies mais versáteis têm sido mais citadas pela população (ALENCAR et al., 2010). No trabalho de CAMPOS e ALBUQUERQUE (2021), os autores detalharam que a versatilidade das espécies variou de 1 a 110, sendo a espécie com maior quantidade de usos a *Myracrodruon urundeuva* M. Allemão. Em nosso estudo, acreditamos que alguns dos padrões encontrados em estudos fora da internet podem se repetir no ambiente virtual. Portanto, é possível que a versatilidade de uma planta tenha influência sobre sua saliência cultural.

3.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, Néelson; DE SOUSA ARAÚJO, Thiago Antonio; DE AMORIM, Elba Lúcia Cavalcanti; DE ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino. The Inclusion and Selection of Medicinal Plants in Traditional Pharmacopoeias—Evidence in Support of the Diversification Hypothesis. **Economic Botany**, [S. l.], v. 64, n. 1, p. 68–79, 2010. DOI: 10.1007/s12231-009-9104-5.

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino et al. Medicinal plants and animals of an important seasonal dry forest in Brazil. **Ethnobiology and Conservation**, [S. l.], v. 9, 2020. Disponível em: <https://www.ethnobiococonservation.com/index.php/ebc/article/view/310>. Acesso em: 19 jan. 2023.

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino; CANTALICE, Anibal Silva; OLIVEIRA, Edwine Soares; DE MOURA, Joelson Moreno Brito; DOS SANTOS, Rayane Karoline Silva; DA SILVA, Risoneide Henriques; BRITO-JÚNIOR, Valdir Moura; FERREIRA-JÚNIOR, Washington Soares. Exploring Large Digital Bodies for the Study of Human Behavior. **Evolutionary Psychological Science**, [S. l.], 2023. DOI: 10.1007/s40806-023-00363-2. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40806-023-00363-2>. Acesso em: 20 set. 2023.

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino; MEDEIROS, Patrícia Muniz; ALMEIDA, Alyson Luiz S.; MONTEIRO, Júlio Marcelino; FREITAS LINS NETO, Ernani Machado; MELO, Joabe Gomes; DOS SANTOS, Janaina Patrícia. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: A quantitative approach. **Journal of Ethnopharmacology**, [S. l.], v. 114, n. 3, p. 325–354, 2007. DOI: 10.1016/j.jep.2007.08.017.

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino; SOLDATI, Gustavo Taboada; SIEBER, Shana Sampaio; RAMOS, Marcelo Alves; DE SÁ, Jemerson Caetano; DE SOUZA, Liliane Cunha. The use of plants in the medical system of the Fulni-ô people (NE Brazil): a perspective on age and gender. **Journal of Ethnopharmacology**, [S. l.], v. 133, n. 2, p. 866–873, 2011. DOI: 10.1016/j.jep.2010.11.021.

ALMEIDA, Cecília de Fátima CBR; DE AMORIM, Elba Lúcia Cavalcanti; DE ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino; MAIA, Maria Bernadete S. Medicinal plants popularly used in the Xingó region – a semi-arid location in Northeastern Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 15, 2006. DOI: 10.1186/1746-4269-2-15.

ANTONGIOVANNI, Marina; VENTICINQUE, Eduardo M.; MATSUMOTO, Marcelo; FONSECA, Carlos Roberto. Chronic anthropogenic disturbance on Caatinga dry forest fragments. **Journal of Applied Ecology**, [S. l.], v. 57, n. 10, p. 2064–2074, 2020. DOI: 10.1111/1365-2664.13686.

BENNETT, Nathan J. et al. Conservation social science: Understanding and integrating human dimensions to improve conservation. **Biological Conservation**, [S. l.], v. 205, p. 93–108, 2017. DOI: 10.1016/j.biocon.2016.10.006.

BOCHKAREV, V.; SOLOVYEV, V.; WICHMANN, S. Universals versus historical contingencies in lexical evolution. **Journal of The Royal Society Interface**, [S. l.], v. 11, n. 101, p. 20140841, 2014. DOI: 10.1098/rsif.2014.0841.

CAETANO, Gabriel Henrique De Oliveira; VARDI, Reut; JARIĆ, Ivan; CORREIA, Ricardo A.; ROLL, Uri; VERÍSSIMO, Diogo. Evaluating global interest in biodiversity and conservation. **Conservation Biology**, [S. l.], p. cobi.14100, 2023. DOI: 10.1111/cobi.14100.

CAETANO, Roberta de Almeida; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino De; MEDEIROS, Patrícia Muniz De. What are the drivers of popularity and versatility of medicinal plants in local medical systems? **Acta Botanica Brasilica**, [S. l.], v. 34, p. 256–265, 2020. DOI: 10.1590/0102-33062019abb0233.

CAMPOS, Juliana Loureiro Almeida; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino. Indicators of conservation priorities for medicinal plants from seasonal dry forests of northeastern Brazil. **Ecological Indicators**, [S. l.], v. 121, p. 106993, 2021. DOI: 10.1016/j.ecolind.2020.106993.

CAMPOS, Minerva; VELÁZQUEZ, Alejandro; MCCALL, Michael. Adaptation strategies to climatic variability: A case study of small-scale farmers in rural Mexico. **Land Use Policy**, [S. l.], v. 38, p. 533–540, 2014. DOI: 10.1016/j.landusepol.2013.12.017.

CARTAXO, Sarahbelle Leitte; SOUZA, Marta Maria de Almeida; DE ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino. Medicinal plants with bioprospecting potential used in semi-arid northeastern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, [S. l.], v. 131, n. 2, p. 326–342, 2010. DOI: 10.1016/j.jep.2010.07.003.

CARUANA-GALIZIA, Paul. Politics and the German language: Testing Orwell's hypothesis using the Google N-Gram corpus. **Digital Scholarship in the Humanities**, [S. l.], v. 31, n. 3, p. 441–456, 2015. DOI: 10.1093/lc/fqv011.

CHEN, Min; MAO, Shiwen; LIU, Yunhao. Big Data: A Survey. **Mobile Networks and Applications**, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 171–209, 2014. DOI: 10.1007/s11036-013-0489-0.

CHIONG, Raymond; BUDHI, Gregorius Satia; DHAKAL, Sandeep; CHIONG, Fabian. A textual-based featuring approach for depression detection using machine learning classifiers and social media texts. **Computers in Biology and Medicine**, [S. l.], v. 135, p. 104499, 2021. DOI: 10.1016/j.compbiomed.2021.104499.

COELHO, Natacha; GONÇALVES, Sandra; ROMANO, Anabela. Endemic Plant Species Conservation: Biotechnological Approaches. **Plants**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 345, 2020. DOI: 10.3390/plants9030345.

CORREIA, Ricardo A. et al. Digital data sources and methods for conservation culturomics. **Conservation Biology**, [S. l.], v. 35, n. 2, p. 398–411, 2021. DOI: 10.1111/cobi.13706.

CORREIA, Ricardo A.; JEPSON, Paul; MALHADO, Ana C. M.; LADLE, Richard J. Internet scientific name frequency as an indicator of cultural salience of biodiversity. **Ecological Indicators**, [S. l.], v. 78, p. 549–555, 2017. DOI: 10.1016/j.ecolind.2017.03.052.

CORREIA, Ricardo A.; JEPSON, Paul R.; MALHADO, Ana C. M.; LADLE, Richard J. Familiarity breeds content: assessing bird species popularity with culturomics. *PeerJ*, [S. l.], v. 4, p. e1728, 2016. DOI: 10.7717/peerj.1728.

COSTA FERREIRA, Ezequiel; DE LUCENA, Reinado Farias Paiva; BUSSMANN, Rainer W.; PANIAGUA-ZAMBRANA, Narel Y.; DA CRUZ, Denise Dias. Temporal assessment of the medicinal plants trade in public markets of the state of Paraíba, northeastern Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 1–24, 2021. DOI: 10.1186/s13002-021-00496-3.

SOUSA ARAÚJO, Thiago Antônio; ALENCAR, Nelson Leal; AMORIM, Elba Lúcia Cavalcanti; DE ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino. A new approach to study medicinal plants with tannins and flavonoids contents from the local knowledge. *Journal of Ethnopharmacology*, [S. l.], v. 120, n. 1, p. 72–80, 2008. DOI: 10.1016/j.jep.2008.07.032.

FERNANDES, Moabe F.; CARDOSO, Domingos; DE QUEIROZ, Luciano P. An updated plant checklist of the Brazilian Caatinga seasonally dry forests and woodlands reveals high species richness and endemism. *Journal of Arid Environments*, [S. l.], v. 174, p. 104079, 2020. DOI: 10.1016/j.jaridenv.2019.104079.

FIRTH, Joseph et al. The “online brain”: how the Internet may be changing our cognition. *World Psychiatry*, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 119–129, 2019. DOI: 10.1002/wps.20617.

GONÇALVES, Paulo Henrique Santos; DA CUNHA MELO, Carlos Vinícius Silveira; DE ASSIS ANDRADE, Clara; DE OLIVEIRA, Danilo Vicente Batista; DE MOURA BRITO JUNIOR, Valdir; RITO, Kátia F.; DE MEDEIROS, Patrícia Muniz; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino. Livelihood strategies and use of forest resources in a protected area in the Brazilian semiarid. *Environment, Development and Sustainability*, [S. l.], v. 24, n. 2, p. 2941–2961, 2021. DOI: 10.1007/s10668-021-01529-3.

GRODZIŃSKA-JURCZAK, Małgorzata; CENT, Joanna. Can public participation increase nature conservation effectiveness? *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, [S. l.], v. 24, n. 3, p. 371–378, 2011. DOI: 10.1080/13511610.2011.592069.

GUEDES-SANTOS, Jhonatan; CORREIA, Ricardo A.; JEPSON, Paul; LADLE, Richard J. Evaluating public interest in protected areas using Wikipedia page views. *Journal for Nature Conservation*, [S. l.], v. 63, p. 126040, 2021. DOI: 10.1016/j.jnc.2021.126040.

HAMPTON, Stephanie E.; STRASSER, Carly A.; TEWKSBURY, Joshua J.; GRAM, Wendy K.; BUDDEN, Amber E.; BATCHELLER, Archer L.; DUKE, Clifford S.; PORTER, John H. Big data and the future of ecology. *Frontiers in Ecology and the Environment*, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 156–162, 2013. DOI: 10.1890/120103.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change and Land: IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems**. Cambridge: Cambridge University Press, 2022. DOI: 10.1017/9781009157988.

Disponível em:

<https://www.cambridge.org/core/books/climate-change-and-land/AAB03E2F17650B1FDEA514E3F605A685>. Acesso em: 29 mar. 2023.

JARIĆ, Ivan et al. iEcology: Harnessing Large Online Resources to Generate Ecological Insights. **Trends in Ecology & Evolution**, [*S. l.*], v. 35, n. 7, p. 630–639, 2020. a. DOI: 10.1016/j.tree.2020.03.003.

JARIĆ, Ivan et al. Expanding conservation culturomics and iEcology from terrestrial to aquatic realms. **PLOS Biology**, [*S. l.*], v. 18, n. 10, p. e3000935, 2020. b. DOI: 10.1371/journal.pbio.3000935.

JUOLA, Patrick. Using the Google N-Gram corpus to measure cultural complexity. **Literary and Linguistic Computing**, [*S. l.*], v. 28, n. 4, p. 668–675, 2013. DOI: 10.1093/lc/fqt017.

LADLE, Richard J.; CORREIA, Ricardo A.; DO, Yuno; JOO, Gea-Jae; MALHADO, Ana CM; PROULX, Raphaël; ROBERGE, Jean-Michel; JEPSON, Paul. Conservation culturomics. **Frontiers in Ecology and the Environment**, [*S. l.*], v. 14, n. 5, p. 269–275, 2016. DOI: 10.1002/fee.1260.

LALENCAR, Nelson; DE SOUSA ARAÚJO, Thiago Antonio; DE AMORIM, Elba Lúcia Cavalcanti; DE ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino. The Inclusion and Selection of Medicinal Plants in Traditional Pharmacopoeias—Evidence in Support of the Diversification Hypothesis. **Economic Botany**, [*S. l.*], v. 64, n. 1, p. 68–79, 2010. DOI: 10.1007/s12231-009-9104-5.

LEETARU, Kalev. Culturomics 2.0: Forecasting large-scale human behavior using global news media tone in time and space. **First Monday**, [*S. l.*], 2011. DOI: 10.5210/fm.v16i9.3663. Disponível em: <https://journals.uic.edu/ojs/index.php/fm/article/view/3663>. Acesso em: 16 jan. 2023.

LUCENA, Reinaldo Farias Paiva De; NASCIMENTO, Viviany Teixeira Do; ARAÚJO, Elcida de Lima; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino De. Local Uses of Native Plants in an Area of Caatinga Vegetation (Pernambuco, NE Brazil). **Ethnobotany Research and Applications**, [*S. l.*], v. 6, p. 003–014, 2008.

MARMITT, Diorge Jônatas; BITENCOURT, Shanna; SILVA, Amanda do Couto E.; REMPEL, Claudete; GOETTERT, Márcia Inês. The healing properties of medicinal plants used in the Brazilian public health system: a systematic review. **Journal of Wound Care**, [*S. l.*], v. 27, n. Sup6, p. S4–S13, 2018. DOI: 10.12968/jowc.2018.27.Sup6.S4.

MICHEL, Jean-Baptiste et al. Quantitative Analysis of Culture Using Millions of Digitized Books. **Science**, [*S. l.*], v. 331, n. 6014, p. 176–182, 2011. DOI: 10.1126/science.1199644.

MITTERMEIER, John C.; CORREIA, Ricardo; GRENYER, Rich; TOIVONEN, Tuuli; ROLL, Uri. Using Wikipedia to measure public interest in biodiversity and conservation. **Conservation Biology**, [*S. l.*], v. 35, n. 2, p. 412–423, 2021. DOI: 10.1111/cobi.13702.

NGHIEM, Le T. P.; PAPWORTH, Sarah K.; LIM, Felix K. S.; CARRASCO, Luis R. Analysis of the Capacity of Google Trends to Measure Interest in Conservation Topics

and the Role of Online News. **PLOS ONE**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. e0152802, 2016. DOI: 10.1371/journal.pone.0152802.

OLIVEIRA, Danilo Vicente Batista; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino. Cultural Evolution and Digital Media: Diffusion of Fake News About COVID-19 on Twitter. **SN computer science**, [S. l.], v. 2, n. 6, p. 430, 2021. DOI: 10.1007/s42979-021-00836-w.

PHILLIPS, Benjamin B.; BURGESS, Katherine; WILLIS, Cheryl; GASTON, Kevin J. Monitoring public engagement with nature using Google Trends. **People and Nature**, [S. l.], v. 4, n. 5, p. 1216–1232, 2022. DOI: 10.1002/pan3.10381.

RAMOS, Marcelo Alves; MEDEIROS, Patrícia Muniz De; ALMEIDA, Alyson Luiz Santos De; FELICIANO, Ana Lícia Patriota; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino De. Use and knowledge of fuelwood in an area of Caatinga vegetation in NE Brazil. **Biomass and Bioenergy**, [S. l.], v. 32, n. 6, p. 510–517, 2008. DOI: 10.1016/j.biombioe.2007.11.015.

RITO, Kátia F.; ARROYO-RODRÍGUEZ, Víctor; QUEIROZ, Rubens T.; LEAL, Inara R.; TABARELLI, Marcelo. Precipitation mediates the effect of human disturbance on the Brazilian Caatinga vegetation. **Journal of Ecology**, [S. l.], v. 105, n. 3, p. 828–838, 2017. DOI: 10.1111/1365-2745.12712.

ROLL, Uri; MITTERMEIER, John C.; DIAZ, Gonzalo I.; NOVOSOLOV, Maria; FELDMAN, Anat; ITESCU, Yuval; MEIRI, Shai; GRENYER, Richard. Using Wikipedia page views to explore the cultural importance of global reptiles. **Biological Conservation**, [S. l.], v. 204, p. 42–50, 2016. DOI: 10.1016/j.biocon.2016.03.037.

SILVA, Augusto C.; SOUZA, Alexandre F. Aridity drives plant biogeographical sub regions in the Caatinga, the largest tropical dry forest and woodland block in South America. **PLOS ONE**, [S. l.], v. 13, n. 4, p. e0196130, 2018. DOI: 10.1371/journal.pone.0196130.

SILVA, José Maria Cardoso Da; BARBOSA, Luis Cláudio Fernandes; LEAL, Inara R.; TABARELLI, Marcelo. The Caatinga: Understanding the Challenges. *Em*: SILVA, José Maria Cardoso Da; LEAL, Inara R.; TABARELLI, Marcelo (org.). **Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America**. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 3–19. DOI: 10.1007/978-3-319-68339-3_1. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-68339-3_1. Acesso em: 29 mar. 2023.

SILVA, Jéssica Luiza Souza E; CRUZ-NETO, Oswaldo; PERES, Carlos A.; TABARELLI, Marcelo; LOPES, Ariadna Valentina. Climate change will reduce suitable Caatinga dry forest habitat for endemic plants with disproportionate impacts on specialized reproductive strategies. **PLOS ONE**, [S. l.], v. 14, n. 5, p. e0217028, 2019. DOI: 10.1371/journal.pone.0217028.

SILVA, Flávia dos Santos; RAMOS, Marcelo A.; HANAZAKI, Natalia; ALBUQUERQUE, Ulysses P. De. Dynamics of traditional knowledge of medicinal plants in a rural community in the Brazilian semi-arid region. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [S. l.], v. 21, p. 382–391, 2011. DOI: 10.1590/S0102-695X2011005000054.

SPECHT, Maria Joana; SANTOS, Bráulio Almeida; MARSHALL, Nadine; MELO, Felipe Pimentel Lopes; LEAL, Inara R.; TABARELLI, Marcelo; BALDAUF, Cristina.

Socioeconomic differences among resident, users and neighbour populations of a protected area in the Brazilian dry forest. **Journal of Environmental Management**, [*S. l.*], v. 232, p. 607–614, 2019. DOI: 10.1016/j.jenvman.2018.11.101.

VÄISÄNEN, Tuomas; HEIKINHEIMO, Vuokko; HIIPPALA, Tuomo; TOIVONEN, Tuuli. Exploring human–nature interactions in national parks with social media photographs and computer vision. **Conservation Biology**, [*S. l.*], v. 35, n. 2, p. 424–436, 2021. DOI: 10.1111/cobi.13704.

VALCANIS, Tom. An Iphone in Every Hand: Media Ecology, Communication Structures, and the Global Village. **ETC: A Review of General Semantics**, [*S. l.*], v. 68, n. 1, p. 33–45, 2011.

VARDI, Reut; MITTERMEIER, John C.; ROLL, Uri. Combining culturomic sources to uncover trends in popularity and seasonal interest in plants. **Conservation Biology**, [*S. l.*], v. 35, n. 2, p. 460–471, 2021. DOI: 10.1111/cobi.13705.

WHITTAKER, Robert J.; ARAÚJO, Miguel B.; JEPSON, Paul; LADLE, Richard J.; WATSON, James E. M.; WILLIS, Katherine J. Conservation Biogeography: assessment and prospect. **Diversity and Distributions**, [*S. l.*], v. 11, n. 1, p. 3–23, 2005. DOI: 10.1111/j.1366-9516.2005.00143.x.

WOSSEN, Tesfamicheal; BERGER, Thomas; SWAMIKANNU, Nedumaran; RAMILAN, Thiagarajah. Climate variability, consumption risk and poverty in semi-arid Northern Ghana: Adaptation options for poor farm households. **Environmental Development**, [*S. l.*], v. 12, p. 2–15, 2014. DOI: 10.1016/j.envdev.2014.07.003.

4. CAPÍTULO 2

Além das tradições: o potencial do Big Data na avaliação do interesse por plantas medicinais

Valdir de Moura Brito-Júnior^{1,2}, Ulysses Paulino Albuquerque^{1,2*}

¹ Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos (LEA), Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, 50670-901, Recife, Pernambuco, Brasil

² Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 52171-900, Recife, Pernambuco, Brasil

*Autor de correspondência

Resumo

A literatura recente aponta que interesses e atitudes das pessoas podem ser refletidos e expressados em seus comportamentos nas mídias digitais, portanto, nesse cenário, a internet torna-se uma ferramenta importante devido a seu alcance e praticidade de coleta de dados. A coleta de um grande volume de dados na internet (Big Data) é uma metodologia cada vez mais presente em estudos sobre as relações humanas com o ambiente natural. Parte desses estudos dedica-se a analisar textos e imagens, buscando frequências de citação para determinados elementos da biota, e a esse tipo de estudo damos o nome de culturômica da conservação. No presente estudo, propomos uma abordagem culturômica na avaliação do interesse por plantas medicinais da Caatinga, na internet. Nossos resultados revelaram que fatores como o endemismo e o uso de plantas medicinais pela indústria farmacêutica não são características que aumentam o interesse pelas espécies. Contudo, a quantidade de indicações terapêuticas (versatilidade) atribuídas as plantas, tem influência positiva no interesse das pessoas pelas espécies. Este resultado é pioneiro pois revela fatores que podem influenciar no interesse por plantas úteis em macro escala, utilizando mídias digitais. Além disso, nossos achados revelam que o interesse das pessoas por plantas medicinais é diferente do encontrado em comunidades locais, quando consideramos o endemismo e a utilização pela indústria farmacêutica. Contudo, como ocorre em escala local, em nosso estudo, plantas medicinais com mais indicações terapêuticas tendem a ser mais populares. Acreditamos que múltiplos fatores distintos podem ocasionar essas diferenças. Portanto, são necessários mais estudos que testem hipóteses, e que sejam baseados em evidências para que

tenhamos resultados mais sólidos sobre a relação entre pessoas e biodiversidade na internet.

Palavras chaves: conservação da biodiversidade, semiárido, mídias digitais, plantas úteis

Introdução

Plantas com uso medicinal são um recurso amplamente utilizados pela humanidade há milênios em distintas partes do planeta (Salmerón-Manzano; Garrido-Cardenas; Manzano-Agugliaro, 2020). Além disso, são também um componente fundamental dos sistemas médicos locais, visto que grupos humanos têm utilizado recursos vegetais para lidar com diversas doenças ao longo da nossa história evolutiva (Sousa et al. 2022; Albuquerque et al. 2023). Embora o uso de plantas medicinais seja mais conhecido entre povos indígenas e comunidades locais, evidências apontam que populações urbanas também possuem interesse por espécies medicinais (Albuquerque et al. 2007; Carvalho Nilo Bitu et al. 2015; Costa Ferreira et al. 2021).

No escopo da Etnobotânica, esforços foram realizados para tentar entender quais fatores influenciam no uso diferencial e na incorporação de plantas para uso medicinal (Albuquerque et al., 2023a). Em uma grande revisão sobre o funcionamento dos sistemas médicos locais, Albuquerque et al. (2023a) trazem um aparato de evidências apontando que fatores bioculturais e ecológicos influenciam na forma como as pessoas incorporam plantas medicinais aos sistemas médicos locais. Por exemplo, o estudo de Santos et al. (2018) indica que a eficiência percebida sobre a espécie medicinal é um fator crucial na incorporação desta para o uso. Por sua vez, uma série de outros trabalhos indicam que: propriedades organolépticas (Medeiros et al. 2015; Silva et al. 2024); disponibilidade temporal e espacial (Gaoue et al., 2017); e quantidade de indicações terapêuticas (versatilidade) (Ribeiro et al. 2014; Saraiva et al. 2015; Caetano et al. 2020) são fatores que podem influenciar na incorporação de plantas medicinais.

Além dos fatores que podem influenciar as pessoas na incorporação de espécies medicinais aos sistemas médicos locais, a etnobotânica tem se dedicado a entender também, o uso diferencial de plantas medicinais, que envolve a popularidade e a importância de algumas espécies em detrimento de outras. Em geral, a importância de uma espécie medicinal tem sido medida a partir do seu índice de importância relativa (IR). A importância relativa é um dos índices mais clássicos em estudos etnobotânicos, proposto por Bennett e Prance (2000) o índice leva em consideração a quantidade de

sistemas corporais tratados, bem como a quantidade de indicações terapêuticas das espécies, destacando a versatilidade das espécies. Por sua vez, a popularidade das espécies tem sido medida pela frequência de citações, ou seja pela quantidade de vezes que as pessoas dizem conhecer a espécie (Nortje e van Wyk 2015, Caetano et al. 2020).

No Brasil, o uso de plantas medicinais é bastante comum, visto que é um dos países com maior diversidade biocultural (Albuquerque et al. 2007a). Contudo, evidências apontam que a coleta descomedida de espécies medicinais pode ter sérias consequências para a conservação (Silva et al. 2019). Esse cenário é ainda mais complexo para o bioma Caatinga, floresta seca mais biodiversa e ameaçada do mundo (Silva et al., 2017), com intenso uso histórico de plantas medicinais por populações humanas (Albuquerque et al. 2007a). A literatura etnobotânica indica que, dentre o repertório de espécies utilizadas por populações humanas na Caatinga, há um destaque para as espécies endêmicas.

As espécies endêmicas possuem em média, maior importância relativa do que espécies não endêmicas (Albuquerque et al. 2007a) evidenciando o valioso papel dessas espécies para as populações locais. Contudo, apesar da importância das espécies endêmicas no contexto das comunidades locais, ainda não compreendemos sua relevância em outros contextos. Visto que o endemismo é um fator diretamente relacionado com a disponibilidade das espécies, uma espécie endêmica terá sua disponibilidade restrita a uma determinada região geográfica. Portanto, é coerente pensar que espécies endêmicas da Caatinga sejam menos populares quando comparadas com espécies não endêmicas em uma escala mais ampla, por exemplo. A hipótese da disponibilidade argumenta que espécies mais utilizadas são mais acessíveis ou abundantes localmente (Albuquerque 2006), portanto uma espécie que não ocorre em determinada localidade, dificilmente será utilizada e por sua vez, popular. Evidências apontam também, que fatores físicos e ambientais, como a disponibilidade sazonal das espécies, podem limitar o acesso a esses recursos (Albuquerque 2006).

Por possuírem grande potencial farmacológico (Albuquerque et al., 2020a), as espécies medicinais da Caatinga também são alvo de pressões por parte da indústria farmacêutica (Campos e Albuquerque 2021). O Brasil segue uma tendência global de aumento na demanda por plantas medicinais, visto que a quantidade de medicamentos fabricados a partir destas tem aumentado nas últimas quatro décadas (Newman e Cragg 2020). Um importante trabalho de revisão, conduzido por Campos e Albuquerque (2021),

utilizou dados de 75 artigos relevantes sobre o uso de plantas medicinais da Caatinga. O objetivo era entender a importância relativa (IR) das espécies e construir um índice de prioridades de conservação (IPC). Os resultados revelaram que as espécies de plantas medicinais da Caatinga que são utilizadas pela indústria farmacêutica possuem importância relativa maior do que as que não são utilizadas. Esse resultado nos direciona a pensar que o mesmo conjunto de espécies que é importante para a indústria, também é importante para as comunidades locais, podendo aumentar ainda mais a pressão sobre esses recursos. Além disso, o estudo de Campos e Albuquerque (2021) revelou que a espécie com o maior IR foi *Astronium urundeuva* M. Allemão, que também foi a espécie com maior quantidade de indicações terapêuticas, ou seja, a espécie com maior versatilidade. Os resultados trazidos por Campos e Albuquerque (2021) são de grande importância, pois nos orienta compreender o papel de relevância que a versatilidade das espécies, e o uso pela indústria farmacêutica possuem no contexto das comunidades locais da Caatinga.

Apesar dos esforços, a maior parte dos estudos etnobotânicos focados em entender quais fatores influenciam na incorporação e uso das pessoas por plantas medicinais da Caatinga ainda estão massivamente agregados em pequena escala, sendo conduzidos em comunidades locais ou mercados públicos. Portanto, ainda há uma lacuna no entendimento em macro escala dos padrões de interesse das pessoas por plantas medicinais.

Para além do amadurecimento teórico da etnobotânica como ciência, entender os padrões de interesse por plantas medicinais em macro escala pode ser importante para a conservação destas espécies, visto que a literatura demonstra que o sucesso de práticas conservacionistas terá maior êxito a longo prazo, se considerar o interesse e o conhecimento das pessoas sobre a biodiversidade (BENNETT et al., 2017). Partindo dessa premissa, é possível que a etnobotânica se beneficie de ferramentas emergentes no entendimento das relações entre pessoas e natureza, como é o caso da culturômica da conservação.

Culturômica da conservação, de acordo com Ladle et al. (2016), diz respeito ao fornecimento de novas maneiras para gestores e pesquisadores da conservação, documentarem e responderem a mudanças nas interações entre sociedades e o ambiente natural, utilizando a internet como grande base de dados, por meio do Big Data. Contudo, no melhor do nosso conhecimento, apenas o trabalho de Vardi et al. (2021) buscou

compreender fatores que podem influenciar o interesse por plantas na internet, porém de forma mais exploratória, sem utilizar hipóteses baseadas em evidências ou teorias. Portanto, ainda é uma lacuna no conhecimento no que diz respeito a compreender quais fatores podem influenciar o interesse das pessoas por plantas na internet.

Partindo do conjunto de evidências apresentadas sobre fatores que podem tornar plantas medicinais mais importantes e populares, no contexto das comunidades locais, propomos este estudo utilizando o escopo metodológico da etnobotânica da conservação, para tentar compreender o interesse das pessoas por plantas medicinais da Caatinga, na internet. Este estudo busca elucidar como: o endemismo, o uso pela indústria farmacêutica e quantidade de indicações terapêuticas (versatilidade) influenciam no interesse por plantas medicinais da Caatinga na Internet. Para isso, propomos três perguntas, bem como suas respectivas hipóteses e predições.

Pergunta 1: Como o endemismo influencia no interesse por plantas medicinais da Caatinga na internet?

Hipótese 1: As espécies endêmicas da Caatinga são menos populares do que espécies não endêmicas.

Predição 1: Espécies de plantas medicinais endêmicas da Caatinga possuem uma menor quantidade de visualizações nas páginas da Wikipédia quando comparadas a espécies não endêmicas da Caatinga.

Pergunta 2: Como o uso pela indústria farmacêutica influencia no interesse por plantas medicinais da Caatinga ?

Hipótese 2: As espécies utilizadas pela indústria farmacêutica são mais populares na internet.

Predição 2: As espécies que são utilizadas pela indústria farmacêutica para a fabricação de medicamentos, possuem uma maior quantidade de visualizações nas páginas da Wikipédia quando comparadas a espécies que não são utilizadas pela indústria farmacêutica.

Pergunta 3: Como a quantidade de indicações terapêuticas influencia no interesse por plantas medicinais da Caatinga?

Hipótese 3: A quantidade de indicações terapêuticas influencia de forma positiva no interesse por plantas medicinais da Caatinga.

Predição 3: A quantidade de visualizações de páginas de uma determinada espécie medicinal na Wikipédia aumenta proporcionalmente de acordo com a quantidade

de usos medicinais atribuídos a espécie. Portanto, quanto mais indicações terapêuticas uma determinada planta possui, maior será sua popularidade.

Material e Métodos

Do ponto de vista metodológico, nosso estudo está dividido em três etapas distintas, que serão detalhadas ao longo do texto.

Etapa 1: Montagem do banco de dados com informações sobre as plantas medicinais

Na primeira etapa, obtivemos o banco de dados construído por Campos e Albuquerque (2021). Este banco de dados é constituído por informações sobre 147 espécies de plantas medicinais arbóreas da Caatinga. A partir da obtenção dos dados, utilizamos as seguintes informações: nomes científicos e vernaculares das espécies; endemismo para a Caatinga; utilização das espécies pela indústria farmacêutica; quantidade de indicações terapêuticas atribuídas para cada espécie.

Para fins de verificação e atualização buscamos também dados sobre endemismo, bem como sinonímias e renomeações nas plataformas Global Biodiversity Information Facility (GBIF) e Funga e Flora do Brasil. Atualizamos também a lista de espécies que é utilizada pela indústria farmacêutica por meio do banco de dados gratuito da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), órgão responsável pela regulamentação e aprovação de drogas farmacêuticas no Brasil.

Por fim, nosso banco de dados contou com nomes científicos e vernaculares das 147 espécies medicinais arbóreas constadas em Campos e Albuquerque (2021), cujas informações sobre endemismo revelaram que 20 espécies são endêmicas da Caatinga enquanto 56 são endêmicas do Brasil. Além disso, confirmamos que 9 espécies são utilizadas pela indústria farmacêutica, de acordo com a ANVISA, considerando registros válidos e inválidos.

Etapa 2: Coleta de dados sobre o interesse por plantas medicinais na internet

Nossa unidade amostral é a quantidade de visualizações diárias nas páginas da Wikipédia vinculadas a cada uma das 147 espécies medicinais utilizadas no nosso estudo. Utilizamos apenas a quantidade de visualizações diárias de páginas na Wikipédia em Português, visto que este é o melhor recorte geográfico possível para coletar dados no território brasileiro (Guedes-Santos et al., 2021). Escolhemos a métrica de visualizações diárias por alguns motivos: 1. O Brasil é um dos países que mais acessa a Wikipédia, sendo

responsável por 90% das visualizações de páginas em língua portuguesa (Wikipedia, 2024); 2. A Wikipédia é frequentemente citada como um dos sites mais visitados do Brasil (Semrush 2024; SimilarWeb 2024); 3. Entre os sites mais populares do mundo, a Wikipédia é o único com Application Interface Programming (API) de acesso aberto, permitindo que usuários tenham acesso à grande parte dos dados gratuitamente (Mittermeier et al., 2021); 4. A Wikipédia tem sido utilizada em diversos estudos envolvendo a relação entre pessoas e natureza, e que indicam que a quantidade de visualizações diárias nas páginas de um determinado elemento da biota pode indicar o interesse das pessoas por este (ver Guedes-Santos et al. 2021; Millard et al. 2021; Mittermeier et al. 2021a; Roll et al. 2016).

Verificamos manualmente, por meio da barra de pesquisas da Wikipédia, a existência de páginas em português vinculadas aos nomes científicos ou vernaculares das espécies. Após essa verificação inicial, buscamos também na barra de endereço, utilizando o endereço da Wikipédia seguido do nome científico ou vernacular, por exemplo (<https://pt.wikipedia.org/wiki/Aroeira>). Essa verificação foi conduzida também para as sinônimas, renomeações e para todos os nomes vernaculares presentes em nosso banco de dados montado na etapa 1. Além disso, checamos as desambiguações relacionadas a cada uma das páginas da Wikipédia encontradas até então, com o objetivo de encontrar possíveis páginas relacionadas a alguma das nossas espécies, mas que não possuíam os nomes vernaculares ou científicos presentes no nosso banco de dados inicial.

Nosso recorte temporal para a coleta dos dados foi de 01/01/2017 à 01/01/2023. Selecionamos esse recorte pois de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no ano de 2017, 75% dos domicílios brasileiros já possuíam acesso a internet (IBGE, 2018). Por sua vez, o Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação, revelou que no mesmo ano 72,5% da população brasileira possuía acesso à internet (CETIC, 2024). A utilização desse recorte temporal visou diminuir os vieses metodológicos inerentes aos dados coletados na internet, essencialmente no que diz respeito ao menor acesso de alguns grupos sociais e regiões geográficas.

Das 147 espécies presentes em nosso banco de dados, 88 possuem uma ou mais páginas em português na Wikipédia, enquanto 59 não possuem nenhuma página em português. Eventualmente, quando uma espécie possuiu mais de uma página na Wikipédia, a quantidade de visualizações de cada página foi somada.

Entre as espécies endêmicas da Caatinga, verificamos que apenas oito possuem pelo menos uma página em Português na Wikipédia. Por sua vez, todas as 10 espécies utilizadas pela indústria farmacêutica possuem uma ou mais páginas em português.

Após selecionarmos as páginas das quais coletaríamos a quantidade de visualizações, verificamos as datas de criação de cada página, visto que poderia haver um viés devido ao tempo de visualização para cada página. Após a verificação, concluímos que todas as páginas utilizadas haviam sido criadas anteriormente ao nosso recorte temporal.

Após obtermos os títulos das páginas na Wikipédia baseados nos nomes científicos e vernaculares, construímos um algoritmo em linguagem R (R Core Team, 2022) utilizando os pacotes “httr” e “jsonlite” para acessar a quantidade de visualizações diárias em cada página de forma automatizada através da API da Wikipédia.

Etapa 3: Análise dos dados

Hipótese 1 (H1) - realizamos um teste t de student comparando a quantidade de visualizações de páginas de espécies endêmicas da Caatinga com quantidade de visualizações de páginas de espécies ocorrentes, mas não endêmicas. Antes de realizarmos o teste estatístico avalíamos se nossas amostras seguiam as premissas de normalidade dos resíduos e de homogeneidade das variâncias. Para testar a normalidade dos resíduos, utilizamos o método Q-Q plot. Apesar de uma moderada violação da normalidade, optamos por seguir com o teste t de student, pois de acordo com Zar (2010) este teste é robusto o suficiente mesmo quando há moderada violação da normalidade. Para testar a homogeneidade das variâncias, utilizamos o teste de Levene, no qual obtivemos o valor de F (0,40) e p (0,52), portanto assumimos que as variâncias são homogêneas. Visto que possuíamos um tamanho amostral diferente, sendo 80 espécies não endêmicas e oito espécies endêmicas, a fim de evitar que nosso resultado não fosse obra do acaso, conduzimos um processo de validação cruzada. Esse processo consistiu na aleatorização da amostra menor 5000 vezes, e em cada aleatorização oito espécies não endêmicas eram selecionadas entre as 80 e comparadas com as oito espécies endêmicas. Todas as análises foram conduzidas no ambiente (R Core Team, 2022).

Hipótese 2 (H2) – Os mesmos procedimentos de averiguação dos dados de acordo com as premissas do teste t utilizados em H1 também foram utilizados em H2. O teste de normalidade dos resíduos também revelou que há uma leve violação da normalidade. Por sua vez, o teste de homogeneidade das variâncias obteve valor de F (7,43) e p (0,007), indicando que não há homogeneidade. Pelo fato de as amostras não seguirem a premissa da homogeneidade das variâncias, utilizamos o teste t de Welch, uma variação do teste tradicional que leva em consideração a não homogeneidade das variâncias.

Dado que tínhamos um tamanho de amostra diferente, com 78 espécies que não são utilizadas pela indústria farmacêutica e 9 espécies que são utilizadas, a fim de evitar que nossos resultados fossem interpretados erroneamente, ou que os mesmos pudessem ter sido obtidos ao caso, realizamos um processo de validação cruzada, da mesma forma que foi conduzido em H1. Esse processo consistiu em realizar 5000 aleatorizações da amostra menor, em cada uma das quais 10 espécies foram selecionadas entre as 78 disponíveis na amostra maior e comparadas com as 10 espécies da amostra menor. Todas as análises foram conduzidas no ambiente R (R Core Team, 2022).

Hipótese 3 (H3) – Visto que nossa amostra possui uma grande quantidade de zeros (59 espécies de plantas medicinais não possuem páginas da Wikipédia) optamos por utilizar um Modelo Linear Generalizado Misto (GLMM). Após a diagnose, concluímos que os dados possuem inflação de zeros e super dispersão. Visando melhorar o modelo para lidar com esses dois problemas, conduzimos uma seleção com diferentes distribuições para checar qual se ajustava melhor. Ao final, o modelo que mais se adequou foi o GLMM com distribuição de Poisson considerando a inflação de zeros. Em nosso modelo linear a variável dependente foi a quantidade de visualizações nas páginas da Wikipédia e a variável independente foi a quantidade de indicações terapêuticas para cada espécie.

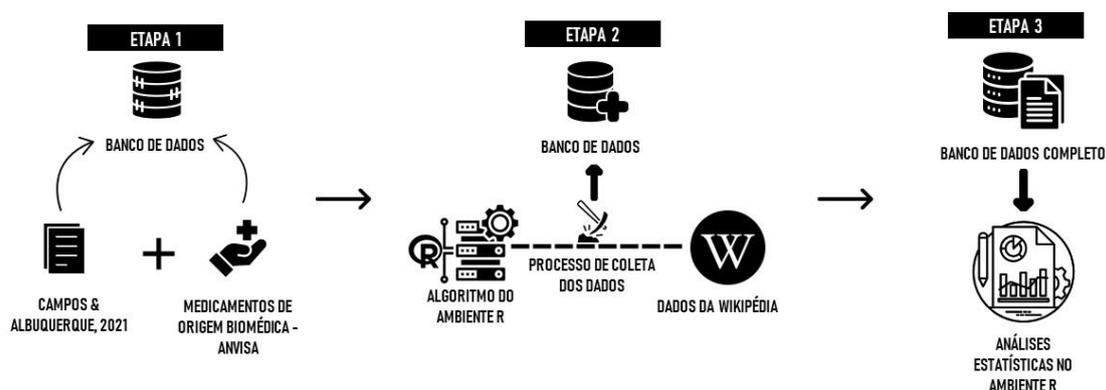


Fig.1. Etapas metodológicas do estudo. Na etapa 1 foi construído um banco de dados com todas as informações sobre as espécies medicinais utilizadas. A etapa 2 diz respeito à construção de um algoritmo em R, baseado nos nomes das páginas da Wikipédia de cada uma das espécies. Na etapa 3 os dados foram compilados em um banco de dados final e as análises estatísticas foram

conduzidas.

Resultados

Como o endemismo influencia no interesse por plantas medicinais da Caatinga na internet?

Nossos achados revelaram que não há diferença na quantidade de visualizações nas páginas da Wikipédia entre espécies endêmicas e não endêmicas ($t = -0,78849$ e valor de $p = 0,4326$), com média de visualizações de páginas das espécies endêmicas =41,412 e espécies não endêmicas =75811,98. Portanto, nossa hipótese não foi corroborada. A etapa de validação cruzada revelou que em em 99,5% das aleatorizações o valor de p do teste não foi significativo, ou seja, esteve acima de 0,05, isso significa que na grande maioria dos cenários, não há diferença alguma no interesse entre espécies endêmicas e não endêmicas da Caatinga.

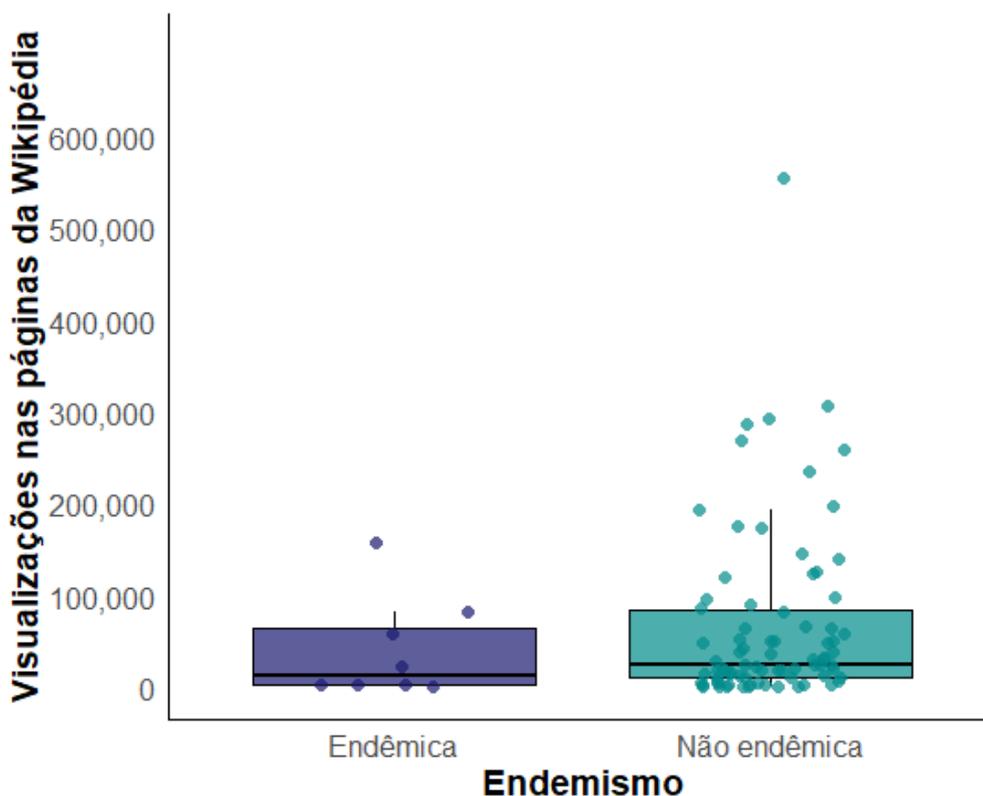


Fig.2. Diferença da quantidade de visualizações nas páginas da Wikipédia entre a amostra de espécies endêmicas e espécies não endêmicas. Cada ponto no gráfico diz respeito a uma espécie.

Como os uso pela indústria farmacêutica influencia no interesse por plantas medicinais da Caatinga na internet?

Nossos achados revelaram que não há diferença na quantidade de visualizações nas páginas da Wikipédia entre espécies que são utilizadas pela indústria farmacêutica e espécies que não são utilizadas ($t = -1,9844$ e valor de $p = 0,07712$). Portanto, nossa hipótese foi falseada. A média de visualizações das espécies utilizadas pela indústria foi =57229,62 enquanto a das espécies que não são utilizadas foi =193234,40. A etapa de validação cruzada revelou que em em 74,52% das aleatorizações o valor de p do teste não foi significativo, ou seja, esteve acima de 0,05. Portanto, na maioria dos cenários, não existe diferenças significativas entre o interesse por espécies utilizadas pela indústria e espécies não utilizadas.

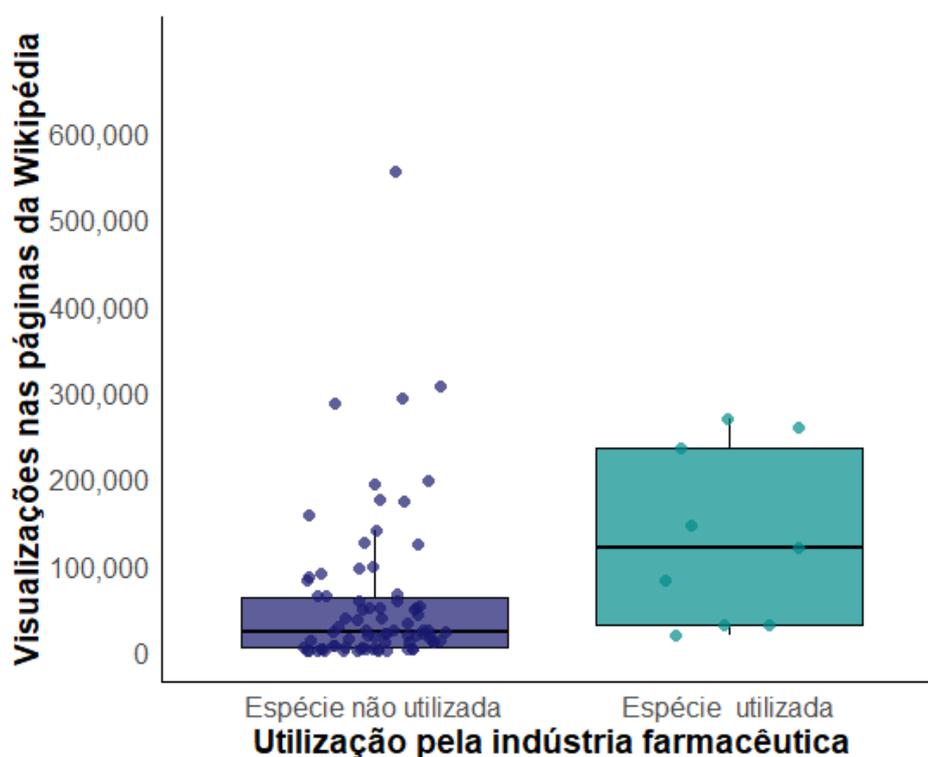


Fig.3. Diferença da quantidade de visualizações nas páginas da Wikipédia entre as amostras de espécies utilizadas e não utilizadas pela indústria farmacêutica. Cada ponto no gráfico diz respeito a uma espécie.

Como a quantidade de indicações terapêuticas influencia no interesse por plantas medicinais da Caatinga na internet?

Nossos achados indicaram que há uma influência positiva da quantidade de indicações terapêuticas atribuídas às espécies sobre a quantidade de visualizações nas páginas da Wikipédia. O modelo mais ajustado obteve valor de $p=0,000257$ e $AIC=9763275$. Portanto, nossa hipótese foi corroborada. Os resultados completos do modelo podem ser observados na Tabela 3, enquanto a estatística descritiva das variáveis pode ser observada na tabela 4. Esses resultados significam que quanto mais indicações terapêuticas uma planta possui, mais visualizações suas páginas da Wikipédia possuem, portanto, são espécies que detêm maior interesse público.

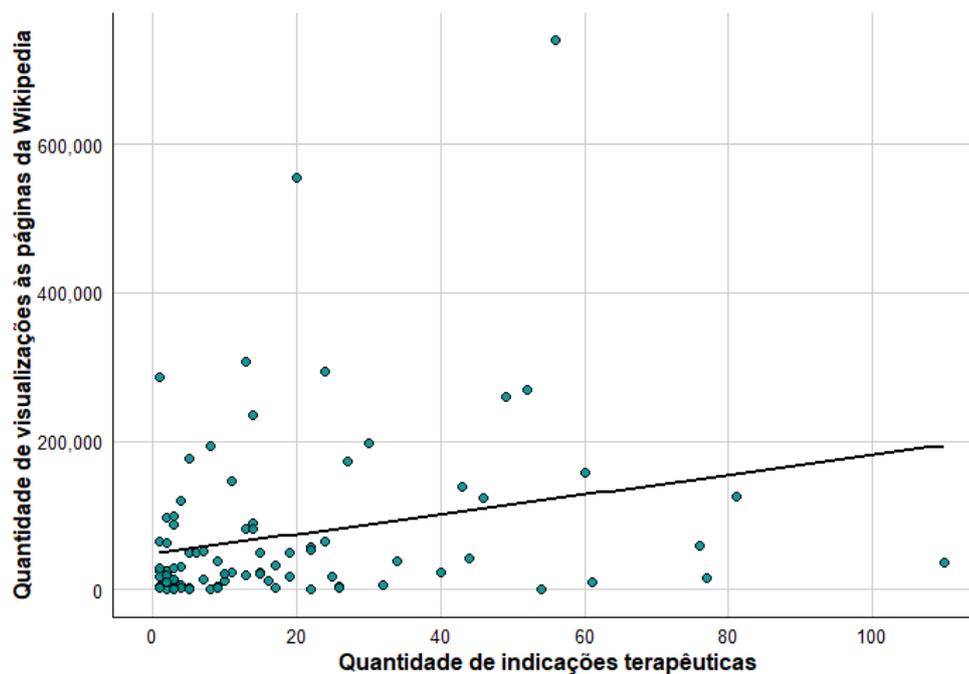
Tabela 1 – Resultados do Modelo Linear Generalizado Misto com inflação de zeros mais ajustado referente à análise da terceira hipótese.

Saída do modelo	Estimate	Erro padrão	Valor de z	Valor de p
Intercepto	0,44555	0,24684	1,805	0,0710
Quantidade de usos medicinais	0,09484	0,02595	-3,655	0,0002

Tabela 2 - Estatística descritiva das variáveis quantidade de visualizações nas páginas da Wikipédia e quantidade de indicações terapêuticas de cada espécie

Variável	Média	Mediana	Desvio Padrão	Variância
Quantidade de visualizações nas páginas da Wikipédia	43511,93	2579	97421,29	9490907893
Quantidade de indicações terapêuticas das espécies	13,0068	5	18,4	342,06

Fig.3. Relação linear positiva existente entre as variáveis quantidade de visualizações nas páginas da wikipédia por espécie e quantidade de indicações terapêuticas. Cada ponto no gráfico representa uma espécie



Discussão

Nossos achados revelaram que o endemismo não é um fator relevante sobre o interesse das pessoas por plantas medicinais da Caatinga na internet, ou seja, não há diferença entre o interesse por espécies endêmicas ou não endêmicas. Visto que na internet, os usuários não precisam lidar com a disponibilidade das espécies no ambiente, com barreiras físicas ou com a sazonalidade das espécies, é possível que estes efeitos sejam diluídos, fazendo com que não ocorra diferenças no interesse entre plantas endêmicas ou não endêmicas.

Em outro estudo no escopo da culturômica da conservação, Vardi et al. (2021) utilizaram dados do Google e da Wikipédia para entender o interesse sobre plantas. Os resultados demonstraram que o endemismo foi um fator relevante para o interesse sazonal por plantas no Google, mas não na Wikipédia, demonstrando que pode haver diferenças

entre os *corpora* digitais. Os resultados de Vardi et al. (2021) também demonstraram que outras características das espécies como a cor da flores, forma de crescimento e altura das espécies, eram fatores relevantes em ambos os *corpora* digitais utilizados, nos levando a acreditar que em nosso cenário, outros fatores podem influenciar no interesse pelas espécies medicinais.

Nossos resultados indicaram também que não há diferença entre o interesse por plantas medicinais utilizadas e não utilizadas pela indústria farmacêutica. O estudo conduzido por Campos e Albuquerque (2021) revelou que em média, as plantas da Caatinga utilizadas pela indústria farmacêutica possuem índices de importância relativa (IR) maiores do que as plantas não utilizadas. Como argumentamos durante a introdução, o IR pode ser interpretado como um proxy para entender a importância de plantas medicinais em comunidades locais. No artigo seminal de Bennett e Prance (2000) os autores descrevem que o IR é calculado com base na quantidade de sistemas corporais tratados e na quantidade de propriedades farmacológicas atribuídas as espécies (em nosso estudo consideramos que seja mais correto nomear esse aspecto como quantidade de indicações terapêuticas).

Embora a comparação entre nosso resultado e o resultado de Campos Albuquerque (2021) deva ser feita com muita cautela, dada as distintas escalas e metodologias utilizadas, podemos afirmar que de maneira geral, as espécies utilizadas pela indústria farmacêutica, são mais importantes para as comunidades locais. Contudo, nossos achados indicam que para os usuários da Wikipédia que podem ou não fazer uso direto das plantas medicinais, o fato de uma espécie ser utilizada pela indústria farmacêutica não é relevante. Acreditamos que essas evidências, que vierem de estudos em comunidades locais não se apliquem ao cenário da internet, devido ao tipo de público que utiliza a plataforma. Muitos dos usuários comuns da Wikipédia são acadêmicos, estudantes e bibliotecários (Okoli et al., 2014). O perfil dos usuários da Wikipédia é distinto dos que usualmente utilizam plantas medicinais da Caatinga, que é formado em grande parte por comunidades locais que subsistem da agricultura e da coleta de recursos naturais (Albuquerque et al. 2007a; da Costa Ferreira et al. 2021).

Nossos achados indicam que existe uma influência positiva da quantidade de indicações terapêuticas sobre o interesse por plantas medicinais da caatinga. Ou seja, as plantas mais populares em nosso cenário, são as mais versáteis. Ao contrário dos achados anteriores, esse resultado vai de acordo com evidências encontradas até então em

comunidades locais. Por exemplo, Gaoue et al. (2017) indicam que há uma maior probabilidade de as pessoas reterem conhecimento, uso ou formas de acesso a plantas que possuem maior quantidade de aplicações para usos humanos. Por sua vez, diversos estudos apontam que a versatilidade das espécies é um fator que as torna importantes em comunidades locais (Alencar et al., 2010; Caetano; Albuquerque; Medeiros, 2020b; Cartaxo; Souza; Albuquerque, 2010; Ribeiro et al., 2014; Saraiva et al., 2015).

A influência da versatilidade no interesse por plantas medicinais no nosso estudo pode ser vista também, ao nível de categorias de uso. Por exemplo, as duas espécies com maior interesse por parte do público, ou seja, com visualizações em suas páginas muito acima das demais espécies, foram *Anacardium occidentale* L. popularmente conhecida como “cajuero” e *Psidium guajava* L popularmente conhecida como “goiabeira”. Ambas as espécies são importantes plantas alimentícias no Brasil, com seus frutos amplamente consumidos. Outro fato relevante é que as 15 espécies com maior interesse em nossa amostra possuem uso alimentício ou ornamental, para além do uso medicinal. Logo, é possível inferir que espécies que estão em mais de uma categoria de uso, ou seja, espécies mais versáteis, sejam as espécies mais populares. Nosso resultado é bastante interessante, visto que, apesar de estarmos estudando o fenômeno em uma escala diferente, por meio da internet, e possivelmente acessando um público específico (Okoli et al., 2014), os achados são semelhantes aos encontrados em comunidades locais. Portanto, podemos afirmar que de fato, a versatilidade é uma das formas mais eficientes para entender a relação entre pessoas e plantas.

Conclusão

Podemos afirmar, embora com cautela que nossos achados indicam que para alguns fatores o interesse por plantas medicinais da Caatinga funciona de forma distinta do encontrado em comunidades locais. Visto que a culturômica da conservação é uma área de estudo muito recente, ainda não possui hipóteses e bases teóricas sólidas que nos ajudem a apontar direcionamentos em nossos achados. Porém, a etnobotânica nos auxilia a dar sentido aos nossos resultados, dada a proximidade de objetivos entre as áreas. A etnobotânica é uma ciência que pode auxiliar na construção de bases teóricas voltadas para entender a relação entre pessoas e plantas por meio da internet, ajudando a fortalecer a culturômica da conservação. O fato da nossa hipótese 3 ter sido corroborada e seus resultados estarem de acordo com evidências apresentadas à exaustão na etnobotânica, demonstra que esse pode ser um caminho razoável. Em um mundo hiper conectado à

internet e com múltiplas ameaças à diversidade biocultural, destacamos que estudos como o nosso, são cada vez mais importantes e necessários, pois é importante compreendermos as múltiplas facetas envolvidas na relação entre pessoas e plantas. O surgimento do nosso trabalho traz uma nova dimensão para a ciência, especialmente na interface entre pessoas e biodiversidade. Ao incorporar ferramentas modernas à etnobotânica, estamos abrindo portas para uma compreensão mais profunda das interações humanas com as plantas, especialmente no contexto da era digital. Esta abordagem não apenas fortalece a culturômica da conservação, mas também destaca a importância crescente de estudos que considerem a influência da internet e das redes sociais na relação entre comunidades humanas e a biodiversidade. No entanto, reconhecemos que há muito mais a ser explorado nessa área emergente. Futuros trabalhos são necessários para aprofundar nossa compreensão e elucidar completamente os mecanismos subjacentes a essas interações complexas.

Limitações

Ao utilizar métodos da culturômica da conservação e a coleta dados na Wikipedia para analisar por plantas medicinais, algumas limitações devem ser consideradas. É possível que ocorra um viés de representatividade digital, já que as informações online podem não refletir completamente a diversidade social e cultural existentes. Além disso, desigualdades no acesso à internet podem distorcer a percepção do interesse público. Portanto, apesar dos recentes avanços e dos resultados promissores, é necessário cautela na condução das discussões que envolvem esses tipos de dados.

Contribuição de Autoria

VMBJ: Curadoria, coleta e análise estatística dos dados, condução da metodologia, redação do rascunho original, revisão e edição. UPA: Conceituação original do trabalho, condução da metodologia, supervisão, validação e interpretação dos resultados, redação - revisão e edição.

Financiamento

Este estudo foi financiado por meio de uma bolsa de mestrado concedida a VMBJ pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) através do edital 01/2022 de bolsas para Pós-graduação. Processo N° IBPG-0022-2.05/22.

Disponibilidade dos dados

Os dados que apoiam as conclusões deste estudo estão disponíveis junto ao autor de correspondência mediante solicitação razoável.

Declarações de aprovação ética

Não aplicável.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

- Albuquerque, U. P., A. L. de Brito, A. L. B. do Nascimento, A. F. M. de Oliveira, C. M. Quixabeira, D. de Q. Dias, E. C. Lira, F. S. Silva, G. de A. Delmondes, H. D. M. Coutinho, M. O. Barbosa, M. F. Landell, R. R. N. Alves, and W. S. Ferreira-Júnior. 2020. Medicinal Plants and Animals of an Important Seasonal Dry Forest in Brazil. *Ethnobiology and Conservation*. doi: 10.15451/ec2020-03-9.08-1-53.
- Albuquerque, U. P., A. S. Cantalice, D. V. B. Oliveira, E. S. Oliveira, F. I. R. Santos, M. B. Abreu, V. de M. Brito Júnior, and W. S. Ferreira Júnior. 2023. How Do Local Medical Systems Work? An Overview of the Evidence. *Economic Botany*. doi: 10.1007/s12231-023-09587-6.
- Albuquerque, U. P., P. M. de Medeiros, A. L. S. de Almeida, J. M. Monteiro, E. M. de Freitas Lins Neto, J. G. de Melo, and J. P. dos Santos. 2007a. Medicinal Plants of the Caatinga (Semi-Arid) Vegetation of NE Brazil: A Quantitative Approach. *Journal of Ethnopharmacology* 114:325–354. doi: 10.1016/j.jep.2007.08.017.
- Albuquerque, U. P. 2006. Re-Examining Hypotheses Concerning the Use and Knowledge of Medicinal Plants: A Study in the Caatinga Vegetation of NE Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2:30. doi: 10.1186/1746-4269-2-30.
- Albuquerque, U. P., J. M. Monteiro, M. A. Ramos, and E. L. C. de Amorim. 2007b. Medicinal and Magic Plants from a Public Market in Northeastern Brazil. *Journal of Ethnopharmacology* 110:76–91. doi: 10.1016/j.jep.2006.09.010.
- Alencar, N., T. A. de S. Araújo, E. L. C. Amorim, and U. P. Albuquerque. 2010. The Inclusion and Selection of Medicinal Plants in Traditional Pharmacopoeias—Evidence in

- Support of the Diversification Hypothesis. *Economic Botany* 64:68–79. doi: 10.1007/s12231-009-9104-5.
- Bennett, B. C., and G. T. Prance. 2000. Introduced Plants in the Indigenous Pharmacopoeia of Northern South America. *Economic Botany* 54:90–102.
- Bennett, N. J., R. Roth, S. C. Klain, K. Chan, P. Christie, D. A. Clark, G. Cullman, D. Curran, T. J. Durbin, G. Epstein, A. Greenberg, M. P. Nelson, J. Sandlos, R. Stedman, T. L. Teel, R. Thomas, D. Verissimo, and C. Wyborn. 2017. Conservation Social Science: Understanding and Integrating Human Dimensions to Improve Conservation. *Biological Conservation* 205:93–108. doi: 10.1016/j.biocon.2016.10.006.
- Caetano, R. D. A., U. P. D. Albuquerque, and P. M. D. Medeiros. 2020. What Are the Drivers of Popularity and Versatility of Medicinal Plants in Local Medical Systems? *Acta Botanica Brasilica* 34:256–265. doi: 10.1590/0102-33062019abb0233.
- Campos, J. L. A., and U. P. Albuquerque. 2021. Indicators of Conservation Priorities for Medicinal Plants from Seasonal Dry Forests of Northeastern Brazil. *Ecological Indicators* 121:106993. doi: 10.1016/j.ecolind.2020.106993.
- Cartaxo, S. L., M. M. de A. Souza, and U. P. de Albuquerque. 2010. Medicinal Plants with Bioprospecting Potential Used in Semi-Arid Northeastern Brazil. *Journal of Ethnopharmacology* 131:326–342. doi: 10.1016/j.jep.2010.07.003.
- Carvalho Nilo Bitu, V., V. de Carvalho Nilo Bitu, E. F. F. Matias, W. P. de Lima, A. da Costa Portelo, H. D. M. Coutinho, and I. R. A. de Menezes. 2015. Ethnopharmacological Study of Plants Sold for Therapeutic Purposes in Public Markets in Northeast Brazil. *Journal of Ethnopharmacology* 172:265–272. doi: 10.1016/j.jep.2015.06.022.
- CETIC. 2024, January 20. Portal de Dados do Cetic.br - DataCetic -, Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. https://data.cetic.br/explore/?pesquisa_id=1&unidade=Usu%C3%A1rios. Accessed January 20, 2024.
- Costa Ferreira, E., R. F. P. de Lucena, R. W. Bussmann, N. Y. Paniagua-Zambrana, and D. D. da Cruz. 2021. Temporal Assessment of the Medicinal Plants Trade in Public Markets of the State of Paraíba, Northeastern Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 17:1–24. doi: 10.1186/s13002-021-00496-3.
- Gaoue, O. G., M. A. Coe, M. Bond, G. Hart, B. C. Seyler, and H. McMillen. 2017. Theories and Major Hypotheses in Ethnobotany. *Economic Botany* 71:269–287. doi: 10.1007/s12231-017-9389-8.

- Guedes-Santos, J., R. A. Correia, P. Jepson, and R. J. Ladle. 2021. Evaluating Public Interest in Protected Areas Using Wikipedia Page Views. *Journal for Nature Conservation* 63:126040. doi: 10.1016/j.jnc.2021.126040.
- IBGE. 2018. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNUD). p. 93. Nota técnica, Rio de Janeiro.
- Ladle, R. J., R. A. Correia, Y. Do, G.-J. Joo, A. C. Malhado, R. Proulx, J.-M. Roberge, and P. Jepson. 2016. Conservation Culturomics. *Frontiers in Ecology and the Environment* 14:269–275. doi: 10.1002/fee.1260.
- Medeiros, P. M., B. L. Santos Pinto, and V. T. do Nascimento. 2015. Can Organoleptic Properties Explain the Differential Use of Medicinal Plants? Evidence from Northeastern Brazil. *Journal of Ethnopharmacology* 159:43–48. doi: 10.1016/j.jep.2014.11.001.
- Millard, J. W., R. D. Gregory, K. E. Jones, and R. Freeman. 2021. The Species Awareness Index as a Conservation Culturomics Metric for Public Biodiversity Awareness. *Conservation Biology* 35:472–482. doi: 10.1111/cobi.13701.
- Mittermeier, J. C., R. Correia, R. Grenyer, T. Toivonen, and U. Roll. 2021. Using Wikipedia to Measure Public Interest in Biodiversity and Conservation. *Conservation Biology* 35:412–423. doi: 10.1111/cobi.13702.
- Newman, D. J., and G. M. Cragg. 2020. Natural Products as Sources of New Drugs over the Nearly Four Decades from 01/1981 to 09/2019. *Journal of Natural Products* 83:770–803. doi: 10.1021/acs.jnatprod.9b01285.
- Nortje, J. M., and B.-E. van Wyk. 2015. Medicinal Plants of the Kamiesberg, Namaqualand, South Africa. *Journal of Ethnopharmacology* 171:205–222. doi: 10.1016/j.jep.2015.04.049.
- Okoli, C., M. Mehdi, M. Mesgari, F. Å. Nielsen, and A. Lanamäki. 2014. Wikipedia in the Eyes of Its Beholders: A Systematic Review of Scholarly Research on Wikipedia Readers and Readership. *Journal of the Association for Information Science and Technology* 65:2381–2403. doi: 10.1002/asi.23162.
- R Core Team. 2022. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Ribeiro, D. A., L. G. S. de Oliveira, D. G. de Macêdo, I. R. A. de Menezes, J. G. M. da Costa, M. A. P. da Silva, S. R. Lacerda, and M. M. de A. Souza. 2014. Promising Medicinal Plants for Bioprospection in a Cerrado Area of Chapada Do Araripe, Northeastern Brazil. *Journal of Ethnopharmacology* 155:1522–1533. doi: 10.1016/j.jep.2014.07.042.

- Roll, U., J. C. Mittermeier, G. I. Diaz, M. Novosolov, A. Feldman, Y. Itescu, S. Meiri, and R. Grenyer. 2016. Using Wikipedia Page Views to Explore the Cultural Importance of Global Reptiles. *Biological Conservation* 204:42–50. doi: 10.1016/j.biocon.2016.03.037.
- Salmerón-Manzano, E., J. A. Garrido-Cardenas, and F. Manzano-Agugliaro. 2020. Worldwide Research Trends on Medicinal Plants. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17:3376. doi: 10.3390/ijerph17103376.
- Santos, C. S., F. N. Barros, M. D. Paula, J. Rando, V. T. D. Nascimento, and P. M. D. Medeiros. 2018. What Matters When Prioritizing a Medicinal Plant? A Study of Local Criteria for Their Differential Use. *Acta Botanica Brasilica* 32:297–302. doi: 10.1590/0102-33062017abb0336.
- Saraiva, M. E., A. V. R. de A. Ulisses, D. A. Ribeiro, L. G. S. de Oliveira, D. G. de Macêdo, F. de F. S. de Sousa, I. R. A. de Menezes, E. V. de S. B. Sampaio, and M. M. de A. Souza. 2015. Plant Species as a Therapeutic Resource in Areas of the Savanna in the State of Pernambuco, Northeast Brazil. *Journal of Ethnopharmacology* 171:141–153. doi: 10.1016/j.jep.2015.05.034.
- Semrush. 2024, January 19. Top Websites in Brazil - Top Rankings December 2023. <https://www.semrush.com/website/top/brazil/all/>. Accessed January 19, 2024.
- Silva, J. M. C. da, L. C. F. Barbosa, I. R. Leal, and M. Tabarelli. 2017. The Caatinga: Understanding the Challenges. In *Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America*, edited by J. M. C. da Silva, I. R. Leal, and M. Tabarelli, pp. 3–19. Springer International Publishing, Cham. doi: 10.1007/978-3-319-68339-3_1.
- Silva, N. F., N. Hanazaki, U. P. Albuquerque, J. L. Almeida Campos, I. S. Feitosa, and E. de L. Araújo. 2019. Local Knowledge and Conservation Priorities of Medicinal Plants near a Protected Area in Brazil. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2019:e8275084. doi: 10.1155/2019/8275084.
- Silva, T., W. F. Júnior, F. I. Santos, L. Elias, M. P. D. L. Cruz, and U. P. Albuquerque. 2024. How Does Bitter Taste Guide the Utilization of Medicinal Plants in the Semiarid Region of Brazil? *Ethnobotany Research and Applications* 28:1–14.
- SimilarWeb. 2024, January 19. Top Websites Ranking In Brazil In December 2023. <https://www.similarweb.com/top-websites/brazil/>. Accessed January 19, 2024.
- Sousa, B. M. de, U. P. Albuquerque, and E. de L. Araújo. 2022. Easy Access to Biomedicine and Knowledge about Medicinal Plants: A Case Study in a Semiarid Region of Brazil. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2022:e5073625. doi: 10.1155/2022/5073625.

Vardi, R., J. C. Mittermeier, and U. Roll. 2021. Combining Culturomic Sources to Uncover Trends in Popularity and Seasonal Interest in Plants. *Conservation Biology* 35:460–471. doi: 10.1111/cobi.13705.

Wikipedia. 2024, January 19. Wikimedia Statistics. [https://stats.wikimedia.org/#/pt.wikipedia.org/reading/page-views-by-country/normal|table|last-month|\(access\)~desktop*mobile-app*mobile-web|monthly](https://stats.wikimedia.org/#/pt.wikipedia.org/reading/page-views-by-country/normal|table|last-month|(access)~desktop*mobile-app*mobile-web|monthly). Accessed January 19, 2024.

Zar, J. H. 2010. *Biostatistical Analysis*, 5th ed. Prentice-Hall/Pearson, Upper Saddle River, N.J.

Material Suplementar

Tabela Contendo os dados coletados nas etapas 1 e 2 da metodologia

Nome científico das espécies	Nomes das páginas na Wikipédia	Quantidade total de visualizações nas páginas da Wikipédia	Utilização pela indústria farmacêutica	Nome dos medicamentos
<i>Acrocomia aculeata</i> ,	Macaúba, Coco-de-espino, <i>Acrocomia aculeata</i> .	0	Não	
<i>Allophylus quercifolius</i>	NA	0	Não	
<i>Amburana cearensis</i>	Cumarú-nordestino, <i>Amburana cearensis</i>	16485	Não	
<i>Anacardium humile</i>	Cajuzinho-do-cerrado, <i>Anacardium humile</i>	24697	Não	
<i>Anacardium occidentale</i>	Caju, Cajueiro, <i>Anacardium occidentale</i>	739405	Sim	Tirabete, Elixir de caju, Chapéu de couro
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico-branco, <i>Anadenanthera colubrina</i>	58479	Não	
<i>Anadenanthera peregrina</i>	Angico-do-Cerrado, <i>Anadenanthera peregrina</i>	25283	Não	
<i>Annona leptopetalata</i>	NA	0	Não	
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Pereiro (árvore), <i>Aspidosperma pyrifolium</i>	49043	Não	
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo-Alves, <i>Astronium fraxinifolium</i>	33385	Não	
<i>Bauhinia cheilantha</i>	NA	0	Não	
<i>Bauhinia forficata</i>	Mororó, Pata-de-vaca, <i>Bauhinia forficata</i>	120719	Sim	Tarubelis

<i>Bauhinia pentandra</i>	NA	0	Não	
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira-preto	24336	Não	
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Mama-cadela, <i>Brosimum gaudichaudii</i>	82625	Sim	Viticromin
<i>Byrsonima gardneriana</i>	NA	0	Não	
<i>Byrsonima sericea</i>	NA	0	Não	
<i>Byrsonima vacciniifolia</i>	NA	0	Não	
<i>Callisthene fasciculata</i>	NA	0	Não	
<i>Campomanesia aromatica</i>	Campomanesia aromatica	1106	Não	
<i>Campomanesia velutina</i>	NA	0	Não	
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga, Casearia sylvestris	31304	Sim	Erva silvina composta
<i>Cecropia pachystachya</i>	NA	0	Não	
<i>Cedrela fissilis</i>	Acaiacá, <i>Cedrela fissilis</i>	65573	Não	
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro-cheiroso, <i>Cedrela odorata</i>	23745	Não	
<i>Ceiba glaziovii</i>	Barriguda, <i>Ceiba glaziovii</i>	82059	Não	
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	Caneleiro (árvore), <i>Cenostigma macrophyllum</i>	10257	Não	
<i>Cenostigma</i>	NA	0	Não	

<i>microphyllum</i>				
<i>Cereus jamacaru</i>	Cardeiro, Mandacaru, Cereus jamacaru	259907	Sim	Flor da noite composta, Flor da noite composta
<i>Chamaecrista ensiformis</i>	NA	0	Não	
<i>Chloroleucon foliolosum</i>	NA	0	Não	
<i>Chloroleucon tortum</i>	Chloroleucon tortum	18053	Não	
<i>Cnidoscolus pubescens</i>	Arre-diabo, Cnidoscolus pubescens	2579	Não	
<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	Cnidoscolus quercifolius	57592	Não	
<i>Combretum leprosum</i>	Mofumbo, Combretum leprosum	18110	Não	
<i>Commiphora leptophloeos</i>	Imburana, Commiphora leptophloeos	64234	Não	
<i>Copaifera cearensis</i>	NA	0	Não	
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba, Copaifera langsdorffii	123474	Não	
<i>Copernicia prunifera</i>	Carnaúba, Copernicia prunifera	194015	Não	
<i>Cordia rufescens</i>	NA	0	Não	
<i>Cordia trichotoma, Cordia</i>	Louro-pardo,	12388	Não	

<i>trichotoma</i>				
<i>Coutarea hexandra</i>	Murta-do-mato	7039	Não	
<i>Crataeva tapia</i>	Trapiá, Crataeva tapia	11495	Não	
<i>Croton blanchetianus</i>	Marmeleiro-branco	1657	Não	
<i>Croton limae</i>	NA	0	Não	
<i>Croton sonderianus</i>	Marmeleiro-do-mato	23511	Não	
<i>Curatella americana</i>	Cajueiro-bravo-do-campo, Curatella americana	13875	Não	
<i>Dahlstedtia araripensis</i>	NA	0	Não	
<i>Dimorphandra gardneriana</i>	NA	0	Não	
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Orelha-de-negro, Enterolobium contortisiliquum	53250	Não	
<i>Erythrina velutina</i>	Suinã, Erythrina velutina	18734	Sim	flor da noite composta, flor da noite composta
<i>Erythroxylum revolutum</i>	NA	0	Não	
<i>Eugenia dysenterica</i>	Cagaiteira, Eugenia dysenterica	63432	Não	
<i>Euphorbia comosa</i>	NA	0	Não	
<i>Genipa americana</i>	Jenipapo, Jenipapeiro, Genipa americana	293984	Não	
<i>Geoffroea spinosa</i>	Umarizeiro, Geoffroea spinosa	7295	Não	
<i>Guapira hirsuta</i>	NA	0	Não	

<i>Guapira laxa</i>	NA	0	Não	
<i>Guapira opposita</i>	Guapira opposita	1858	Não	
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba, Guazuma ulmifolia	49679	Não	
<i>Guettarda angelica</i>	NA	0	Não	
<i>Guettarda viburnoides</i>	NA	0	Não	
<i>Hancornia speciosa</i>	Mangaba, Hancornia speciosa	173591	Não	
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê-roxo, Pau-d'arco-roxo, Pau-D'arco, Handroanthus impetiginosus	139569	Não	
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Pau-D'arco amarelo, Ipê-amarelo-flor-de-algodão, Handroanthus serratifolius	96458	Não	
<i>Himatanthus drasticus</i>	Janaguba, Himatanthus drasticus	38537	Não	
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá, Hymenaea courbaril	269191	Sim	Seiva de jatobá
<i>Hymenaea eriogyne</i>	NA	0	Não	
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	NA	0	Não	
<i>Jacaranda brasiliana</i>	NA	0	Não	
<i>Jacaranda jasminoides</i>	NA	0	Não	
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	Acosmium dasycarpum, Perobinha-do-campo	4698	Não	

<i>Libidibia ferrea</i>	Pau-ferro, Caesalpinia ferrea, Libidibia ferrea	125215	Não
<i>Machaerium acutifolium</i>	NA	0	Não
<i>Machaerium hirtum</i>	NA	0	Não
<i>Magonia pubescens</i>	NA	0	Não
<i>Manihot carthagenensis</i>	Manihot pseudoglaziovii	1297	Não
<i>Matayba guianensis</i>	NA	0	Não
<i>Maytenus rigida</i>	Bom-nome (planta), Maytenus rigida	4557	Não
<i>Miconia ferruginata</i>	NA	0	Não
<i>Microdesmia rigida</i>	Oiticica	50734	Não
<i>Mimosa acutistipula</i>	NA	0	Não
<i>Mimosa arenosa</i>	Mimosa arenosa	1803	Não
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	Mimosa caesalpiniaefolia	20783	Não
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	Mimosa ophthalmocentra	3471	Não
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Jurema preta, Mimosa tenuiflora	2003	Não
<i>Morinda citrifolia</i>	Noni, Morinda citrifolia	286849	Não
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira-da-serra, Astronium urundeuva, Urundeúva, Astronium juglandifolium, Myracrodruon urundeuva	35933	Não
<i>Myroxylon peruiferum</i>	Bálsamo-do-peru, Myroxylon peruiferum	21374	Não

<i>Parapiptadenia zehntneri</i>	NA	0	Não	
<i>Parkia platycephala</i>	NA	0	Não	
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Parkinsonia aculeata	4168	Não	
<i>Peltogyne pauciflora</i>	NA	0	Não	
<i>Pilosocereus pachycladus</i>	Facheiro, Pilosocereus pachycladus	17669	Não	
<i>Piper aduncum</i>	Mático, Piper aduncum	29580	Sim	Hepato delfin
<i>Piptadenia stipulacea</i>	NA	0	Não	
<i>Pithecellobium diversifolium</i>	Arranhento-branco, Jiquirizeiro, Pithecellobium diversifolium	1839	Não	
<i>Pithecellobium diversifolium</i>	NA	0	Não	
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	Piptadenia moniliformis, Pityrocarpa moniliformis	1581	Não	
<i>Plathymenia reticulata</i>	Plathymenia foliolosa, Plathymenia reticulata	126	Não	
<i>Poinciana pyramidalis</i>	Catingueira (planta)	43021	Não	
<i>Pseudobombax marginatum</i>	Embiratanha	12107	Não	
<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira, Goiaba, Psidium guajava	555502	Não	
<i>Psidium guineense</i>	Araça-do-campo	13953	Não	

<i>Psidium myrsinites</i>	NA	0	Não	
<i>Pterocarpus villosus</i>	NA	0	Não	
<i>Qualea parviflora</i>	Pau-terra	98504	Não	
<i>Rhamnidium molle</i>	NA	0	Não	
<i>Roupala montana</i>	Cajueiro-bravo-da-serra	2084	Não	
<i>Sapindus saponaria</i>	Sapindus saponaria	20575	Não	
<i>Sapium argutum</i>	NA	0	Não	
<i>Sapium glandulosum</i>	NA	0	Não	
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Schinopsis brasiliensis	19228	Não	
<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira-vermelha, Schinus terebinthifolius	235037	Sim	Kios, Kronel
<i>Sebastiania jacobinensis</i>	NA	0	Não	
<i>Senegalia bahiensis</i>	Arranhento-vermelho	260	Não	
<i>Senegalia tenuifolia</i>	Acacia paniculata	585	Não	
<i>Senna spectabilis</i>	Cassia spectabilis, Senna spectabilis	307634	Não	
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Sideroxylon obtusifolium	30	Não	
<i>Simarouba versicolor</i>	Simarouba versicolor	2517	Não	
<i>Spondias mombin</i>	Cajá, Cajazeira, Spondias mombin	22323	Não	

<i>Spondias tuberosa</i>	Umbuzeiro, <i>Spondias tuberosa</i>	198138	Não	
<i>Sterculia striata</i>	Amendoim-de-macaco, Chichá-do-cerrado, Pau-rei, <i>Sterculia striata</i>	10693	Não	
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão-verdadeiro, <i>Stryphnodendron adstringens</i>	145842	Sim	Fitoscar
<i>Stryphnodendron coriaceum</i>	NA	0	Não	
<i>Stryphnodendron rotundifolium</i>	NA	0	Não	
<i>Swartzia flammigera</i>	NA	0	Não	
<i>Syagrus cearensis</i>	Catolé, Coco-babão, <i>Syagrus cearensis</i>	49188	Não	
<i>Syagrus coronata</i>	Licuri, Urucuri, <i>Syagrus coronata</i>	50931	Não	
<i>Syagrus oleracea</i>	Guariroba, <i>Syagrus oleracea</i>	87030	Não	
<i>Tabebuia aurea</i>	<i>Tabebuia aurea</i>	38737	Não	
<i>Tabernaemontana hystrix</i>	NA	0	Não	
<i>Talisia esculenta</i>	Pitomba, Pitombeira, <i>Talisia esculenta</i>	175894	Não	
<i>Terminalia fagifolia</i>	Cachaporra-do-gentio	3268	Não	
<i>Terminalia glabrescens</i>	NA	0	Não	
<i>Tocoyena formosa</i>	NA	0	Não	
<i>Triplaris gardneriana</i>	NA	0	Não	
<i>Vitex gardneriana</i>	NA	0	Não	

<i>Vitex triflora</i>	NA	0	Não
<i>Ximenia americana</i>	Ameixa-do-mato, Ximenia americana	9949	Não
<i>Xylopi aromatic a</i>	Pimenta-de-macaco, Xylopi aromatic a	29293	Não
<i>Xylopi sericea</i>	NA	0	Não
<i>Zanthoxyl um gardneri</i>	NA	0	Não
<i>Zanthoxyl um rhoifoliu m</i>	NA	0	Não
<i>Ziziphus cotinifoli a</i>	NA	0	Não
<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juá, Juazeiro, Ziziphus joazeiro	158588	Não
<i>Zollernia ilicifolia</i>	NA	0	Não

5. CAPÍTULO 3: CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 PRINCIPAIS CONCLUSÕES

Embora devamos interpretar nossas descobertas com prudência, é evidente que alguns aspectos do interesse pelas plantas medicinais da Caatinga se manifestam de maneira distinta em relação às comunidades locais. Dada a natureza incipiente da culturômica da conservação, ainda não dispomos de bases teóricas e hipóteses firmemente estabelecidas que possam orientar nossas descobertas de forma inequívoca. No entanto, a disciplina da etnobotânica surge como um recurso valioso para contextualizar nossos resultados, considerando a afinidade de objetivos entre esses campos de estudo. A etnobotânica, ao investigar a interação entre indivíduos e plantas por meio da internet, emerge como uma ferramenta promissora na construção de fundamentos teóricos para a compreensão da relação entre seres humanos e a flora, fortalecendo assim a abordagem da culturômica da conservação.

A confirmação de nossa terceira hipótese e a consonância de nossos resultados com evidências previamente apresentadas pela etnobotânica indicam uma direção viável para futuras investigações. Em um contexto global altamente interconectado, onde a biodiversidade enfrenta diversas ameaças, ressaltamos a importância e a necessidade crescente de estudos como o nosso. Tais pesquisas são cruciais para uma compreensão abrangente das complexas interações entre indivíduos e plantas, bem como para a identificação das múltiplas facetas envolvidas nessa dinâmica.

O surgimento de nosso trabalho marca uma contribuição significativa para o campo científico, especialmente no que diz respeito à interface entre seres humanos e a biodiversidade. Ao integrar metodologias modernas à prática da etnobotânica, abrimos novas perspectivas para a exploração e compreensão mais profunda das interações humanas com as plantas, sobretudo em meio ao cenário digital contemporâneo. Essa abordagem não apenas fortalece a abordagem da culturômica da conservação, mas também sublinha a crescente importância de investigações que considerem o impacto da internet e das redes sociais na relação entre as comunidades humanas e a diversidade biológica.

Contudo, reconhecemos que ainda há muito a ser explorado nesse domínio emergente. Futuros estudos são essenciais para aprofundar nossa compreensão e elucidar completamente os mecanismos subjacentes a essas interações complexas.

5.2 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E/OU METODOLÓGICAS DA DISSERTAÇÃO

Ao investigar a relação entre indivíduos e plantas medicinais da Caatinga por meio da internet, nossa pesquisa lança luz sobre novas maneiras de compreender e analisar os conhecimentos tradicionais relacionados à flora local.

Uma das principais contribuições é a ampliação do escopo de estudos etnobotânicos, que tradicionalmente se concentram em interações diretas entre comunidades locais e o ambiente natural. Ao incorporar a análise de dados online, podemos explorar padrões de interesse, uso e conhecimento de plantas medicinais em uma escala mais ampla e diversificada. Isso nos permite capturar informações de uma gama mais ampla de fontes, incluindo indivíduos urbanos, comunidades distantes e até mesmo pessoas que não têm acesso direto aos recursos naturais da Caatinga.

. A internet e as redes sociais desempenham um papel cada vez mais relevante na disseminação de informações sobre plantas medicinais, conectando pessoas de diferentes origens geográficas e culturais. Ao reconhecer e explorar essas dinâmicas, podemos enriquecer nossa compreensão da interação entre seres humanos e plantas em contextos contemporâneos.

Outra contribuição significativa é a possibilidade de identificar lacunas no conhecimento etnobotânico existente e áreas que exigem investigação adicional. Ao analisar os padrões de interesse e uso de plantas medicinais online, podemos identificar espécies negligenciadas ou sub-representadas nos estudos tradicionais. Isso pode orientar futuras pesquisas de campo e programas de conservação, garantindo uma abordagem mais abrangente e inclusiva na documentação e proteção do conhecimento tradicional sobre plantas.

Em suma, nosso trabalho não apenas enriquece o campo emergente da culturômica da conservação, mas também expande e aprimora a prática da etnobotânica, oferecendo novas perspectivas e oportunidades de pesquisa. Ao integrar métodos modernos de análise de dados com abordagens tradicionais de coleta de informações, estamos contribuindo para uma compreensão mais holística e dinâmica das interações entre seres humanos e plantas medicinais na era digital.

5.3 PRINCIPAIS LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Uma limitação significativa deste estudo é a falta de consideração de outras variáveis potencialmente relevantes, como características específicas das plantas e o contexto cultural dos usuários da internet. Além disso, nossa análise se concentrou na plataforma da Wikipédia, o que pode não refletir completamente os padrões de interesse online por plantas medicinais.

5.4 PROPOSTAS DE INVESTIGAÇÕES FUTURAS

Investigações futuras devem explorar mais a fundo as diferenças nos padrões de interesse por plantas medicinais entre diferentes plataformas online, bem como a influência de fatores contextuais, como características demográficas dos usuários. Além disso, estudos comparativos entre regiões geográficas poderiam fornecer insights adicionais sobre as variações no interesse público.

5.5 ORÇAMENTO (CUSTOS DO PROJETO)

Este estudo foi financiado por meio de uma bolsa de mestrado concedida a Valdir de Moura Brito Júnior pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) através do edital 01/2022 de bolsas para Pós-graduação. Processo N° IBPG-0022-2.05/22. O custeio total foi de R\$ 45,925 (reajustes em 05/2022 e 08/2023 inclusos), durante 24 meses com 40h semanais de trabalho. Considerando estes valores, cada hora de trabalho para a construção dessa dissertação custou R\$ 11,96. Além disso, houve o custo relacionado à compra de material permanente, com recursos próprios do discente, constituindo o valor de R\$ 2600,00.

