



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO
UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ETNOBIOLOGIA E
CONSERVAÇÃO DA NATUREZA - PPGETNO

O PAPEL DAS PLANTAS MEDICINAIS EXÓTICAS NO TRATAMENTO DE
DOENÇAS DA MODERNIDADE: UM ESTUDO NO CONTEXTO DE MERCADO
EM ESCALA GLOBAL

RECIFE – PE

2023

MARIA LORENA DA SILVA

**O PAPEL DAS PLANTAS MEDICINAIS EXÓTICAS NO TRATAMENTO DE
DOENÇAS DA MODERNIDADE: UM ESTUDO NO CONTEXTO DE MERCADO
EM ESCALA GLOBAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, como parte das exigências do Programa Pós-graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza.

Orientador (a): Prof.^a Dr.^a Taline Cristina da Silva

Coorientadores: Prof.^o Dr.^o Washington Soares Ferreira Júnior

Prof.^a Dr.^a Patrícia Muniz de Medeiros

RECIFE – PE

2023

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)

M333p DA SILVA, MARIA

O papel das plantas medicinais exóticas no tratamento de doenças da modernidade: um estudo no contexto de mercados em escala global. / MARIA DA SILVA. - 2023.

77 f. : il.

Orientador: Taline Cristina da Silva.

Coorientador: Prof^o Dr.^o Washington Soares Ferreira Junior, Prof.^a Dr.^a Patricia Muniz de Medeiros.

Inclui referências.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, Recife, 2023.

1. Doenças da modernidade. 2. Plantas medicinais. 3. Mercados públicos. I. Silva, Taline Cristina da, orient. II. Medeiros, Prof^o Dr.^o Washington Soares Ferreira Junior, Prof.^a Dr.^a Patricia Muniz de, coorient. III. TÃ-tulo

CDD 304.2

Dedico aos meus pais Luciene e Rivaildo, e aos meus sobrinhos Christian Levy e Maria Helena.
Eu amo vocês.

*“Mesmo que você viva por um dia. Faça alguma coisa.
Deixe sua fraqueza de lado.”*

– Trecho de “No More Dream”, BTS.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois eu como uma pessoa católica o tenho acima de todas as coisas.

Agradeço aos meus pais pelo exemplo, carinho e apoio em toda a minha vida. Minha mãe não é de expressar carinho com palavras, mas vejo o seu amor e o quanto sente orgulho de mim em seus gestos do dia a dia. Um dos mais lindos é que ela sempre faz café e pegar água quando me ver começar a estudar. Saber o quanto ela torce por mim não tem preço. Isso é realmente muito lindo! Enquanto meu pai, no auge dos seus 81 anos, me liga praticamente todos os dias perguntando como vão as coisas, e sempre que tem oportunidade, se gaba da filha que ele tem e do que ela faz para os meus tios e para os seus amigos. Eu realmente sou muito grata pelo amor dele. Na verdade, sou muito abençoada pelos pais que tenho.

Agradeço aos meus irmãos Rivaldo e Jorival, amo muito vocês, e sou muito grata por toda demonstração de afeto e apoio..

Agradeço a Prof.^a Dr.^a Taline Cristina da Silva, por acreditar naquela menina tão ingênua e louca que foi pedir orientação de TCC. As pessoas nem acreditavam que eu passaria da graduação, e hoje estou prestes começar o doutorado. Grande parte de tudo isso é graças a ela. Eu realmente sou muito grata pelo apoio e ensinamentos durante todos esses anos. Saiba que és uma inspiração para mim. Prometo um dia parar de te chamar de SENHORA kkkkkkkk. I love you!

Agradeço a CARLOS HENRIQUE TAVARES MENDES, vulgo Carlota. São anos de amizade e uma irmandade sem igual. Passamos mais da metade de nossas vidas juntos! Jogamos handebol juntos, fizemos catecismo juntos, graduação, mestrado e agora doutorado juntos! Também moramos juntos kkkkkkkk. Tudo juntos mesmo! Sou muito grata por sempre está ao meu lado, chorando, rindo, chorando de novo kkkkkkkkk. OBRIGADA POR TUDO AMIGO/IRMÃO. EU TE AMO DEMAIS! Sempre vou está ao seu lado, okay? Beijos.

Agradeço a Yedda Oliveira e a Thiago Novato, eu não canso de dizer a eles o quanto me tornei forte ao lado deles. Eles realmente me ajudam a ser um humano melhor a cada dia. Vocês são luz e abrigo em minha vida, amo muito vocês. Obrigada por tudo!

Agradeço a minha amiga e professora Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida (espero ter acertado o nome kkk), por ser uma mãezona durante esses anos, e por todo apoio e carinho. Amo-te!

Agradeço a Camile Avelino, Karol Borges, Tamires Silva, Juliana Melo e Marcella Guennes, elas são pura luz e gentiliza, sem falar o quão são inteligentes. Meninas obrigada por todo apoio e carinho, eu amo vocês.

Agradeço aos demais da minha turma (2021.1): Francisco Igor, Aníbal Cantalice, Lara Waleska, Lara Soares, Victor Leandro, Diego Centeno-Alvarado, Amanda Silva, Ana Quirino e Tati Albert, por junto comigo caminharem esses anos. A melhor turma, sem dúvidas.

Agradeço aos meus amigos da graduação que irei levar para o resto da vida: Rafael Ramos, Maria Eduarda, Cleandre Barbosa, Janílo Italo e Paula Mata. Obrigada por tudo, amo vocês.

Agradeço as amigas que sempre estão do meu lado, me apoiando e chorando junto comigo em cada conquista: Tainara Carvalho, Missielle Mendes, Rita Marchesin, Amanda Vytal, Givanilda Rodrigues, e as minhas madrinhas Nara Lima e Kamila Carvalho. Amo vocês.

Agradeço aos professores parceiros Patrícia Muniz de Medeiros e Washington Soares Ferreira Júnior, por toda a colaboração e ensinamentos durante esses anos. Sou uma grande admiradora do trabalho deles, então para mim foi uma honra.

Também queria agradecer de modo especial a Juliane Hora, por ser tão gentil e amiga durante esses anos, e ainda é dorameira e Army assim como eu (só os entendedores entenderão kkk). Perfeita demais! Obrigada, Ju.

Ainda, agradeço ao professor Ângelo Giuseppe, por todos os ensinamentos e acolhimento em meu estágio à docência.

Por fim, agradeço a todos dos Laboratórios parceiros: Etnobiologia e Conservação de Ecossistemas (LAEC) – UNEAL, Laboratório de Ecologia, Conservação e Evolução Biocultural (LECEB) - UFAL, e ao Laboratório de Investigações Bioculturais no Semiárido (LIB) - UPE.

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA I** - Fluxograma com a primeira etapa da revisão, mostrando os números de artigos em cada fase da revisão sistemática desde o banco de dados inicial cedido pelo LECEB até a triagem de informações, a qual foram selecionados os estudos elegíveis para a construção do banco de dados do presente estudo 43
- FIGURA II** - Fluxograma mostrando a segunda etapa da revisão, com cada fase da revisão de atualização (01.01.2020 até 30.01.2022) do banco de dados inicial cedido LECEB, para a construção do banco final do presente estudo 43
- FIGURA III** - Resultado do Odds Ratio (OR), medida de associação caso-controle que calculou a razão de chances de espécies exóticas e nativas tratarem doenças da modernidade e as não modernas 53
- FIGURA IV** - Resultado da Regressão Linear Simples ao qual analisou se o nível de urbanização explicava a proporção de espécies exótica comercializadas nos mercados estudados para o tratamento de doenças da modernidade 55
- FIGURA V** - Resultado da Regressão Linear Simples ao qual analisou se o nível de urbanização explicava a proporção de espécies nativas comercializadas nos mercados estudados para o tratamento de doenças da modernidade 55
- FIGURA VI** - Resultado da Regressão Linear Simples ao qual analisou se o nível de urbanização explicava a proporção de espécies exóticas comercializadas nos mercados estudados quando comparada às nativas para o tratamento de doenças da modernidade 56

LISTA DE QUADROS

- QUADRO I** - Autor (autores), nome, localidade e países de onde os mercados analisados estão localizados, e quais as hipóteses desses artigos foram incluídos para as análises.....48
- QUADRO II** - Doenças da modernidade, segundo a literatura, encontradas nos mercados estudados, e classificadas por sistema corporal 50

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Doenças da modernidade que continham exclusivamente espécies exóticas comercializadas para seus tratamentos nos mercados estudados	53
--	----

LISTA DE ACRÔNIMOS

- DMCN - Desordens mentais, comportamentais ou do Neurodesenvolvimento
- TSD - Transtornos do sistema digestório
- DSC - Doenças do sistema circulatório
- DIP - Doenças infecciosas e parasitárias
- DPTCS - Doenças da pele e tecido celular subcutâneo
- DSOFS - Doenças do sangue ou órgãos formadores de sangue
- DSOTC - Doenças do sistema osteomuscular e tecido conjuntivo
- DS - Distúrbios do sono-vigília
- DSV - Doenças do sistema visual
- DSI - Doenças do sistema imunológico
- DENM - Doenças endócrinas, nutricionais ou metabólicas
- DSR - Doenças do sistema respiratório
- N - Neoplasias
- DSN - Doenças do sistema nervoso
- TSG - Transtornos do sistema genitourinário
- AD - Anomalias de desenvolvimento
- DSN - Doenças do sistema nervoso
- GPP - Gravidez, parto ou puerpério.
- OMS – Organização Mundial da Saúde
- IUCN - International Union for Conservation of Nature
- Kew - Royal Botanic Gardens
- ICD -11 – Classificação Internacional de Doenças 11ª Revisão
- FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura
- SIG - Sistema de Informação Geográfica
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- OR - Odds Ratio
- NDVI: Índice De Vegetação Por Diferença Normalizada

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE QUADROS	x
LISTA DE TABELAS	xi
LISTA DE ACRÔNIMOS	xii
RESUMO	xiv
1. INTRODUÇÃO GERAL	18
1.1 Objetivos e questionamentos	18
1.2 Estratégias de pesquisa	20
1.3 Estrutura da dissertação	22
2. CAPÍTULO I - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	23
2.1 Doenças da modernidade	23
2.2 Plantas medicinais exóticas em sistemas médicos locais	26
2.3 Mudanças de paisagens e hábitos culturais	27
2.4 Comercialização de plantas medicinais em mercados públicos locais	29
3. CAPÍTULO II - MANUSCRITO I	36
Resumo	36
Introdução	37
Material e métodos	41
Coleta de dados	41
Resultados	48
 Mercados públicos de comercialização de plantas medicinais analisados	48
Considerações finais	59
Limitações	59
Agradecimentos	60
Contribuição dos autores	60
Financiamento	61
Disponibilidade de dados e materiais	61
Detalhes dos autores	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
4.2 Contribuições teóricas e práticas	68
4.3 Principais Limitações do estudo	69
4.4 Propostas de Investigações Futuras	69
4.5 Orçamento	69
REFERÊNCIAS	71

SILVA, Maria Lorena da; Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Fevereiro, 2023. O papel das plantas medicinais exóticas no tratamento de doenças da modernidade: um estudo de mercado em escala global. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza – PPGEtno/UFRPE.

RESUMO

Doenças da modernidade são consequências do nosso estilo de vida e interação com o meio, sejam elas novas doenças (Covid-19), ou doenças que passaram a ser mais incidentes aos longos dos anos (câncer, depressão, diabetes). Essas doenças podem ser complexas para um sistema médico local, pois requer o reconhecimento de sintomas e tratamentos adequados que podem não ser familiares à população. Esse trabalho parte do pressuposto que espécies exóticas estão sendo priorizadas para tratamento de doenças da modernidade em sistemas médicos, à medida que estão mais acessíveis através do contexto de globalização, trazendo consigo um conjunto de informações já validadas por outras culturas. Ainda, no contexto de modificação de paisagem e hábitos culturais decorrente do processo de urbanização, tentamos identificar alguns padrões culturais e ambientais de utilização/inserção de plantas medicinais exóticas e nativas em sistemas médicos no tratamento dessas doenças. Tivemos como objeto de estudo os mercados públicos. Para isso, foi realizada uma revisão sistemática, buscando trabalhos em mercados em escala mundial, sendo incluídos um total de 33 artigos. Analisamos se existia uma maior proporção de espécies exóticas comercializadas no tratando doenças modernas quando comparadas a outras doenças, para tal, calculando o tamanho do efeito (espécies exóticas tratando doenças da modernidade e as demais) de cada estudo a partir da medida de Odds Ratio (OR), e após aplicamos o modelo de efeitos aleatórios. Logo mais, analisamos se fatores como a média total de cobertura vegetal em um raio de 10 e 100 km, distância dos mercados de coberturas vegetais de no mínimo 5 ha, e a taxa de urbanização, influenciam na escolha de espécies exóticas quando comparadas as nativas para o tratamento de doenças da modernidade. Para sabermos se tais fatores influenciavam na seleção das espécies, utilizamos um modelo de regressão linear simples para cada fator. Os resultados indicaram que tanto doenças da modernidade, como as demais doenças possuem a mesma proporção de espécies exóticas para seus tratamentos ($Q= 43.4255$, $p= 0.0857$), e que nem cobertura vegetal média em 10 km ($R= 0.03525$, $p= 0.7376$), 100 km ($R= 0.03836$, $p= 0.8443$) e a taxa de urbanização ($R= -0.03818$, $p= 0.8357$) influenciam na proporção de espécies exóticas e nativas tratando doenças da modernidade. Tais resultados podem ser influenciados pela sintomatologia das doenças. Algumas doenças da modernidade podem compartilhar com as demais doenças os mesmos

conjuntos de sintomas, o que poderia resultar na mesma proporção de espécies exóticas em seus tratamentos. Além disso, os mercados são o resultado de diferentes fontes de conhecimento e lugares, o que os tornam complexos, e até mesmo mais diverso que o contexto local, e o que pode ter limitado a nossa pesquisa. Sendo assim, torna-se necessário a realização dessa pesquisa em comunidades locais e tradicionais, pois os resultados podem ser diferentes.

Palavras-chave: Doenças da modernidade; Plantas medicinais; Mercados públicos

SILVA, Maria Lorena da; Rural Federal University of Pernambuco (UFRPE). February, 2023. The role of exotic medicinal plants in the treatment of modern diseases: a study in the market context on a global scale. Master's dissertation, Graduate Program in Ethnobiology and Nature Conservation – PPGEtno/UFRPE.

ABSTRACT

Diseases of modernity are consequences of our lifestyle and interaction with the environment, whether they are new diseases (COVID-19), or diseases that have become more incidents over the years (cancer, depression, diabetes). These diseases can be complex for a local medical system, as it requires recognition of symptoms and appropriate treatments that may not be familiar to the population. This work is based on the assumption that exotic species are being prioritized for the treatment of modern diseases in medical systems, as they are more accessible through the context of globalization, bringing with them a set of information already validated by other cultures. Still, in the context of changing the landscape and cultural habits resulting from the urbanization process, we try to identify some cultural and environmental patterns of the use/insertion of exotic and native medicinal plants in medical systems in the treatment of these diseases. We had as the object of study the public markets. For this, a systematic review was carried out, seeking papers in markets worldwide, including a total of 33 articles. We analyzed whether there was a greater proportion of exotic species commercialized in treating modern diseases when compared to other diseases, for this purpose, we calculated the effect size (exotic species treating modern diseases and others) of each study from the Odds Ratio measure (OR), and then apply the random effects model. Later, we analyzed whether factors such as the average total vegetation cover within a radius of 10 and 100 km, distance from markets for vegetation cover of at least 5 ha and the rate of urbanization, influence the choice of exotic species when compared to native ones. for the treatment of modern diseases. To find out if such factors influenced the selection of species, we used a simple linear regression model for each factor. The results indicated that both modern diseases and other diseases have the same proportion of exotic species for their treatments ($Q= 43.4255$, $p= 0.0857$) and that neither average vegetation cover in 10 km ($R= 0.03525$, $p= 0.7376$), 100 km ($R= 0.03836$, $p= 0.8443$) and the urbanization rate ($R= -0.03818$, $p= 0.8357$) influence the proportion of exotic and native species treating diseases of the modernity. Such results may be influenced by the symptomatology of the diseases. Some modern diseases may share the same sets of symptoms with other diseases, which may result in the same proportion of exotic species in their treatments. Furthermore, markets are the result of different sources of knowledge and places,

which makes them complex, and even more diverse than the local context, which may have limited our research. Therefore, it is necessary to carry out this research in local and traditional communities, as the results may be different.

Keywords: Diseases of modernity; Medicinal plants; Public markets.

1. INTRODUÇÃO GERAL

1.1 Objetivos e questionamentos

A população mundial tem se modernizado ao longo do tempo, ocupando e modificando o ambiente (urbanização, avanços tecnológicos, etc.) (MARTINE; ALVES, 2015; MASHI; SHUAIBU, 2017). Em decorrência disso, tem gerado consequências desfavoráveis a sua sobrevivência, como: poluição, aquecimento global, maior exposição a alimentos processados, a animais silvestres infectados, sedentarismo etc., o que vem resultando no surgimento e avanço de doenças da modernidade (CORBETT *et al.*, 2018; GURVEN; LIEBERMAN, 2020; D'AVILA, 2020; SOUZA, 2020).

Doenças da modernidade, sejam elas novas doenças (COVID-19) ou doenças que passaram a ser mais incidentes aos longos dos anos (câncer, depressão, diabetes) (CORBETT *et al.*, 2018; GURVEN; LIEBERMAN, 2020; D'AVILA, 2020; SOUZA, 2020), geralmente apresentando perigo a população, como risco de vida ou sequelas (CIOTTI *et al.*, 2020, GURVEN; LIEBERMAN, 2020; FERNANDES *et al.*, 2021); podendo também possuir um conjunto de sintomas complexo, que inclui enfermidades comuns as populações (dor na garganta, diarreia, gripe etc.), o que pode dificultar o seu diagnóstico (GOIS, 2007; GOMES *et al.*, 2019; PAVÃO *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2021). Como as demais doenças, doenças da modernidade podem ser de característica aguda, onde se manifestam rápido, possuindo um ciclo mais curto; ou crônicas, possuindo uma progressão lenta e um ciclo mais longo, podendo acometer o indivíduo por boa parte de sua vida (SILVA *et al.*, 2022).

Existem doenças da modernidade que avançam por todo o globo, como as crônicas (câncer, depressão, diabetes etc.), normalmente ligadas a processos gerais da modernização, como estilo de vida das pessoas, aquecimento global, etc. (CORBETT *et al.*, 2018; GURVEN; LIEBERMAN, 2020), e existem doenças da modernidade mais pontuais, que flutuam no tempo e espaço, podendo estar no ambiente em um determinado momento e em outro não, geralmente relacionadas a características ambientais e culturais de um determinado local (COVID-19, Chikungunya, Zika entre outras) (MARTINE; ALVES, 2015; PATTERSON; SAMMON; GARG, 2016; LIMA CAMARA, 2016; D'AVILA, 2020; SOUZA, 2020).

O processo de modernização não ocorre na mesma proporção em todos os lugares, começando séculos atrás na Europa, e desde então, vem avançado por todas as partes do mundo (CORBETT *et al.*, 2018). Deste modo, o desenvolvimento, percepção e diagnóstico das doenças da modernidade podem variar em diferentes regiões, dependendo de suas características

culturais e ambientais, ou seja, algumas dessas doenças podem ser mais recentes em determinadas regiões que outras, ou ser mais abrangentes em determinados lugares que outros (GURVEN; LIEBERMAN, 2020). Assim, as doenças da modernidade podem ser complexas em alguns sistemas médicos, sobretudo aqueles que utilizam plantas para o tratamento de enfermidades, pois requer o reconhecimento de sintomas, diagnóstico e o tratamento adequado que podem não ser familiares à população (CORBETT *et al.*, 2018; GOMES *et al.*, 2019; GURVEN; LIEBERMAN, 2020).

Ainda, a urbanização, interligada ao processo de modernização, tem avançado cada vez mais, e com isso, tem substituído os recursos naturais por pavimentações, casas, fábricas e outros, os deixando cada vez mais distantes da população urbana (MARTINE; ALVES, 2015; MASHI; SHUAIBU, 2017). Limitando assim, o contato e conhecimento da população local sobre esses recursos, inclusive recursos nativos (BORTOLOTTO *al.*, 2015; REYES-GARCIA *et al.*, 2005; POCHETTINO, 2012; SILVA *et al.*, 2019). Tais fatores podem levar a população local a adotar outras estratégias para o tratamento de doenças da modernidade que vão surgindo e avançando em sistemas médicos locais.

Sendo assim, é necessário entender como sistemas médicos locais desenvolvem estratégias de tratamento frente às doenças da modernidade, e como o processo de modernização, que tem influenciado fatores ambientais e sociais, tais como o avanço da urbanização e manejo dos recursos naturais, influenciam nessas estratégias.

Diante disso, partimos do pressuposto que as espécies exóticas podem estar sendo priorizadas no tratamento de doenças da modernidade, pois essas espécies entrariam nos sistemas médicos com informações já validadas por outras culturas, correspondendo aos tratamentos dessas doenças no sistema médico. Além disso, essas espécies estão hoje mais disponíveis para a população devido ao contexto atual de globalização (mercados, internet, migrações, etc.), que vem facilitado a troca de informações e recursos entre as populações (VANDEBROEK; BALICK, 2012; LEONTI; CASU, 2013; ABREU *et al.*, 2015). Tornando assim, mais vantajoso a aquisição dessas espécies, pois evita o custo por buscas de recursos e produção de conhecimento individual (GAMA *et al.*, 2018; ALBUQUERQUE *et al.*, 2019).

Ainda, consideramos que os mercados, que comercializam recursos vegetais, sejam um cenário interessante para acessar a dinâmica do conhecimento e a predominância de determinadas espécies vegetais para o tratamento de doenças da modernidade, por estes serem representantes e responsáveis pela transmissão de conhecimento da diversidade cultural e biológica de onde estão inseridos, além de atuarem como “vitrine” biológica e cultural,

atendendo a população urbana e seu entorno (MONTEIRO *et al.*, 2010; CAVALCANTI; ALBUQUERQUE, 2013; TINITANA *et al.* 2016; RIOS, 2017).

Assim, pretendemos responder às seguintes perguntas: 1) Existe uma maior comercialização de plantas exóticas para o tratamento de doenças da modernidade em mercados locais em escala global? Hipotetizamos que (H1) A comercialização de espécies exóticas é favorecida para tratar doenças modernas em detrimento de outras doenças; a expectativa (P1) é de uma maior proporção de espécies exóticas comercializadas para tratar doenças modernas em comparação com outras doenças. (H2) O nível de urbanização afeta positivamente a comercialização de espécies exóticas em comparação com as nativas para tratar doenças modernas; a expectativa (P2) é de que quanto maior o nível de urbanização, maior a proporção de espécies exóticas comercializadas para tratar doenças modernas em comparação com as nativas. (H3) A distância dos mercados de áreas com cobertura vegetal influencia positivamente a incidência de espécies exóticas em detrimento de nativas para o tratamento de doenças da modernidade; esperamos que (P3) quanto mais distante os mercados de áreas com cobertura vegetal, maior a proporção de espécies exóticas comercializadas em relação às nativas para o tratamento de doenças modernas. Por fim, hipotetizamos que (H4) a cobertura da vegetação próxima aos mercados afeta negativamente a comercialização de espécies exóticas para o tratamento de doenças da modernidade quando comparadas às nativas. (P4) Esperamos que quanto menor for o índice de cobertura vegetal próximos aos mercados, maior a proporção de espécies exóticas comercializadas para o tratamento de doenças da modernidade quando relacionadas às nativas.

1.2 Estratégias de pesquisa

A pesquisa foi realizada através de uma revisão sistemática que buscou por trabalhos etnobiológicos que investigaram plantas medicinais comercializadas em mercados públicos em escala global. O processo se deu em duas etapas, a primeira envolveu uma triagem de informações de um banco de dados inicial, cedido em parceria com Laboratório de Ecologia, Conservação e Evolução Biocultural - LECEB, o qual vem desenvolvendo projetos sobre comercialização de plantas medicinais em escala global. A segunda etapa foi a realização de uma nova revisão para a atualização desse banco. Ambas as etapas usaram a mesma metodologia para a sua construção, seguindo a recomendação PRISMA (MOHER *et al.*, 2015).

Os trabalhos selecionados foram analisados através do risco de viés quanto ao tamanho e qualidade de sua amostra, seguindo a adaptação de Medeiros *et al.* (2014). Na primeira etapa, foram incluídos 23 artigos dos 92 do banco de dados inicial. Na segunda etapa, com a

atualização do banco de dados inicial, foram incluídos 10, finalizando com um total 33 artigos para a realização deste trabalho. Para cada estudo selecionado, foram extraídas informações como: autor (autores), nomes científicos das plantas medicinais, famílias dessas espécies, indicações terapêuticas, e a localização de onde os trabalhos foram realizados. Todas essas informações foram organizadas e armazenadas em planilhas do programa Excel.

Para a classificação quanto à origem das espécies encontradas, foram utilizados sites com vasta base de dados sobre biodiversidade, como World Flora Online (<http://www.worldfloraonline.org/organisation/WFO>), International Union for Conservation of Nature - IUCN (<https://www.iucnredlist.org/>), Missiuri Botanical Garden (<https://www.missouribotanicalgarden.org/>), Kew - Royal Botanic Gardens (<http://www.plantsoftheworldonline.org/>) e Reflora (<https://reflora.jbrj.gov.br/>). Consideramos o nível nacional para a classificação das espécies, ou seja, se elas eram exóticas ou nativas dos países onde estão sendo comercializadas, tendo em vista que o conceito de origem das espécies pode variar por região, ecossistema, país ou continente (MEDEIROS *et al.*, 2017). Quatro (4) espécies que os nomes não foram reconhecidos em nenhum banco de dados, foram eliminadas.

Para a identificação das doenças da modernidade, realizamos uma busca bibliográfica com as palavras "modern diseases" or "diseases of modernity" nos mesmos buscadores de dados utilizados para buscar trabalhos sobre os mercados (Google Scholar, Scopus e Web of Science), e classificamos como doenças da modernidade aquelas que tiveram um respaldo da literatura para tal classificação, tendo em vista que, segundo a literatura, doenças da modernidade são aquelas relacionadas com processos da modernização, sejam elas novas doenças (COVID-19) ou que passaram a ser mais incidentes atualmente, afetando proporcionalmente mais pessoas hoje do que no passado (Depressão, ansiedade, câncer etc.). Além disso, as doenças foram categorizadas por sistema corporal de acordo com o ICD-11, o sistema de classificação de doenças de acordo com os sistemas corporais da OMS.

Ainda, foi realizado o georreferenciamento dos locais onde os mercados dos trabalhos analisados estão inseridos, para identificar a distância desses mercados até a cobertura florestal mais próxima, considerando como área florestal os que tiverem no mínimo 5 ha (FAO, 2006). Analisamos também a área média de toda cobertura vegetal em raios de 10 km considerando a possibilidade de coleta a pé, e 100 km considerando a viabilidade de coleta de veículo. Por fim, fizemos buscas em sites nacionais e internacionais para analisar o nível de urbanização, de modo que calculamos a taxa da população urbana (população urbana/população total x 100) das cidades onde os mercados situam (IBGE, 2021).

Para as análises, na pergunta 1 a qual hipotetizamos (H1) que a comercialização de

espécies exóticas é favorecida para o tratamento de doenças da modernidade, em detrimento das demais doenças, calculamos o tamanho do efeito (effect size) de cada estudo, ou seja, para cada estudo, registramos a proporção de espécies nativas e exóticas ora para as doenças da modernidade, ora para as outras doenças a partir da medida de Odds Ratio (OR), uma medida de associação caso-controle que calculou a razão de chances de espécies exóticas e nativas tratarem doenças modernas e não modernas. As doenças modernas foram o caso e as não modernas o controle, posteriormente usou-se o modelo de efeitos aleatórios para analisar se havia heterogeneidade entre os resultados dos estudos. Optamos por essa análise, tendo em vista que algumas espécies costumam se repetir em sistemas médicos, ocorrendo bastante com as espécies exóticas. Já a composição de espécies nativas em sistemas médicos costuma ser mais heterogênea, e isso poderia mascarar os dados. Assim, medir o efeito (espécies exóticas e nativas sobre as doenças modernas) de cada estudo é uma forma dos dados serem melhor analisados.

Para respondermos à pergunta 2, a qual hipotetizamos que fatores como o nível de urbanização de onde os mercados públicos estão inseridos (H2), a distância da área com cobertura vegetal mais próxima (H3), e a cobertura vegetal média próximos aos mercados públicos estudados (H4), influenciam na proporção de espécies exóticas e nativas comercializadas para o tratamento de doenças da modernidade realizamos para cada um desses fatores uma análise de Regressão Linear Simples. Essa análise é indicada para quando procura-se verificar a relação entre uma variável preditora e um desfecho, tendo como variável preditora cada um dos fatores e a variável resposta a proporção das espécies (exóticas ou nativas).

1.3 Estrutura da dissertação

Essa dissertação está organizada em dois capítulos. O primeiro capítulo é a Fundamentação Teórica dividida em quatro subtópicos: o primeiro é sobre “Doenças da modernidade”, traz um pouco o olhar da literatura sobre o tema, quanto à causa dessas doenças, classificação e como elas ocorrem no ambiente; o segundo é sobre “Plantas medicinais exóticas em sistemas médicos locais”, o que são essas plantas e um pouco do papel das mesmas em sistemas médicos locais; no terceiro, intitulado como “mudanças de paisagens e hábitos culturais”, se trata de como as mudanças de paisagem, decorrente da urbanização, processo interligado à modernização, influenciando na escolha e uso de espécies exóticas e nativas para o tratamento de doenças da modernidade. Por fim, o quarto subtópico, denominado como “Comercialização de plantas medicinais em mercados públicos locais”, descreve como funciona a comercialização de espécies medicinais nesses espaços, a sua importância para a

conservação ecológica e cultural, e transmissão de conhecimentos desses recursos.

O segundo capítulo é o Artigo Científico fruto desta dissertação, intitulado “O papel das espécies exóticas no tratamento de doenças da modernidade: um estudo de mercado em escala global”. O artigo será submetido na revista *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* (ISSN:1746-4269) que apresenta atualmente *qualis* CAPES A1. O mesmo tem como objetivo investigar a representação de espécies exóticas no tratamento de doenças da modernidade, bem como padrões socioambientais que explicam a incidência de espécies nativas e exóticas para os tratamentos das mesmas em farmacopeias distribuídas em mercados de comercialização de plantas medicinais em escala global.

Por fim, estão apresentadas as considerações finais da dissertação, bem como suas contribuições teóricas, práticas e as limitações, e as propostas de investigações futuras.

2. CAPÍTULO I - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Doenças da modernidade

A humanidade vem modificando fortemente o ambiente, com avanços modernos na agricultura, urbanização, tecnologia, entre outros (MARTINE; ALVES, 2015; MASHI; SHUAIBU, 2017). Apesar dessas mudanças favorecerem constantemente sua sobrevivência, têm ao mesmo tempo construído cenários desfavoráveis, como: poluição, aquecimento global, sedentarismo, uma maior exposição a animais silvestres contaminados, entre outros; os quais têm resultado em doenças da modernidade (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002; CORBETT *et al.*, 2018; OMS, 2020; D’AVILA, 2020; FERNANDES, 2021,).

Doenças da modernidade são doenças relacionadas ao nosso estilo de vida e interação com meio, sejam elas novas doenças (COVID-19) ou doenças que passaram a ser mais incidentes aos longos dos anos (câncer, depressão, diabetes) (GURVEN; LIEBERMAN, 2020; D’AVILA, 2020; SOUZA, 2020; SILVA *et al.*, 2022). Geralmente apresentam perigo a população, como risco de vida, sequelas e morbidade (CORBETT *et al.*, 2018; CIOTTI *et al.*, 2020; GURVEN; LIEBERMAN, 2020), e podem possuir um conjunto de sintomas complexos, incluindo enfermidades comuns as populações (diarreia, gripe, dor de garganta, etc.), e dessa maneira dificultar os seus diagnósticos (FEIJÓ *et al.*, 2012; CORBETT *et al.*, 2018; GOMES *et al.*, 2019).

Essas doenças, assim como as demais, podem ser doenças de característica aguda ou crônica (SILVA *et al.*, 2022). As agudas geralmente manifestam seus sintomas mais rápido e tem uma duração menor do que as crônicas, que demoram a apresentar sintomas e normalmente possuem uma progressão lenta e contínua, podendo acometer o indivíduo

durante toda sua vida depois do diagnóstico (SILVA *et al.*, 2022).

Existem doenças da modernidade que avançam por todo o globo, como as crônicas, mais relacionadas a processos gerais da modernização: estilo de vida das pessoas, aquecimento global, etc. (CORBETT *et al.*, 2018; GURVEN E LIEBERMAN, 2020). Essas doenças também recebem o nome de “*mismatch diseases*”, devido ao fato de os ambientes evoluírem rapidamente à medida que são drasticamente modificados pelos humanos através do processo de modernização, em contrapartida, o corpo humano não tem se adaptado a esses ambientes com a mesma velocidade, o que os tornam (ambientes e humanos) incompatíveis, acarretando no desenvolvendo doenças (BERENBAUM, WALLACE; LIEBERMAN, 2018; GURVEN; LIEBERMAN, 2020;). Como exemplos temos: o diabetes, o câncer, as doenças cardiovasculares e entres outras, responsáveis por mais da metade dos casos de mortalidade e morbidade no mundo (OMS, 2020; GURVEN E LIEBERMAN, 2020).

Ainda, existem doenças da modernidade agudas, que geralmente flutuam no tempo e espaço, podendo estar no ambiente em um determinado momento e em outro não, mais relacionadas a características ambientais e culturais de um determinado local (MARTINE; ALVES, 2015; ANDERSEN *et al.*, 2020; D’AVILA, 2020; SOUZA, 2020; SILVA *et al.*, 2022). Podemos citar como exemplos doenças mais recentes, como a COVID-19, Zika, H1N1, entre outras (PATTERSON, SAMMON; GARG, 2016; ANDERSEN *et al.*, 2020). Essas doenças geralmente são decorrentes dos impactos ambientais causados pelos humanos, como desmatamento e invasão de habitat naturais de hospedeiros e patógenos (MARTINE; ALVES, 2015; ANDERSEN *et al.*, 2020; D’AVILA, 2020; SOUZA, 2020). Também são doenças que podem ser emergentes, novas para a população ou já conhecidas com incidência crescente; e reemergentes, estavam controladas e ressurgiram, geralmente em suas variações, causando preocupação à população humana (LUNA, 2002).

Estudos têm mostrado que em lugares mais desenvolvidos e urbanizados as pessoas tendem a desenvolver mais doenças da modernidade crônicas, pois mesmo estando inseridos em lugares com uma melhor qualidade de vida e desenvolvimento social, estão mais expostos a poluentes, alimentos altamente processados, entre outros (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002; GURVEN; LIEBERMAN, 2020). Em contrapartida, em lugares menos desenvolvidos e urbanizados, as pessoas tendem a ser mais acometidas por doenças da modernidade aguda, justamente por uma menor qualidade de vida e desenvolvimento social, estando mais expostos a vírus e patógenos, devido as avanços dos impactos ambientais, como desmatamento, por exemplo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002; D’AVILA, 2020; GURVEN; LIEBERMAN,

2020).

No entanto, observamos que algumas doenças virais que resultaram em surtos mundiais surgiram de países desenvolvidos e se espalharam para o resto do mundo por meio de migração, como foi o caso da COVID-19 (ANDERSEN *et al.*, 2020). Outro exemplo é a poluição, apesar de ser causada em grande parte por países desenvolvidos é um processo que tem impacto em escala mundial (GURVEN; LIEBERMAN, 2020). Ainda, pessoas de países em desenvolvimento também podem possuir um estilo de vida semelhantes às de pessoas de países mais desenvolvidos (sedentarismo, mal alimentação, etc.), existindo assim, condições ambientais e culturais semelhantes mundialmente que podem acarretar doenças da modernidade (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002; OMS, 2020, GURVEN; LIEBERMAN, 2020). Além disso, estudos vêm mostrando que doenças da modernidade crônicas têm crescido em países em desenvolvimento, principalmente pelo aumento da urbanização nesses lugares (PRISTA, 2012; GURVEN; LIEBERMAN, 2020).

Segundo Corbett *et al.* (2018), o processo de modernização começou séculos atrás na Europa e, desde então, vem se espalhando por outras partes do mundo. Sendo assim, o desenvolvimento, percepção e tratamento de doenças modernas podem variar dependendo do ambiente e a cultura ao qual a sociedade está inserida (GURVEN; LIEBERMAN, 2020). Visto isso, as doenças da modernidade, podem se tornar complexas ao chegarem em sistemas médicos, devido ao seu conjunto de sintomas e tratamentos adequados que podem ser desconhecidos pela população (CORBETT *et al.*, 2018; GOMES *et al.*, 2019), tornando-se um desafio em sistemas médicos locais que utilizam plantas medicinais para o tratamento de suas enfermidades.

Nessa perspectiva, no surgimento de doenças culturalmente desconhecidas em sistemas médicos locais, hoje existe uma maior acessibilidade a tratamentos, por meio da globalização, que tem facilitado o intercâmbio de informações e recursos entre populações, incluindo plantas medicinais exóticas, através de inovações tecnológicas, migrações entre países, mercados e outros (VANDEBROEK; BALICK, 2012; LEONTI; CASU, 2013; LEONTI *et al.*, 2015; ABREU *et al.*, 2015).

Assim, espécies exóticas por serem hoje mais disponíveis no contexto de globalização, podem estar sendo priorizadas no tratamento de doenças da modernidade, pois já entram nos sistemas médicos locais com um conjunto de informações validadas culturalmente para o tratamento das mesmas, ou seja, espécies de plantas com informações que correspondem aos tratamentos de doenças que ocorrem nos sistemas médicos advindas de outras culturas. Informações essas construídas através de processos, como: observações

de sintomas, experimentação de espécies através de associações e tentativas e erros, observações de cura até chegar à validação do tratamento (MEDEIROS *et al.*, 2017; FERREIRA-JÚNIOR, SANTORO; ALBUQUERQUE, 2018). Tornando assim, mais vantajoso para a população adquirir essas espécies, pois evita o custo por buscas de recursos e produção de conhecimento individual (GAMA *et al.*, 2018; ALBUQUERQUE *et al.*, 2019).

2.2 Plantas medicinais exóticas em sistemas médicos locais

O sistema médico local é formado por um conjunto de conceitos e práticas baseadas em saúde e doença, incluindo a interpretação dessas doenças por grupos humanos, estratégias de tratamentos e observações de cura (KLEINMAN, 1978; MEDEIROS *et al.*, 2017).

São sistemas dinâmicos, e tem ao longo da sua evolução adotado estratégias adaptativas para suprir as necessidades médicas locais como, por exemplo, a inserção de plantas medicinais exóticas, espécies que ocorrem fora do seu habitat natural, geralmente introduzidas por meio de intercâmbio intercultural (BENNETT; PRANCE, 2000; ALENCAR *et al.*, 2009; GAMA *et al.*, 2018; DANTAS; SILVA 2020). Essas espécies exóticas também podem ser utilizadas para preencher lacunas de tratamentos aos quais espécies nativas não atendem, diversificando o repertório médico local, como sugere a hipótese da diversificação (ALBUQUERQUE, 2006; MEDEIROS *et al.*, 2017; ALENCAR *et al.*, 2010).

Alguns trabalhos têm observado alguns fatores que podem explicar a incidência de espécies exóticas em sistemas médicos, como: eficiência química, versatilidade de uso, facilidade de aquisição (BENNETT; PRANCE, 2000; MEDEIROS *et al.*, 2017) disponibilidade (GAOUE *et al.*, 2017).

Ainda, a rápida disseminação de espécies exóticas em sistemas médicos pode ser explicada pela diminuição do isolamento e o aumento da comunicação entre as comunidades (MEDEIROS *et al.*, 2017). Mesmo que historicamente já existisse, de forma mais lenta e menos persistente, um processo disseminação de espécies úteis através de migrações humanas desde o período colonial, resultando atualmente em algumas espécies altamente difundidas no mundo pelo seu valor comercial, nutricional e terapêutico; hoje esse processo ocorre facilmente através da globalização, influenciando na composição e conhecimento de espécies em farmacopeias locais (VANDEBROEK; BALICK 2012; VOEKS, 2013; LEONTI; CASU, 2013; LEONTI *et al.*, 2015; ABREU *et al.*, 2015).

Contudo, ainda é necessário entender o papel das espécies exóticas no tratamento de doenças recentes, e que vêm avançando em sistemas médicos locais, sendo o caso das

doenças da modernidade um interessante modelo para estudos etnobiológicos que buscam entender a dinâmica dos sistemas culturais e a evolução de sistemas médicos.

2.3 Mudanças de paisagens e hábitos culturais

As transições que a modernidade vem trazendo para as populações têm mudado não só o ambiente, como também os hábitos culturais dos mesmos, o que também tem influenciado o conhecimento e uso de plantas medicinais para o tratamento de doenças (REYES-GARCIA *et al.*, 2005; POCHETTINO, 2012; JÚNIOR *et al.*, 2016; SILVA *et al.*, 2019;).

Um exemplo é o processo de urbanização, que vem se intensificando com o crescimento populacional, exercendo pressão sobre áreas de cobertura vegetal, as substituindo por ruas pavimentadas, mercados, indústrias e outros (MASHI; SHUAIBU, 2017). Essas transformações têm influenciado no conhecimento e uso de recursos como, por exemplo, um maior conhecimento sobre espécies exóticas nessas áreas (REYES-GARCIA *et al.*, 2005; SILVA *et al.*, 2019).

Outro fator, é que tais mudanças também têm pressionado a população com surgimento e avanços de doenças da modernidade, que surgem das consequências que emergem desses processos (poluição, estilo de vida, entre outros), como já destacado anteriormente (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002; OMS, 2020; GURVEN; LIEBERMAN, 2020; FERNANDES, 2021). Mas, como a população que utiliza de recursos naturais para o tratamento de doenças, tem lidado com essas doenças em contextos mais urbanizados e menos urbanizados?

A urbanização é um processo interligado à modernização, e os contextos urbanos são considerados ambientes pluriculturais, onde integram uma diversidade de informações e conhecimentos (FERREIRA-JÚNIOR *et al.*, 2016). Ainda, as pessoas passam a ter mais acesso a influências do mundo moderno, absorvendo rapidamente informações e recursos, inclusive de fora do seu contexto local, acessíveis por diferentes vias, entre elas estão a mídia, os mercados, e outros que podem favorecer a aquisição de espécies exóticas para o tratamento de doenças da modernidade (POCHETTINO, 2012; LEONTI; CASU, 2013; LEONTI *et al.*, 2015; JÚNIOR *et al.*, 2016).

Schneider (2007) argumenta que há uma grande incidência de espécies exóticas nesses contextos, pela facilidade de adaptação dessas espécies em ambientes antropizados, podendo ser encontradas praticamente em todos os lugares, como: jardins residenciais, quintais, entre outros (SCHNEIDER, 2007; SILVA *et al.*, 2018). Além disso, as áreas urbanas geralmente

restringem o acesso a áreas florestais locais, normalmente fontes de recursos para a população, inclusive nativos, tornando assim, mais custoso a busca por tais recursos nesses locais (JÚNIOR *et al.*, 2016; MEDEIROS *et al.* 2017; SILVA *et al.*, 2019).

Em contrapartida, em contextos menos urbanizados, estudos observam uma maior disponibilidade de recursos nativos, sendo a população geralmente dependente desses recursos para algum tipo de subsistência, podendo assim, levar a um maior contato, conhecimentos e uso dos mesmos (POCHETTINO, 2012; MEDEIROS *et al.* 2017; SILVA *et al.*, 2019).

Alguns estudos têm explorado a dinâmica de conhecimento e o uso de recursos em comunidades que vivem próximas aos contextos mais urbanizados e menos urbanizados, analisando a distância dessas comunidades de centros urbanos e contato com tais recursos. Por exemplo, Bortolotto *et al.* (2015) ao analisar comunidades residentes no Pantanal brasileiro, distantes de centros urbanos, perceberam que os residentes mencionaram mais espécies silvestres para o consumo alimentício, sugerindo que a distância dessas comunidades do centro urbano favoreceu as relações com o meio ambiente, aumentando o uso desses recursos.

Reyes-Garcia *et al.* (2005), estudando o conhecimento e uso de plantas silvestres e semi-domesticadas em duas aldeias na Amazônia boliviana, identificaram que os residentes das aldeias mais isolada conheciam e usavam mais espécies nativas do que as pessoas da aldeia mais próxima aos centros urbanos.

Silva *et al.* (2011), ao analisarem o conhecimento de uma comunidade próximo a uma unidade de cobertura florestal, perceberam que trabalhadores onde suas ocupações estavam relacionadas aos recursos naturais, como a agricultura, descreviam uma quantidade maior de plantas medicinais para o tratamento de doenças, quando comparados com os trabalhadores que desempenhavam outras ocupações. Isso pode estar ligado ao fato de que áreas de cobertura vegetal fornecem maior disponibilidade de recursos naturais, inclusive nativos (MEDEIROS *et al.* 2017; SILVA *et al.*, 2019).

Diante do exposto, percebe-se que existem diferenças nas dinâmicas de conhecimento de espécies nativas e exóticas de pessoas que residem em áreas mais urbanizadas e menos urbanizadas (REYES-GARCIA *et al.*, 2005; SCHNEIDER, 2007; POUCHETTINO, 2012; BORTOLOTTTO *et al.*, 2015). Assim, acreditamos que esse contexto de mudança de paisagem e hábitos culturais que ocorre pelo processo de urbanização, que avança cada vez mais devido a modernização, pode estar influenciando em maior ou menor conhecimento e uso de espécies nativas e exóticas para o tratamento de doenças da modernidade.

2.4 Comercialização de plantas medicinais em mercados públicos locais

Os mercados públicos locais são cenários interessantes para estudar e a acessar a dinâmica do conhecimento e a predominância de determinadas espécies em diferentes sistemas médicos para o tratamento de doenças, pois são pequenos espaços representativos da cultura e biodiversidade local onde estão situados, além de atuar como "vitrine" biológica e cultural de outros ambientes (ALBUQUERQUE *et al.* 2007; MONTEIRO *et al.*, 2010; JÚNIOR *et al.*, 2016;).

Albuquerque *et al.* (2007) argumentam que a diversidade dos mercados públicos é proporcional à diversidade cultural e biológica de onde residem, sendo muito comum encontrar locais específicos nesses mercados que comercializam plantas medicinais. Assim, são fontes importantes para reunir, manter e difundir o saber empírico sobre a diversidade dos recursos comercializados, sendo imprescindíveis para a resiliência e manutenção do conhecimento acerca das espécies medicinais (MONTEIRO *et al.*, 2010; CAVALCANTI; ALBUQUERQUE; CAVALCANTE, 2013).

Especificamente, são onde os consumidores facilmente acessam uma ampla variedade de medicamentos a partir de espécies de plantas, juntamente com o correspondente terapêutico (VEEMAN, 2002). Estão geralmente situados nos centros urbanos, atendendo não só a população da cidade, como também as populações que residem no seu entorno, como as da zona rural, ou até mesmo das cidades vizinhas (TINITANA *et al.*, 2016; RIOS, 2017).

Os vendedores que comercializam esses recursos nos mercados podem ser classificados de diversas maneiras quanto ao seu conhecimento sobre as plantas, havendo aqueles que vendem, mas não sabem muito sobre os recursos, ou os que além de vender, conhecem muito, como os populares “erveiros” e os médicos de raiz. Particularmente, esses vendedores além de vender também podem cultivar (hortas, quintais) e coletar essas espécies medicinais (ALBUQUERQUE *et al.*, 2007).

Em grandes cidades, os comerciantes de plantas medicinais geralmente obtêm as espécies de intermediários que cultivam e coletam essas plantas (ALBUQUERQUE *et al.* 2007), o que eventualmente pode estar relacionado com a distância das cidades de onde se encontram esses comerciantes até as fontes dos recursos comercializados. Esses intermediários podem ser vistos como geradores primários de conhecimento empírico e normalmente transmitem o conhecimento dessas plantas para os comerciantes (ALBUQUERQUE *et al.* 2007).

Esses comerciantes também podem adquirir esse conhecimento da estrutura familiar, que por vezes são famílias tradicionais no ramo de comercialização de ervas medicinais, ou até

mesmo aprendendo com os próprios clientes. Ainda, é possível encontrar comerciantes com literaturas para consultar informações sobre plantas e suas indicações (ALBUQUERQUE *et al.* 2007; ALBUQUERQUE *et al.*, 2014).

Estudos também têm descrito o importante papel das mulheres no cultivo e comercialização de plantas medicinais no comércio local, uma vez que além de conhecer, podem coletar, vender e fornecer essas espécies (TINITANA *et al.*, 2016; RIOS *et al.*, 2017). Ainda, os mercados locais podem ser classificados em dois tipos: aqueles mercados que são estabelecidos, que estão situados dentro de um estabelecimento permanente, e aqueles que são livres, ocorrendo semanalmente nas ruas e calçadas próximas (TINITANA *et al.*, 2016).

A composição de plantas e conhecimentos nos sistemas médicos desses mercados são dinâmicos, e a estrutura e riqueza de espécies variam ao longo do tempo, podendo ocorrer de espécies que antes eram vendidas não sejam comercializadas atualmente. Isso pode estar associado a alguns fatores ambientais e culturais, como por exemplo, substituições de algumas espécies por outras consideradas mais eficientes, ou efeitos da sazonalidade (ALBUQUERQUE *et al.*, 2007; MONTEIRO *et al.*, 2011).

Pesquisas sobre a venda de plantas medicinais em mercados podem trazer subsídio para bioprospecção, como a descoberta de plantas com potencial para indústria farmacêutica; e conservação desses recursos, observando uma possível diminuição (atual ou futura) de espécies nos lugares de coleta, ou até mesmo analisar como fatores relacionados a modernização (urbanização, mudanças climáticas e desmatamento) afetam esses recursos (BUSSMANN *et al.*, 2007). Além disso, a falta de regulamentação governamental em algumas regiões sobre a coleta desses recursos para suprir a demanda de mercados, indústrias e comunidades de baixa renda, tem aumentado a exploração dos mesmos, o que também pode resultar na diminuição dessas espécies (MONTEIRO *et al.*, 2011).

Ainda, outro fator que pode influenciar na dinâmica de comercialização de espécies medicinais nestes mercados são as doenças, visto que as pessoas tendem a produzir e transmitir conhecimento sobre plantas medicinais no tratamento de doenças que as acometem (KLEINMAN, 1978; LEONTI; CASU, 2013; LEONTI *et al.*, 2015; MEDEIROS *et al.*, 2017).

Além disso, o comércio de plantas medicinais vem crescendo ao longo do tempo, principalmente a exportação desses recursos por meio da globalização, mostrando a sua importância no cuidado da saúde humana, sendo um potencial ferramenta na comercialização de plantas para novas doenças entre as populações, devido seu grande alcance (LEONTI; CASU, 2013; LEONTI *et al.*, 2015).

Sendo assim, os mercados seriam um objeto de estudo interessante para entender padrões

na dinâmica do conhecimento sobre o uso de plantas medicinais para o tratamento de doenças modernas e doenças da modernidade em escala global.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, U. P. 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**, v. 2, p. 1–30, 2006.

ALBUQUERQUE, U. P. *et al.* (2014). Ethnobiological research in public markets. In *Methods and techniques in ethnobiology and ethnoecology* (pp. 367-378). **Humana Press**, New York, NY.

ALBUQUERQUE, U. P. *et al.* Medicinal and magic plants from a public market in northeastern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology** v. 110 n. 1, p. 76-91, 2007.

ALENCAR, N. L. *et al.* The Inclusion and Selection of Medicinal Plants in Traditional Pharmacopoeias Evidence in Support of the Diversification Hypothesis. **Economic Botany**, 2010.

ALENCAR, N. L. *et al.* Can the apparency hypothesis explain the selection of medicinal plants in an area of caatinga vegetation? A chemical perspective. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, p. 911-911, 2009.

ALMEIDA C. F.C.B.R. *et al.* Intracultural Variation in the Knowledge of Medicinal Plants in an Urban-Rural Community in the Atlantic Forest from Northeastern Brazil. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, 2012.

ANDERSEN, K. G. *et al.* The proximal origin of SARS-CoV-2. **Nature Medicine**, v. 26, n. 4, p. 450-452, 2020.

BENNETT, B. C.; G. T. PRANCE. Introduced Plants in the Indigenous Pharmacopeia of Northern South America. **Economic Botany**, v. 54, n. 1, p. 90–102, 2000.

BERENBAUM, F. *et al.* Modern-day environmental factors in the pathogenesis of osteoarthritis. **Nature Reviews Rheumatology**, v. 14, n. 11, p. 674-681, 2018.

BORTOLOTTI, I. M. *et al.* Knowledge and use of wild edible plants in rural communities along Paraguay River, Pantanal, Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 11, n. 1, p. 46, 2015.

BUSSMANN, R. W. *et al.* Health for sale: The medicinal plant markets in Trujillo and Chiclayo, northern Peru. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 3:37–45. 2007

CORBETT, S. *et al.* The transition to modernity and chronic disease: mismatch and natural selection. **Nature Reviews Genetics**, v. 19, n. 7, p. 419–430, 2018.

CIOTTI, M. *et al.* A pandemia de COVID-19. **Revisões críticas em ciências laboratoriais clínicas**, v. 57, n. 6, pág. 365-388, 2020.

D'AVILA, C. Modernização arriscada: doenças, epidemias e ciência em meio ao avanço do homem sobre a floresta (Artigo). In: **Café História**. Disponível: <https://www.cafehistoria.com.br/modernizacao-arriscada-doencas-florestas-ferrovias/>. ISSN: 2674-59. 2020.

DANTAS, J. I. M.; DA SILVA, T, C. Qual o papel das espécies exóticas na farmacopeia

local? Estudo de caso em uma comunidade rural do município de Canapi, Alagoas. **Diversitas Journal**, v. 5, n. 4, p. 2622-2631, 2020.

DE OLIVEIRA ABREU, D. B *et al.* Medicinal plant knowledge in a context of cultural pluralism: A case study in Northeastern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 175, p. 124-130, 2015.

FEIJÓ, A. M. *et al.* Plantas medicinais utilizadas por idosos com diagnóstico de Diabetes mellitus no tratamento dos sintomas da doença. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 14, p. 50-56, 2012.

FERNANDES T. P. *et al.* Infecções secundárias em pacientes internados por COVID-19: consequências e particularidades associadas. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 34, p. e8687, 2021.

FERREIRA JÚNIOR, W. S.; SANTORO, F. R.; ALBUQUERQUE, U. P. Nossa História Evolutiva: Plantas medicinais e a origem e origem e evolução da medicina. 1ª edição. Recife, PE: NUPEA, 2018.

GAMA, A. D. S. *et al.* Exotic species as models to understand biocultural adaptation: challenges to mainstream views of human-nature relations. **Plos One**, v. 13, n. 4, p. e0196091, 2018.

GAOUE, O. G. *et al.* Teorias e principais hipóteses em etnobotânica. **Botânica Econômica**, v. 71, n. 3, pág. 269-287, 2017.

GOMES, G. C. *et al.* Vivências do familiar frente ao diagnóstico de diabetes mellitus na criança/adolescente. **Journal of Nursing and Health**, v. 9, n. 1, 2019.

GOIS, C. Diabetes mellitus e depressão—parte I. **Revista Portuguesa de Diabetes**, v. 2, n. 3, pág. 15-23, 2007.

GURVEN, M. D; LIEBERMAN, D. E. WEIRD bodies: Mismatch, medicine and missing diversity. **Evolution and Human Behavior**, v. 41, n. 5, p. 330-340, 2020.

PRISTA, A. Sedentarismo, urbanização e transição epidemiológica. **Revista Científica da UEM: Série Ciências Biomédicas e Saúde Pública**, v. 1, 2012.

FERNANDES, A. C. *et al.* As grandes pandemias da história da Europa e os seus impactos na nossa civilização: desafios da moderna saúde pública. **Cadernos Ibero-Americanos de Direito Sanitário**, v. 10, n. 2, p. 19-30, 2021.

CAVALCANTI, D. R., ALBUQUERQUE, U. P. The “*Hidden Diversity*” of Medicinal Plants in Northeastern Brazil: Diagnosis and Prospects for Conservation and Biological Prospecting. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, 2013.

JÚNIOR, W. S. F. *et al.* Urbanization, modernization, and nature knowledge. *In: Introduction to ethnobiology*. Springer, Cham, 2016. p. 251-256.

MARTINE, G.; ALVES, J. E. D. Economia, sociedade e meio ambiente no século 21: tripé ou trilema da sustentabilidade? **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 32, p. 433-460, 2015.

MASHI, S. A.; SHUAIBU, H. S. People and sustainable land management: assessment of stakeholders knowledge of the nature of landuse/cover change in Abuja, Nigeria. **GeoJournal**, v. 83, n. 3, p. 545-562, 2018.

MEDEIROS P. M.; LADIO A. H., ALBUQUERQUE U. P. Sampling problems in Brazilian research: a critical evaluation of studies on medicinal plants. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, vol. 24, no. 2, pp. 103-109, 2014.

MEDEIROS, P. M.; FERREIRA-JUNIOR, W. S.; RAMOS, M. A. Why do people use exotic plants in their local medical systems? A systematic review based on Brazilian local communities. **Plos One**, v. 12, p. 9, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Política Nacional de Promoção da Saúde (Documento para discussão), Brasília, 2002.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. Disponível em: <https://www.missouribotanicalgarden.org/>. Acesso: 20 de agosto, 2021.

MONTEIRO, J. M. *et al.* Local Markets and Medicinal Plant Commerce: A Review with Emphasis on Brazil. **Economic Botany**, v. 64, p. 4, 2010.

MONTEIRO, J. M. *et al.* Dynamics of medicinal plants knowledge and commerce in an urban ecosystem (Pernambuco, Northeast Brazil). **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 178, n. 1, p. 179-202, 2011.

MOHER, D. *et al.*, The PRISMA Group. 2015. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: **The PRISMA Statement**. Disponível em: www.prisma-statement.org.

LEONTI, M. *et al.* From cumulative cultural transmission to evidence-based medicine: evolution of medicinal plant knowledge in Southern Italy. **Frontiers in pharmacology**, v. 6, p. 207, 2015.

LEONTI, M. Traditional medicines and globalization: current and future perspectives in ethnopharmacology. **Frontiers in Pharmacology**, v. 4, p. 92, 2013.

LUNA, E. J. A. A emergência das doenças emergentes e as doenças infecciosas emergentes e reemergentes no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 5, p. 229-243, 2002.

OMS. 2020. The 10 causes of death. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>. Acesso: 09 jul 2021.

POCHETTINO, M. L. *et al.* Functional foods and nutraceuticals in a market of Bolivian immigrants in Buenos Aires (Argentina). **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2012, 2012.

REYES-GARCÍA, V. *et al.* Knowledge and consumption of wild plants: a comparative study in two Tsimane'villages in the Bolivian Amazon. **Ethnobotany Research and Applications**, v. 3, p. 201-208, 2005.

RIOS, M. *et al.* Bebida “Horchata” no sul do Equador: plantas medicinais e bem-estar das pessoas. **Revista de Etnobiologia e Etnomedicina**, v. 13, n. 1, pág. 1-20, 2017.

- SANTOS, L. L. *et al.* The cultural value of invasive species: a case study from semi-arid northeastern Brazil. **Economic Botany**, 2014.
- SCARANO, F.; CEOTTO, P. A importância da biodiversidade brasileira e os desafios para a conservação, para a ciência e para o setor privado. **Floresta Atlântica de Tabuleiro: Diversidade e Endemismos na Reserva Natural Vale**: pp. 483 - 495, 2016.
- SCHEFFERS, B. R.; PECL, G. Persecuting, protecting or ignoring biodiversity under climate change. **Nature Climatical Change**, pp. 9, 2019.
- SCHNEIDER, A. A. A flora naturalizada no estado do Rio Grande do Sul, Brasil: herbáceas subspontâneas. **Biociências**, v. 15, n. 2, p. 257-268, 2007.
- SILVA, R. H. *et al.* Previous Experiences and Regularity of Occurrence in Evolutionary Time Affect the Recall of Ancestral and Modern Diseases. **Evolutionary Psychological Science**, p. 1-11, 2022.
- SILVA, F. S. *et al.* Dynamics of traditional knowledge of medicinal plants in a rural community in the Brazilian semi-arid region. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 21, p. 382-391, 2011.
- SILVA, N. A. *et al.* Uma abordagem biocultural do uso dos recursos naturais no Nordeste do Brasil: uma perspectiva socioeconômica. **Acta Botanica Brasilica**, v. 33, p. 315-330, 2019.
- SILVA, T. C. *et al.* What Factors Guide the Selection of Medicinal Plants in a Local Pharmacopoeia? A Case Study in a Rural Community from a Historically Transformed Atlantic Forest Landscape. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, 8, 2018.
- SOUZA, L. P. A pandemia da COVID-19 e os reflexos na relação meio ambiente e sociedade. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 8, n. 4, 2020.
- TINITANA, F. *et al.* Medicinal plants sold at traditional markets in southern Ecuador. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 12, n. 1, p. 1-18, 2016.
- VANDEBROEK, I.; BALICK, M. J. Globalization and loss of plant knowledge: challenging the paradigm. **Plos One**, v. 7, n. 5, p. e37643, 2012.
- VEEMAN, M. “Conociendo los mercados locales y regionales para productos forestales,”. *In: Evaluando la Cosecha Oculta de los Bosques*, B. M. Campbell and M. K. Luckert, Eds., pp. 81–116, **Nordan-Comunidad, Montevideo**, Uruguay, 2002.
- VOEKS, R. Ethnobotany of Brazil’s African diaspora: the role of floristic homogenization. *In: African ethnobotany in the Americas*. Springer, New York, NY, 2013. p. 395-416.
- WHO. 2019. ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics v. 04/2019. Disponível em: <https://icd.who.int/br,,owse11/l-m/en>. Acesso: 09 julho 2021.

1. 3. CAPÍTULO II - MANUSCRITO I

O PAPEL DAS PLANTAS MEDICINAIS EXÓTICAS NO TRATAMENTO DE DOENÇAS DA MODERNIDADE: UM ESTUDO DE MERCADOS EM ESCALA GLOBAL

Maria Lorena da Silva¹, Jhonathan Gomes dos Santos², Patrícia Muniz de Medeiros³,
Ulysses Paulino Albuquerque⁴, Washington Soares Ferreira Júnior⁵, Taline Cristina da Silva⁶.

*Autor correspondente e-mail: talinecs@gmail.com

Laboratório de Etnobiologia e Conservação de Ecossistemas – LAEC, Universidade Estadual
de Alagoas – UNEAL, CAMPUS II, Rodovia AL – 115, Palmeira dos Índios, AL.

Resumo

Relevância: É importante analisar as estratégias de tratamento para doenças modernas, incluindo aquelas que são novas (como a COVID-19) ou que estão se tornando mais comuns (como a depressão, pressão alta e diabetes), para entender como os sistemas médicos locais estão evoluindo e enfrentando os desafios associados ao diagnóstico e tratamento dessas doenças. Além disso, as mudanças trazidas pela modernização podem afetar o conhecimento e a disponibilidade de recursos para tratar essas doenças, incluindo o uso de plantas exóticas. Portanto, este estudo tem como objetivo compreender o papel das plantas exóticas no tratamento de doenças modernas.

Métodos: Realizamos uma revisão de trabalhos globais em mercados para entender se as espécies exóticas comercializadas eram priorizadas no tratamento de doenças modernas em

comparação com outras doenças. Também foram georreferenciados os mercados e analisado se a cobertura vegetal média em raios de 10 e 100 km, a distância da área com cobertura vegetal mais próxima (5 ha) e o nível de urbanização local influenciavam na composição de espécies exóticas comercializadas em comparação com as espécies nativas para o tratamento de doenças modernas. Os dados foram analisados utilizando Odds Ratio, modelos aleatórios e regressões lineares simples.

Resultados: Nós verificamos que a probabilidade de as espécies exóticas comercializadas tratarem doenças modernas é a mesma que as demais doenças. Além disso, a cobertura vegetal média em raios de 10 e 100 km, a distância da cobertura vegetal mais próxima e a taxa de urbanização não influenciaram na composição de espécies exóticas comercializadas para o tratamento dessas doenças em comparação com as espécies nativas.

Conclusão: Os mercados apresentam uma dinâmica complexa que os tornam mais homogêneos, o que pode explicar a mesma proporção de espécies exóticas e nativas tratando doenças modernas, assim como a mesma proporção de espécies exóticas tratando doenças modernas e outras doenças.

Palavras-chave: Plantas medicinais; Doenças da modernidade; Mercados públicos; Sistemas médicos; Globalização; Urbanização, Áreas com cobertura vegetal.

Introdução

A sociedade continua ocupando e modificando ambientes através dos avanços da modernização ligados à urbanização, agricultura, avanços tecnológicos, entre outros (1, 2). Apesar desses avanços favorecerem continuamente a sobrevivência de diversos grupos humanos, ao mesmo tempo têm gerado consequências ambientais e sociais não favoráveis, tais como a

poluição, o aquecimento global, uma maior exposição a novas infecções, sedentarismo, e entre outros que resultam no surgimento e avanço de doenças da modernidade (3, 4, 50).

Doenças da modernidade são doenças que surgem ou progridem com as mudanças ambientais e culturais causadas pelos processos de modernização, podendo apresentar perigo para a população, como risco de vida, morbidade e sequelas (1, 3, 6, 34, 50, 54, 55, 62, 63, 64). Geralmente, possuem um conjunto de sintomas complexo, o que pode incluir enfermidades comuns às populações (tosse, diarreia, gripe, inflamação, entre outros), o que dificulta o seu diagnóstico (61, 62, 65). Como as demais doenças, as doenças da modernidade podem ser de característica aguda ou crônica, o que difere uma característica da outra é a forma como surgem e progridem na sociedade (1, 3, 5, 6, 34, 50, 54, 55, 63, 64).

Doenças da modernidade crônicas, por exemplo, são doenças de progressão lenta e contínua na sociedade, tais como depressão, ansiedade, câncer, pressão alta etc., sendo relacionadas às consequências mais gerais dos avanços modernos que afetam praticamente o mundo todo, como estilo de vida, poluição, aquecimento global, entre outros (5, 6, 3). Essas doenças podem ter surgido a partir das disparidades entre nossas capacidades evolutivas e o ambiente em rápida mudança, resultando em inúmeras novas doenças (6, 3).

As doenças da modernidade agudas estão geralmente relacionadas a fatores ambientais e sociais locais, também influenciados pelo processo de modernização, tais como urbanização, desmatamento e invasão de habitat naturais etc. (1, 4, 34, 50, 54, 55, 63, 64). São doenças de progressão rápida e, normalmente, flutuam no tempo e espaço, estando no ambiente em um determinado momento e em outro não (5). Ainda, podem ser emergentes, ou novas doenças descobertas a pouco tempo, como é o caso da COVID-19; ou reemergente, que estavam controladas e voltaram a ser uma ameaça a sociedade (varíola do macaco) (4,5, 34, 50, 54, 55, 63, 64).

A ocorrência e os impactos das doenças da modernidade na população podem mudar em diferentes regiões, dependendo de suas características sociais e ambientais. Desse modo, essas doenças podem ser recentes em determinado local enquanto em outros não, ocorrer com mais frequência em certas regiões e não em outras (3,6). Além disso, o processo de modernização que teve início séculos atrás na Europa e desde então vem se espalhando por todas as partes do mundo, não ocorre na mesma proporção em todos os lugares (6).

A medida que as doenças da modernidade avançam, a integração entre as populações humanas por meio da globalização também aumenta, facilitando o intercâmbio de informações e recursos entre as mesmas para o tratamento dessas doenças, através de mercados públicos, internet, migrações, etc. (7, 8, 9, 10). Os mercados públicos são considerados espaços que representam a diversidade cultural e biológica de uma região, e, portanto, uma boa fonte de informação sobre a dinâmica do conhecimento e a predominância de determinadas espécies vegetais em diferentes sistemas médicos (19, 20, 40, 7). O intercâmbio de conhecimentos nesses espaços facilita a entrada de plantas medicinais nos sistemas médicos locais, inclusive as que não ocorrem localmente, como as exóticas, que podem ser introduzidas como estratégia para diversificar ou abarcar lacunas no tratamento de certas doenças (7, 8, 9, 10).

Particularmente para doenças da modernidade, estas podem adicionar complexidade a alguns sistemas médicos, sobretudo aqueles que utilizam plantas medicinais para o tratamento de doenças, pois requer o conhecimento de sintomas, diagnóstico e um tratamento adequado que podem ser desconhecidos pela população (6, 61, 65, 66). Acreditamos, então, que as espécies exóticas sejam priorizadas no tratamento de doenças da modernidade por estarem hoje mais acessíveis no contexto de globalização, à medida que ao entrarem em um sistema já trazem um conjunto de informações culturalmente validadas, ou seja, construídas por outras culturas através de processos como: observações de sintomas, experimentação de plantas através de associações e tentativas e erros, cura até chegar à validação do tratamento (26, 27, 65, 66, 69).

Assim, a priorização de exóticas pode ser uma estratégia vantajosa, uma vez que evita os custos por buscas de recursos e produção de conhecimento individual sobre essas enfermidades (13, 14).

Entretanto, o processo de urbanização pode modelar o uso de plantas exóticas para tratar doenças modernas, uma vez que este processo transforma paisagens e hábitos culturais, influenciando a forma como as pessoas adquirem conhecimento sobre recursos vegetais (2, 15, 16, 17). Estudos indicam que populações que residem próximas a áreas com vegetação e trabalham com atividades relacionadas à natureza tendem a ter mais conhecimento sobre os recursos dessas áreas, enquanto o processo de urbanização pode limitar o acesso a esses recursos (21, 17, 18, 15, 29). Por outro lado, o processo de urbanização tem facilitado o acesso a recursos exóticos por meio de diferentes vias, como os mercados, o que pode aumentar o conhecimento sobre esses recursos (21, 17, 18, 15, 29).

Com base em uma revisão sistemática, a presente pesquisa investigou a representação de espécies exóticas no tratamento de doenças modernas e os padrões que podem explicar a incidência de espécies exóticas e nativas para esses tratamentos em mercados públicos de plantas medicinais em escala global. Para isso, testamos as seguintes hipóteses: (H1) A comercialização de espécies exóticas é favorecida para tratar doenças modernas em detrimento de outras doenças; a expectativa (P1) é de uma maior proporção de espécies exóticas comercializadas para tratar doenças modernas em comparação com outras doenças. (H2) O nível de urbanização afeta positivamente a comercialização de espécies exóticas em comparação com as nativas para tratar doenças modernas; a expectativa (P2) é de que quanto maior o nível de urbanização, maior a proporção de espécies exóticas comercializadas para tratar doenças modernas em comparação com as nativas. (H3) A distância dos mercados de áreas com cobertura vegetal influencia positivamente a incidência de espécies exóticas em detrimento de nativas para o tratamento de doenças da modernidade; esperamos que (P3) quanto

mais distante os mercados de áreas com cobertura vegetal, maior a proporção de espécies exóticas comercializadas em relação às nativas para o tratamento de doenças modernas. Por fim, hipotetizamos que (H4) a cobertura da vegetação próxima aos mercados afeta negativamente a comercialização de espécies exóticas para o tratamento de doenças da modernidade quando comparadas às nativas. (P4) Esperamos que quanto menor for o índice de cobertura vegetal próximos aos mercados, maior a proporção de espécies exóticas comercializadas para o tratamento de doenças da modernidade quando relacionadas às nativas.

Material e métodos

Coleta de dados

A pesquisa foi conduzida por meio de uma revisão sistemática, realizada em duas etapas. Na primeira etapa, foi realizada uma triagem de informações de um banco de dados inicial, fornecido pelo Laboratório de Ecologia, Conservação e Evolução Biocultural (LECEB), que tem desenvolvido projetos sobre a comercialização de plantas medicinais em escala global. A última atualização do banco de dados foi em 01.01.2020. Na segunda etapa, foi realizada uma nova revisão para atualizar o banco de dados, com a última busca realizada em 30.01.2022. Ambas as etapas seguiram a metodologia recomendada pelo protocolo PRISMA (22) para a busca e seleção de artigos etnobiológicos sobre a comercialização de plantas medicinais em mercados públicos locais, incluindo feiras livres e estabelecimentos fechados. Foram utilizadas as seguintes combinações de palavras-chave: "Medicinal plants + market", "Ethnobotany + market", "Ethnopharmacology + market", "Medicinal plants + traditional market", nas plataformas de dados Google Scholar, Scopus e Web of Science, por possuírem um maior número de periódicos indexados.

Os trabalhos foram selecionados com base nos seguintes critérios de inclusão: redação em inglês, artigos revisados por pares, apresentar dados de pesquisa inéditos (categoria research article) e listar espécies e seus alvos terapêuticos (as doenças). Esses trabalhos foram importados para uma planilha do programa Microsoft Excel e passaram por um processo de refinamento com critérios de exclusão, tais como trabalhos sobre outro tema, que tratavam de apenas uma espécie ou uma doença, apresentavam somente uma lista das espécies mais comercializadas, revisões sistemáticas e trabalhos que não apresentavam coletas de materiais botânicos (amostra voucher) para a identificação das espécies em herbários.

Cada trabalho incluído no banco de dados inicial e na atualização foi avaliado quanto ao seu risco de viés em relação à qualidade da amostra e metodologia, classificados em níveis baixos, moderados e altos, seguindo a adaptação de Medeiros et al. (39). Apenas os trabalhos que apresentavam um risco de viés baixo ou moderado foram considerados elegíveis para o presente estudo.

Para a construção do banco de dados final do presente estudo, foram incluídos um total de 33 artigos, publicados entre os anos 2000 e 2019. Na primeira etapa, o banco de dados inicial continha 92 artigos, dos quais 23 foram incluídos após leitura completa. Na segunda etapa, foram incluídos 10 artigos na revisão de atualização do banco inicial. As informações extraídas desses artigos incluem autor (autores), nomes científicos das espécies medicinais, famílias dessas espécies, indicações terapêuticas, nome dos mercados e endereço completo, incluindo as cidades e países onde foram realizados esses estudos. Ver Figuras 1 e 2 para mais detalhes.

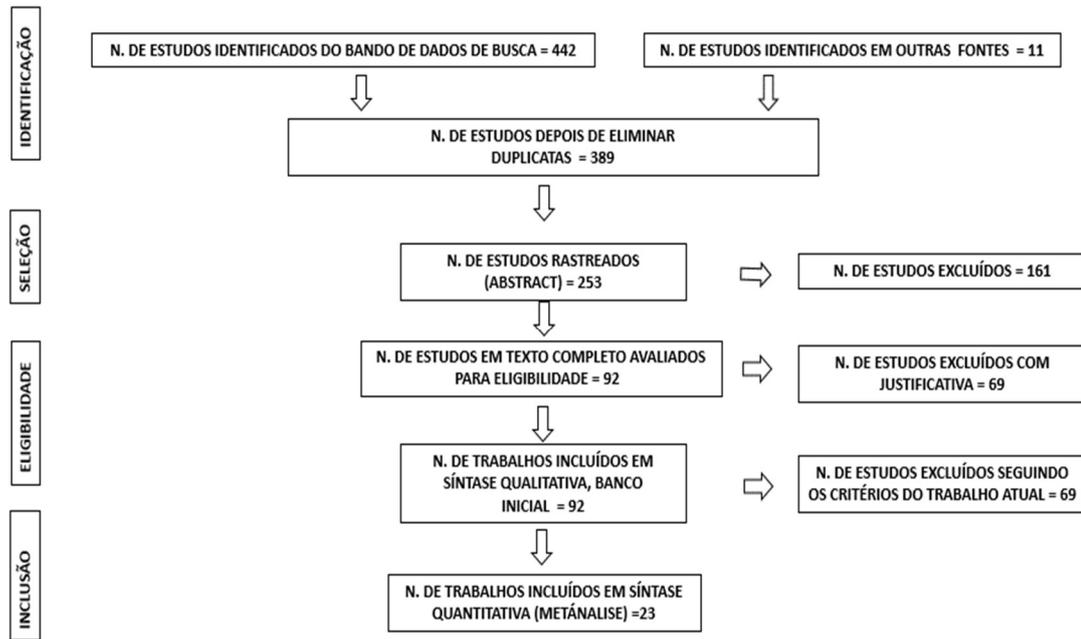


Figura 1 – Fluxograma com a primeira etapa da revisão, mostrando os números de artigos em cada fase da revisão sistemática desde o banco de dados inicial cedido pelo Laboratório de Ecologia, Conservação e Evolução Biocultural – LECEB até a triagem de informações, a qual selecionamos os estudos elegíveis para a construção do banco de dados inicial do presente estudo.

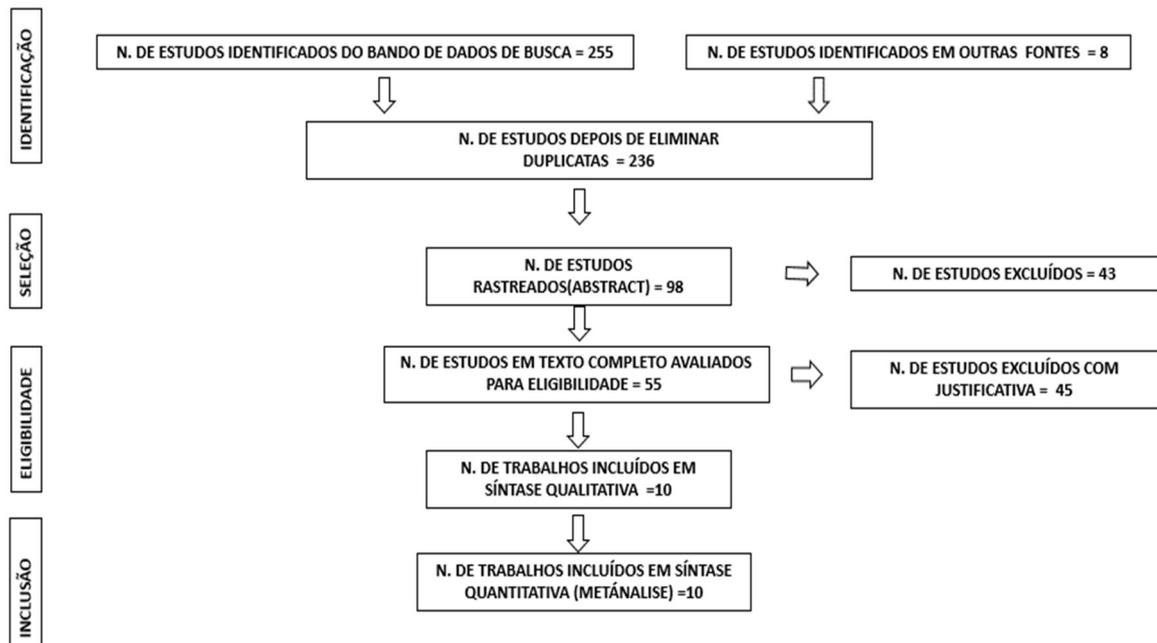


Figura 2 – Fluxograma mostrando a segunda etapa da revisão, com cada fase da revisão de atualização (01.01.2020 até 30.01.2022) do banco de dados inicial cedido Laboratório de Ecologia, Conservação e Evolução Biocultural - LECEB, para a construção do banco final do presente estudo.

Classificação quanto a origem das espécies

Para padronizar os nomes científicos das espécies, foi realizada uma revisão no World Flora Online (<http://www.worldfloraonline.org/organisation/WFO>) (32). Quanto à origem das espécies, foi considerado o nível nacional, ou seja, se elas são exóticas ou nativas dos países em que estão sendo comercializadas. Vale ressaltar que o conceito de origem das espécies pode variar, podendo ser originárias de uma região, ecossistema, país ou continente (26). Para isso, as espécies foram revisadas em sites com ampla base de dados sobre biodiversidade, como a International Union for Conservation of Nature - IUCN (<https://www.iucnredlist.org/>) (33), Missouri Botanical Garden (<https://www.missouribotanicalgarden.org/>) (35), Kew - Royal Botanic Gardens (<http://www.plantsoftheworldonline.org/>) (36) e Reflora (<https://reflora.jbrj.gov.br/>) (37). Quatro espécies não foram reconhecidas em nenhum dos bancos de dados e foram excluídas deste estudo.

Classificação de doenças da modernidade

Nós realizamos uma pesquisa bibliográfica utilizando as palavras-chave "modern diseases" ou "diseases of modernity" nos mesmos motores de busca utilizados para a busca de trabalhos sobre os mercados (Google Scholar, Scopus e Web of Science). As doenças da modernidade foram classificadas de acordo com a literatura que respalda essa classificação, levando em consideração que elas estão relacionadas ao avanço da modernidade, sejam elas novas doenças (como a COVID-19) ou doenças que se tornaram mais incidentes atualmente, afetando mais pessoas hoje do que no passado (como depressão, ansiedade e câncer) (3,6,17,23,34).

Considerando que as doenças da modernidade agudas flutuam no tempo e no espaço, sendo presentes em um momento e não em outro, foram incluídos na análise trabalhos sobre doenças da modernidade em um recorte temporal dos anos 2000-2022, que coincide com o recorte temporal dos trabalhos sobre os mercados públicos incluídos na revisão. Esse período marca a

entrada do novo século e um avanço significativo da globalização (1), e é também o período utilizado pela OMS para analisar as principais causas de morbidade e mortalidade em todo o mundo (23).

Foram encontrados 41 trabalhos que abordavam o tema, especificando as doenças da modernidade, como surgiram e afetam a sociedade. Esses trabalhos foram utilizados para classificar as doenças modernas e não modernas nos mercados públicos estudados (Quadro 1). As doenças foram categorizadas de acordo com os sistemas corporais, utilizando o ICD-11 (38), o sistema de classificação de doenças de acordo com os sistemas corporais da OMS. Não foram consideradas em nossas análises doenças culturais relacionadas a crenças, as quais não possuem comprovação científica, como: mal olhado, vento caído, entre outras (70).

Urbanização e georreferenciamento das áreas dos mercados

Na etapa seguinte, utilizamos o Google Earth (47) para identificar as localizações dos mercados nos quais os estudos incluídos no banco de dados foram realizados. Em seguida, os mercados foram georreferenciados para observar a distância até a área de cobertura florestal mais próxima, considerando apenas áreas com pelo menos 5 hectares, conforme as recomendações da FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura) (24). Além disso, calculamos a área média de toda a cobertura vegetal em raios de 10 km e 100 km, considerando o acesso a esses recursos a pé e de carro para comercialização nos mercados.

Para essa análise, utilizamos a caracterização da cobertura florestal do projeto Global Forest Change, descrita em HANSEN et al. (25). Esse projeto é composto por uma coleção de imagens Landsat obtidas em 2020, com resolução espacial de 30m x 30m (<https://storage.googleapis.com/earthenginepartners-hansen/GFC-2020v1.8/download.html>) (59). A partir dessas imagens, calculamos o índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI - Normalized Difference Vegetation Index). Esse índice é calculado como a razão da

diferença entre a reflectância do dossel nas bandas vermelha (V) e infravermelha próxima (IV), cujos comprimentos de onda são 0,66 e 0,86 micrômetros, respectivamente (58). O NDVI é um dos índices espectrais de vegetação mais utilizados (57) e é representado matematicamente pela seguinte equação:

$$NDVI = (IV - V) / (IV + V) \text{ eq. 1}$$

Foi realizado o corte dos dados em uma área de influência com raio de 100 km para cada mercado considerado. Como as regiões analisadas apresentavam heterogeneidade e variabilidade climática, considerou-se como cobertura florestal as regiões com NDVI acima de 60% (25) e, em seguida, foi feita a vetorização dos fragmentos, eliminando aqueles com área de cobertura inferior a 5 hectares. A área de cobertura florestal foi computada a cada 10 km a partir dos pontos considerados (mercados), e as distâncias de cada mercado aos fragmentos mais próximos (> 5 ha) foram medidas. Os softwares utilizados foram o Sistema de Informação Geográfica (SIG) QGIS (QGIS Development Team) (42), o ambiente de programação estatística R v.4.0.5 (R Development Core Team, 2022) e o pacote terra (41).

Além disso, bases de dados nacionais e internacionais (44, 46) foram acessadas para obter informações sobre o nível de urbanização dos locais onde os mercados estavam inseridos, utilizando a taxa de urbanização local como medida, seguindo o modelo utilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE: população urbana/população total x 100 (45).

Alguns trabalhos sobre os mercados de comercialização de plantas medicinais não foram incluídos nesta etapa, pois alguns autores estudaram mais de um mercado em diferentes localidades e traziam uma tabela geral de espécies, sem deixar claro de qual mercado era cada espécie, o que tornava impossível identificar a localização exata de sua comercialização. Em outros casos, as informações disponíveis no texto desses trabalhos não eram suficientes para identificar a localização exata dos mercados estudados. Nessas situações, entramos em contato

com os autores por e-mail para obter o máximo de informações possível. Ao final, foram incluídos 14 artigos e analisados 27 mercados nesta fase.

Análise de dados

Para avaliarmos se a proporção de espécies exóticas comercializadas é maior para o tratamento de doenças modernas quando comparada às outras doenças, primeiro analisamos a proporção de espécies nativas e exóticas para o tratamento das doenças da modernidade e as demais doenças. Para isso, calculamos o tamanho do efeito (effect size) de cada estudo, ou seja, para cada estudo registramos a proporção de espécies nativas e exóticas tanto para as doenças da modernidade, como para as outras doenças a partir da medida de Odds Ratio (OR), uma medida de associação caso-controle que calculou a razão de chances de espécies exóticas e nativas tratarem doenças da modernidade e as não modernas. As doenças modernas foram o caso e as não modernas o controle. Posteriormente, usou-se o modelo de efeitos aleatórios para analisar se havia heterogeneidade entre os resultados dos estudos. Utilizamos essa análise tendo em vista que algumas espécies costumam se repetir em sistemas médicos, ocorrendo bastante com as espécies exóticas, uma vez que algumas dessas espécies são bastante comercializadas globalmente. Já a composição de espécies nativas em sistemas médicos costuma ser mais heterogênea, e isso poderia mascarar os dados. Assim, medir o efeito (espécies exóticas e nativas sobre as doenças modernas) de cada estudo é uma forma dos dados serem melhor analisados.

Analisamos também se a proporção de espécies exóticas e nativas para o tratamento das doenças da modernidade eram influenciadas por alguns fatores socioambientais onde os mercados analisados estão inseridos. Os fatores analisados foram o nível de urbanização (população total/população urbana x 100), cobertura vegetal média em raios de 10 e 100 km, e a distância de áreas com vegetação mais próxima de no mínimo 5 ha, como já mencionado anteriormente. Para cada um desses fatores, realizamos a análise de Regressão Linear Simples,

que é indicada quando procura-se verificar a relação entre uma variável preditora e um desfecho, tendo como variável resposta a proporção das espécies (exótica e nativa) indicadas para o tratamento de doenças da modernidade.

Resultados

Mercados públicos de comercialização de plantas medicinais analisados

QUADRO 1 – Autor (autores), nome, localidade e países de onde os mercados analisados estão localizados, e quais as hipóteses desses artigos foram incluídos para as análises.

REFERÊNCIA	PAÍS	MERCADOS	ETAPAS METODOLÓGICAS DAS ANÁLISES
Albuquerque et al. (2007).	BRASIL	São José Market in Recife.	1, 2, 3 e 4.
Monteiro et al. (2011).	BRASIL	Free Fairs in Caruaru city	1, 2, 3 e 4.
Bussmann (2016).	BOLÍVIA	Mercado Rodriguez - La Paz; Calle mercado - Santa Cruz; Mercado El Alto – La Paz.	1, 2, 3 e 4.
La cruz et al. (2014).	PERÚ	Mercado Mayorista de Challwa – Huaraz; Mercado Central de Carhuaz – Carhuaz; Mercado Modelo de Yungay – Yungay.	1, 2, 3 e 4.
Hanlidou et al. (2004).	GRÉCIA	Herbal market of Thessalonik - Solania.	1, 2, 3 e 4.
Uzun & Koca (2020).	TURQUIA	Markets of Kahramanmaraş Grand Bazaar - Kahramanmaras.	1, 2, 3 e 4.
Liu et al. (2021).	CHINA	Kaili market – Guizhou	1, 2, 3 e 4.
Iskandar et al. (2020).	INDONÉSIA	Market of Karangwangi Village - Southern Cianjur, West Java.	1, 2, 3 e 4.
Shah et al. (2020).	PAQUISTÃO	Matta Bazaar, Swat district - Khyber Pakhtunkhwa; Topi Bazaar district - Khyber Pakhtunkhwa; Qissa Khawni Bazaar, Peshawar district - Khyber Pakhtunkhwa; Punjabi Bazar, kurram district - Khyber Pakhtunkhwa; Main Bazaar, Mardan district - Khyber Pakhtunkhwa; Main Bazar, Dir Upper district - Khyber Pakhtunkhwa; Chwok Bazaar, Bannu district - Khyber Pakhtunkhwa.	1, 2, 3 e 4.
Ahmad et al. (2017).	PAQUISTÃO	Commercial Market - Punjab; Market of Rawalpindi - Punjab; Cantt Market Murree - Punjab; Kotli Sattian – Punjab.	1, 2, 3 e 4.
Shah et al. (2021).	PAQUISTÃO	Market of Bannu district - Khyber Pakhtunkhwa.	1, 2, 3 e 4.

Mati e Boer (2011).	IRAQUE	Qaysari Market – Erbil	1, 2, 3 e 4.
Silalahi et al. (2015).	INDONÉSIA	Tradicional Kabanjahe Market - Sumatra	1, 2, 3 e 4.
Suma et al. (2017).	ÍNDIA	Thilagar Thidal Market - Tamil Nadu	1, 2, 3 e 4.
Bitu et al. (2015).	BRASIL	Mercados do Crato – Região do Cariri	1
Petrakou et al. (2019).	GRÉCIA	Markets of Peloponeso	1
Amiri & Joharchi (2013).	IRÃ	Markets of Mashhad City	1
Rios et al., (2017).	EQUADOR	Markets of Loja Province	1
Idu et al. (2014).	NIGÉRIA	Markets of Abeokuta City - Ogum	1
Karousou & Deirmentzoglou (2010).	CHIPRE	Markets in the citys of Nicosia, Limassol and Paphos – Cyprus	1
Ferreira et al., (2021).	BRASIL	Free Fairs in Paraíba cities	1
Nanagulyan et al. (2020).	ARMÊNIA	Market of Yerevan city	1
Lee et al. (2008).	CHINA	Markets in Honghe Prefecture - Yunnan province	1
Nguyen et al. (2019).	VIATINÃ	Markets in districts of Son La province	1
Ouédraogo et al. (2020).	BURKINA FASO	Markets in Cities of BurkinaFaso	1
BETTI, 2002.	CAMARÕES	Markets of Yaoundé	1
Li et al., (2017).	CHINA	Markets of Chaoshan - Guangdong	1
Hilonga et al. (2018).	TANZÂNIA	Markets in citys of Tazânia	1
Lev & Amar (2000).	ISRAEL	Markets in Israel	1
Jusu & Sanchez (2013).	SIERRA LEONE	Markets in cities of Sierra Leone	1
Mwaura et al. (2020).	KENYA	Markets in Kajiado, Narok and Nairobi counties - Kenya	1
Zahoor et al. (2021).	PAQUISTÃO	Markets in Punjab province	1
Delbanco et al. (2017).	KENYA	Markets in Marsabit town and Moyale town.	1

Espécies e famílias mais citadas nos trabalhos sobre comercialização de plantas medicinais em mercados públicos analisados

De modo geral, foram encontradas nos mercados estudados um total de 1.980 espécies. Entre as mais citadas estão: *Zingiber officinale* Roscoe 1,05% (Zingiberaceae), *Matricaria chamomilla* L. 1,03 % (Asteraceae), *Rosmarinus officinalis* L. 0,87% (Lamiaceae), *Foeniculum vulgare* Mill. 0,81% (Apiaceae), *Curcuma longa* L. 0,79% (Zingiberaceae), *Ocimum basilicum* L. 0,62% (Lamiaceae), *Melissa officinalis* L. 0,60% (Lamiaceae), *Aloysia citrodora* Paláu 0,52% (Verbenaceae), *Lavandula angustifolia* Mill. 0,52% (Lamiaceae), e *Sambucus nigra* L.

0,52%¹ (Viburnaceae). Quanto às famílias botânicas, foram registradas 234, as quais se destacaram as seguintes: Lamiaceae 5,31%, Asteraceae 4,73%, Fabaceae 4,15%, Apiaceae 2,07%, Zingiberaceae 1,53%, Rosaceae 1,26%, Malvaceae 1,05%, Poaceae 1,0%, Anacardiaceae 0,99% e Rubiaceae 0,95%.

Doenças da modernidade segunda a literatura e encontradas nos mercados

De acordo com a literatura, as doenças crônicas modernas (como câncer, depressão, pressão alta etc.) são amplamente estudadas quando se trata de entender doenças relacionadas aos processos de modernização. Os mesmos padrões foram encontrados nas doenças tratadas por plantas medicinais comercializadas nos mercados estudados (ver quadro 2).

Quadro 2 - Doenças da modernidade, segundo a literatura, encontradas nos mercados estudados, e classificadas por sistema corporal.

Sistema Corporal	Doenças da modernidade segundo a Literatura	Doenças da modernidade encontradas nos mercados
DMCN	Esquizofrenia, depressão, ansiedade, estresse, déficit de atenção, Autismo, insônia, demência, distúrbio alimentar, depressão pós-parto, transtornos psicológicos como obsessivo-compulsivo, bipolaridade e outros.	Estresse, ansiedade, depressão, insônia.
TSD	Refluxo ácido, azia crônica, cáries, doença celíaca, doença na vesícula, cólera, constipação crônica, cirrose hepática e doenças no fígado, Doença de crohn, enterocolite necrosante, Síndrome do intestino irritado, colitis inflamatória, pancreatite aguda, úlceras pépticas, escorbuto, úlcera no estômago.	Refluxo ácido, azia crônica, cáries, doenças na vesícula (Colecistite), constipação crônica, doenças no fígado, cirrose hepática, hepatite, escorbuto, cólera, doenças no estômago como doença de Crohn, enterocolitis, Síndrome do intestino irritado, colitis inflamatória, úlceras pépticas, úlcera no estômago.
DSC	Disfunção endotelial, cardiopatia congênita em recém-nascido,	Ataque cardíaco, angina, arritmias, doença arterial

	cardiomiopatia alcoólica, arritmias, doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca, acidente vascular cerebral, ataque cardíaco, isquemia tecidual súbita, trombose e doenças cardiovasculares em geral.	coronariana, hiperlipidemia, insuficiência cardíaca, acidente vascular cerebral, trombose.
DIP	Dengue, COVID-19, influenza, malária, chikungunya, zika, H1N1, HIV, AIDS, sarampo, MERS, SARS, febre amarela, raiva, ebola, leptospirose, doença de lyme, antraz.	Dengue, COVID-19, influenza, malária, chikungunya, HIV, sarampo, febre amarela, raiva.
DPTCS	Acne, eczema, lúpus, psoríase.	Acne, eczema, lúpus, psoríase.
DSOFS	Anemia, hemorroidas, hipertensão, fadiga.	Anemia, hemorroidas, hipertensão.
DSOTC	Espondilite anquilosante, joanete, raquitismo, sarcopenia, pé chato, distúrbio musculoesquelético, dedos de martelo, e doenças reumáticas como artrite reumatoide, fibromialgia, gota, dor lombar, osteoporose, fascite plantar, problemas na coluna.	Raquitismo, doenças reumáticas como artrite reumatoide, fibromialgia, gota, dor e problemas na lombar, osteoporose, tendinite, fascite plantar, hérnia de disco.
DS	Apnéia	--
DSV	Glaucoma, síndrome miopia	síndrome miopia
DSI	Alergias	Alergias (gripe alérgica, febre alérgica).
DENM	Arteriosclerose, diabetes, dislipidemia, problemas na tireóide como doença de Basedow-Graves, tireoidite de hashimoto e hipotireoidismo, colesterol, intolerância à lactose, distúrbios metabólicos em recém-nascidos, síndrome metabólica, obesidade, escorbuto.	Diabetes, colesterol, hipotireoidismo, síndrome metabólica, obesidade, escorbuto.
DSR	Rinite, sinusite, tuberculose, afecções pulmonares como asma, bronquite crônica, enfisema pulmonar, pneumonia e outros.	Doenças pulmonar crônica, asma, bronquite crônica, pneumonia, rinite, sinusite, tuberculose.
N	Adrenal incidentaloma, sarcoidose e cânceres em geral.	Câncer (outros, câncer no intestino, no pulmão, na mama e leucemia), distúrbio

		adrenal.
DSN	Síndrome do túnel carpal, esclerose múltipla, alzheimer, mal de Parkinson e esclerose lateral amiotrófica.	Esclerose múltipla, alzheimer, neurite, mal de Parkinson.
TSG	Doenças renais, problemas no trato urinário, problemas no ovário como endometriose, infertilidade, síndrome do ovário policístico.	Doenças na bexiga, problema na próstata, infertilidade, doenças renais, problemas no ovário, problemas no trato urinário.
AD	Microcefalia em Crianças	-
GPP	Pré-eclâmpsia	-

DMCN - Desordens mentais, comportamentais ou do Neurodesenvolvimento; TSD - Transtornos do sistema digestório; DSC - Doenças do sistema circulatório; DIP - Doenças infecciosas e parasitárias; DPTCS - Doenças da pele e tecido celular subcutâneo; DSOFS - Doenças do sangue ou órgãos formadores de sangue, DSOTC - Doenças do sistema osteomuscular e tecido conjuntivo; DS - Distúrbios do sono-vigília; DSV - Doenças do sistema visual; DSI - Doenças do sistema imunológico; DENM - Doenças endócrinas, nutricionais ou metabólicas; DSR - Doenças do sistema respiratório; N - Neoplasias; DSN - Doenças do sistema nervoso; TSG - Transtornos do sistema genitourinário; AD - Anomalias de desenvolvimento; DSN - Doenças do sistema nervoso; GPP - Gravidez, parto ou puerpério.

Espécies exóticas tratando as doenças da modernidade

Quanto a nossa hipótese 1, observamos que as proporções de espécies exóticas e nativas comercializadas não são distintas para o tratamento de doenças da modernidade, em relação às demais doenças, para os trabalhos analisados ($Q= 43.4255$, $p= 0.0857$), indicando a mesma proporção de espécies exóticas para o tratamento de doenças modernas e as demais doenças ($OR=-0.024$; $95\%CI = -0.133$ a 0.084 ; $p=0.008$), não corroborando com a nossa hipótese (figura 6). Apesar disso, foi possível observar que algumas doenças da modernidade tinham exclusivamente espécies exóticas comercializadas para seus tratamentos (tabela 1).

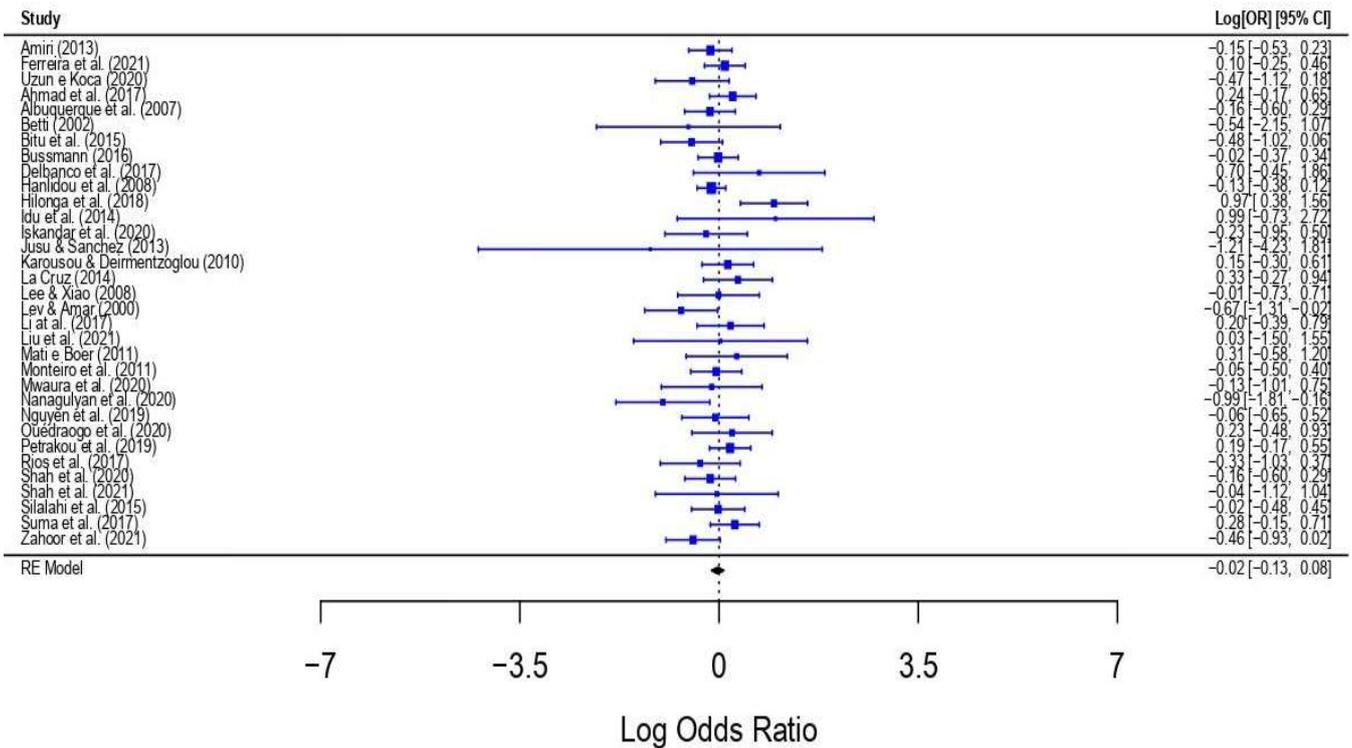


Figura 3 - Na figura podemos observar que os mercados tendem a ter a mesma proporção de espécies nativas (lado esquerdo) e exóticas (lado direito) para o tratamento de doenças modernas e as demais doenças ($Q = 43.4255$, $p = 0.0857$), indicando a mesma proporção de espécies exóticas para o tratamento de doenças modernas e as demais (podemos observar no lado direito da imagem): $OR = -0.024$; $95\%CI = -0.133$ a 0.084 ; $p = 0.008$).

Tabela 1 - Doenças da modernidade que continham exclusivamente espécies exóticas comercializadas para seus tratamentos nos mercados estudados.

DOENÇAS DA MODERNIDADE	NÚMERO DE ESPÉCIES
Neuritis	3
Cólera	3
Problemas no ovário	2
Hérnia de disco	2
Síndrome do intestino irritável	2
Chikungunya	1
Doença de Crohn	1

Lúpus	1
Problemas mentais	1
Raiva	1
Lombalgia	1
Raquitismo	1
Esclerose múltipla	1
Dormência na medula espinhal	1
Úlcera péptica	1
Parkinson	1
Miopia	1
Doenças Adrenais	1
Tendinite	1
Câncer de mama	1
Refluxo ácido	1

Nível de urbanização, distância e cobertura média de áreas com vegetação, e suas influências na comercialização de espécies exóticas para tratando doenças da modernidade

Não encontramos evidências significativas para apoiar as hipóteses 2, 3 e 4 em nosso estudo. Em relação à hipótese 2, que sugeria que o nível de urbanização poderia estar relacionado à proporção de espécies exóticas e nativas comercializadas para o tratamento de doenças da modernidade, os resultados indicaram que não há diferença significativa (Exóticas: $R= 0.07481$, $p= 0.0904$; Nativas: $R= 0.108$, $p= 0.05239$; proporção de exóticas em relação às nativas: $R= -0.03818$, $p= 0.8357$) (Figuras 4, 5 e 6).

Em relação às hipóteses 3 e 4, que avaliaram se a cobertura vegetal média e a distância da vegetação mais próxima poderiam afetar a proporção de espécies exóticas e nativas

comercializadas para o tratamento de doenças da modernidade, não encontramos resultados significativos (distância da vegetação mais próxima: $R = -0.02677$, $p = 0.5754$; cobertura vegetal média para raios de 10 km: $R = -0.03525$, $p = 0.7376$ e para raios de 100 km: $R = -0.03836$, $p = 0.8443$). Isso sugere que a vegetação não influencia significativamente a comercialização de espécies vegetais para o tratamento de doenças da modernidade nos mercados locais estudados.

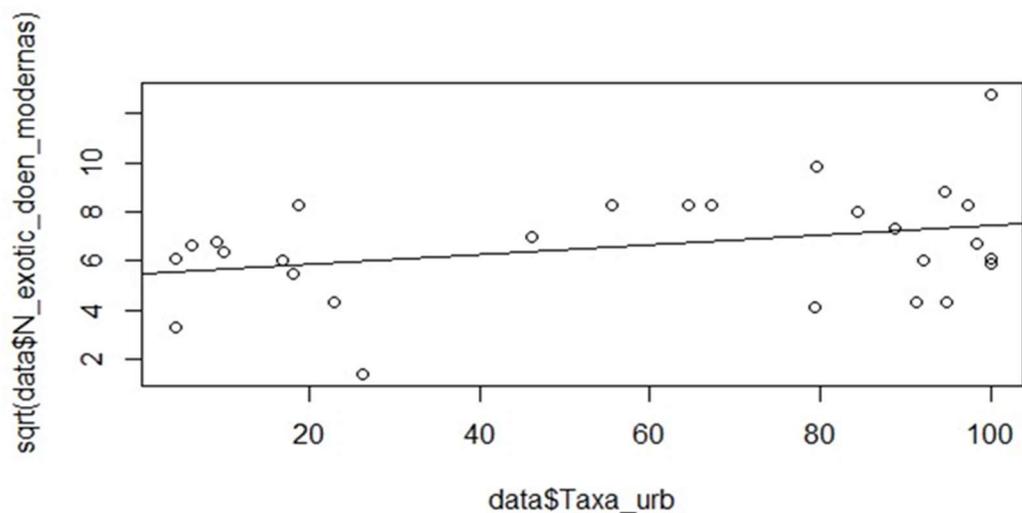


Figura 4 - Resultado da Regressão Linear Simples ao qual analisou se o nível de urbanização explicava o número de espécies exóticas comercializadas nos mercados estudados para o tratamento de doenças da modernidade (Exóticas: $R = 0.07481$, $p = 0.0904$).

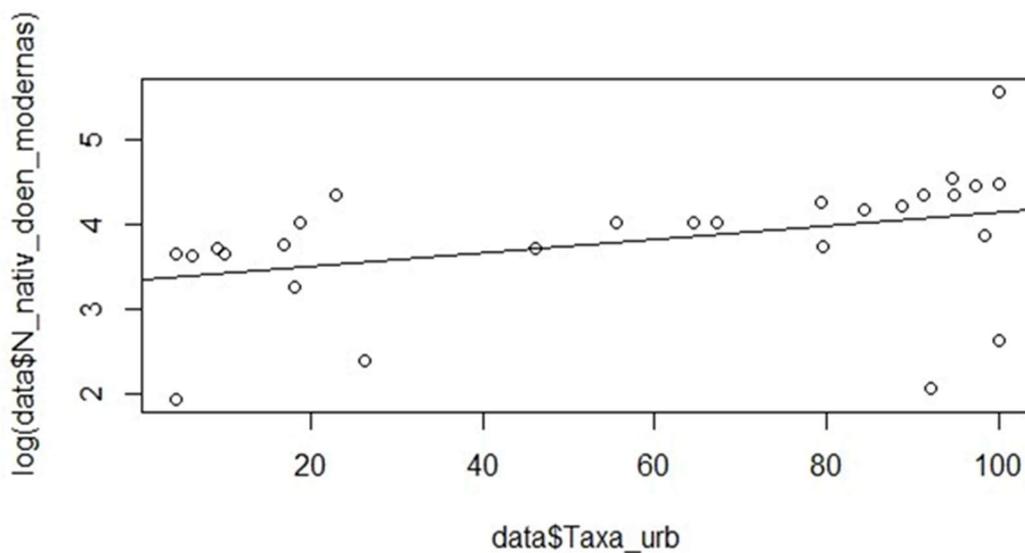


Figura5- Resultado da Regressão Linear Simples ao qual analisou se o nível de urbanização explicava o número de espécies nativas comercializadas nos mercados estudados para o tratamento de doenças da modernidade (Nativas: $R = 0.108$, $p = 0.05239$).

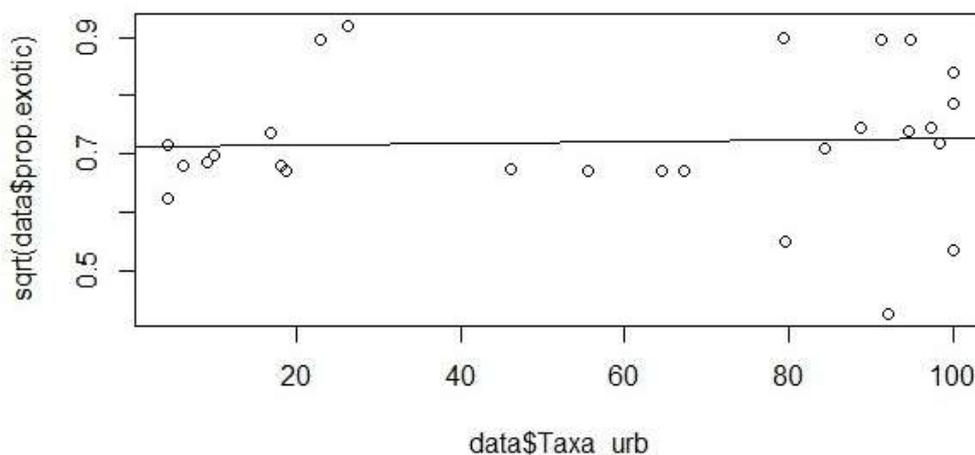


Figura 6 – Resultado da Regressão Linear Simples ao qual analisou se o nível de urbanização explicava a proporção de espécies exóticas comercializadas nos mercados estudados quando comparada às nativas para o tratamento de doenças da modernidade ($R = -0.03818$, $p = 0.8357$).

Discussão

Nossos achados refutam a hipótese (H1) de que as espécies exóticas são favorecidas para o tratamento de doenças da modernidade, indicando que tanto essas como as demais doenças tinham a mesma probabilidade de serem tratadas por espécies exóticas, refutando a nossa hipótese. Para tentarmos entender nossos achados, vamos considerar que esses mercados atuam como “vitrine” representando os recursos e conhecimentos locais, sendo também dinâmicos, com a inserção de espécies oriundas de outras culturas, por meio de intercâmbios em escalas regionais e até globais o que o que pode os tornar mais homogêneos (19). Além disso, do ponto de vista local, por mais que as doenças da modernidade sejam desconhecidas em alguns sistemas médicos, os seus conjuntos de sintomas podem se assemelhar a certas doenças não modernas. Assim, os vendedores e as pessoas estariam utilizando plantas já comercializadas para tratar essas doenças através da similaridade dos sintomas com outras doenças, resultando também em uma similaridade de plantas indicadas para o tratamento de doenças da modernidade e as demais doenças (26, 27, 65, 66, 69). Há evidências disso em diferentes estudos realizados em comunidades tradicionais/locais (47,48, 49, 60), inclusive em doenças da modernidade mais recentes como a COVID-19 (66, 67, 68).

Assim, é mais vantajoso copiar determinado traço já existente do que construir uma nova informação, visto que os próprios vendedores por vezes são erveiros e experimentadores de plantas medicinais, e podem construir informações sobre o tratamento dessas doenças com plantas já existentes comercializadas e repassar para a população local (28, 40).

Outra possibilidade é que as espécies exóticas podem até chegar nesses mercados por meio de trocas interculturais para abarcar as doenças da modernidade, mas devido a dinâmica adaptativa dos mesmos vão sendo empregadas em outras doenças, devido a outros fatores como: eficiência, fácil adaptação e outros (26, 30). Podemos ver indícios dessa possibilidade em nossos achados, à medida que encontramos algumas doenças sendo exclusivamente tratadas por espécies exóticas comercializadas (ver tabela 1), mostrando a importância das espécies exóticas no tratamento de doenças da modernidade, à medida que abarcam lacunas de doenças que não possuem suporte das espécies nativas, diversificando esses mercados no tratamento dessas doenças (30).

Nossos achados também não corroboraram as demais hipóteses, as quais analisamos fatores como o nível de urbanização em que esses mercados estão inseridos (H2), a distância dos mercados da cobertura vegetal mais próxima (mín. 5 ha) (H3), e cobertura média de vegetação de onde esses mercados estão localizados (raios de 10 e 100 km) (H4), que poderiam estar influenciando em um maior ou menor proporção de plantas exóticas e nativas comercializadas para o tratamento de doenças da modernidade, também não foram corroboradas. Isso indica que esses fatores não explicam a presença de espécies exóticas e nativas comercializadas para o tratamento de doenças da modernidade.

Uma possível explicação é que à medida que a urbanização avança, distanciando e dificultando o acesso dos vendedores e a população local de fontes de recursos nativos, os mesmos podem adotar outras estratégias para manter esses recursos em seu comércio. Uma dessas estratégias é plantar espécies nativas em lugares mais próximos de fácil acesso para os

mesmos. Esse comportamento foi observado no trabalho de Angel e Tendo (51) que, ao analisarem o comércio de plantas de mercados em Suriname, perceberam que mais de 80% das espécies comercializadas nesses mercados eram nativas, mas apenas 20% eram colhidas nas florestas, pois essas espécies foram plantadas ao redor das aldeias, em campos agrícolas e jardins da cidade, de onde eram extraídas para serem vendidas nos mercados. Então, assim como as exóticas se estendem a perímetros urbanos por sua facilidade de cultivo e adaptação a ambientes alterados (11, 12, 13, 56, 29), as nativas também podem ser cultivadas e adaptadas nesses ambientes como estratégias de comércio (51).

Nesse caso, os comerciantes dependem de florestas secundárias e de espécies exportadas de outros lugares, pois esses mercados podem estar localizados em ambientes altamente alterados e distantes de florestas primárias que são fontes de recursos nativos, o que favorece os recursos exóticos, mas ainda assim, precisam ter acesso às florestas primárias devido a demanda e importância de algumas espécies comercializadas nos mercados que são originárias desses ambientes (17, 26, 51, 52). Ainda, é possível perceber que a forma como esses comerciantes obtêm esses recursos é diverso, uma vez que os vendedores podem comercializar e buscar esses recursos tanto em áreas florestais e fragmentadas como podem cultivar ou receber diretamente de intermediários sem necessariamente ir a essas áreas (51,52).

Os mercados, assim, possuem uma dinâmica muito complexa com uma diversidade de recursos advindos de vários lugares, podendo ser até mesmo mais diversos que a flora local, como foi observado no estudo de Towns et al. (52). Sendo assim, o contexto dos mercados locais pode ter limitado nossa pesquisa, pois a sua complexidade e dinamicidade talvez não reflita fidedignamente o conhecimento e a dinâmica local do uso de plantas medicinais no tratamento de doenças da modernidade, podendo ser possível encontrar uma realidade diferente em comunidades locais e tradicionais, o que carece de mais pesquisas para analisar tal fenômeno.

Considerações finais

Do ponto de vista teórico, avançamos no entendimento sobre a inserção de plantas exóticas para o tratamento de doenças da modernidade em mercados públicos locais. Acreditamos que as pessoas podem buscar plantas para o tratamento de sintomas, por isso é possível observar uma homogeneidade entre exóticas e nativas tratando as doenças da modernidade e as demais doenças. Quanto aos fatores bioculturais como urbanização e índice de cobertura vegetal influenciando na proporção de espécies exóticas e nativas tratando doenças da modernidade, o contexto de mercado pode ter nos limitado um pouco nessa interpretação, pois nem sempre ele representa fidedignamente a dinâmica do conhecimento ecológico local, por isso sugerimos futuros estudos nas comunidades. Do ponto de vista prático, no contexto de constante mudanças ambientais e nos hábitos de vida, entender como as populações adaptam seus sistemas médicos a base de plantas medicinais para o tratamento de doenças da modernidade é fundamental, pois indica as vulnerabilidades desses sistemas médicos, seus processos adaptativos e conseqüentemente auxilia em estratégias de bioprospecção que busquem espécies nativas e exóticas no tratamento de doenças.

Limitações

Fizemos uma seleção criteriosa de artigos para a nossa revisão sistemática, que visava examinar os padrões de uso de plantas medicinais comercializadas em mercados globais. Embora essa abordagem tenha seus benefícios, também tem implicações negativas. Ao descartar estudos com viés na revisão, perdemos algumas informações valiosas. No entanto, estamos cientes de que essa perda é menos preocupante do que incluir estudos com alto risco de viés. Além disso, o contexto dos mercados pode ter limitado nossas descobertas, já que eles são complexos bioculturais e os conhecimentos dos vendedores, da população do entorno e a diversidade de plantas medicinais comercializadas seriam dinâmicos e não necessariamente é

o retrato das escolhas terapêuticas locais no tratamento de doenças da modernidade, tendo em vista os fatores externos que influencia no comércio dessas plantas. É possível que comunidades locais e tradicionais apresentem uma realidade diferente, o que exige investigações adicionais para analisar esse fenômeno.

Agradecimentos

Agradecemos ao Laboratório de Etnobiologia e Conservação de Ecossistemas (LAEC) - UNEAL e aos laboratórios parceiros: Laboratório de Ecologia, Conservação e Evolução Biocultural (LECEB) - UFAL, e ao Laboratório de Investigações Bioculturais no Semiárido (LIB) - UPE, fundamentais no desenvolvimento deste trabalho. Ainda, agradecemos à Fundação de Amparo à Ciência e a Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), pela confiança e financiamento do mesmo. E por fim, gostaria de agradecer ao Prof^o Dr^o Xavier Arnan Viadiu, pelo apoio na etapa final do projeto.

Contribuição dos autores

TCS, PMM e WSFJ, forneceram a ideia e redigiram o manuscrito, **MLS** coletou os dados e redigiu o manuscrito, **PMM** analisou os dados, **UPA** auxiliou na discussão e redigiu o manuscrito, **JGS** foi o responsável pelo geoprocessamento dos dados. Todos os autores leram e aprovaram o manuscrito final.

Financiamento

Este estudo foi financiado pela a FACEPE (Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco) [<http://www.facepe.br>]

Disponibilidade de dados e materiais

Todos os dados usados e/ou analisados durante o presente estudo estão disponíveis com o autor correspondente mediante solicitação razoável.

Detalhes dos autores

¹ Laboratório de Etnobiologia e Conservação de Ecossistemas – LAEC, Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL, CAMPUS II, Rodovia AL-115, Palmeira dos Índios, AL.

Maria Lorena da Silva

² Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Departamento de Ciências Agrárias, Rio Largo, Alagoas, Brasil.

Jhonathan Gomes dos Santos

³ Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Departamento de Ciências Agrárias, Rio Largo, Alagoas, Brasil.

Patrícia Muniz de Medeiros

⁴ Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Departamento de Botânica, Recife, Pernambuco, Brasil.

Ulysses Paulino Albuquerque

⁵ Universidade de Pernambuco - UPE, Petrolina, Pernambuco, Brasil. Washington Soares Ferreira Júnior

⁶ Laboratório de Etnobiologia e Conservação de Ecossistemas – LAEC, Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL, CAMPUS II, Rodovia AL-115, Palmeira dos Índios, AL.

Taline Cristina da Silva

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martine, G.; Alves, J. E. D. Economia, sociedade e meio ambiente no século 21: tripé ou trilema da sustentabilidade?. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 32, p. 433-460, 2015. https://doi.org/10.1590/S0102-309820150000002_
2. Mashi, S. A.; Shuaibu, H. S. People and sustainable land management: assessment of stakeholders knowledge of the nature of landuse/cover change in Abuja, Nigeria. **GeoJournal**, v. 83, n. 3, p. 545-562, 2018. [DOI: 10.1007/s10708-017-9782-y](https://doi.org/10.1007/s10708-017-9782-y)
3. Gurven, M. D; Lieberman, D. E. WEIRD bodies: Mismatch, medicine and missing diversity. **Evolution and Human Behavior**, v. 41, n. 5, p. 330-340, 2020. [DOI: 10.1016/j.evolhumbehav.2020.04.001](https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2020.04.001)
4. Fernandes, A. C. *et al.* As grandes pandemias da história da Europa e os seus impactos na nossa civilização: desafios da moderna saúde pública. **Cadernos Ibero-Americanos de Direito Sanitário**, v. 10, n. 2, p. 19-30, 2021. <https://doi.org/10.17566/ciads.v10i2.780>
5. Silva, R. H. *et al.* Previous Experiences and Regularity of Occurrence in Evolutionary Time Affect the Recall of Ancestral and Modern Diseases. **Evolutionary Psychological Science**, p. 1-11, 2022. <https://doi.org/10.1007/s40806-022-00325-0>
6. Corbett, S. *et al.* The transition to modernity and chronic disease: mismatch and natural selection. **Nature Reviews Genetics**, v. 19, n. 7, p. 419–430, 2018. <https://doi.org/10.1038/s41576-018-0012-3>
7. Leonti, M. Traditional medicines and globalization: current and future perspectives in ethnopharmacology. **Frontiers in Pharmacology**, v. 4, p. 92, 2013. [DOI: 10.3389/fphar.2013.00092](https://doi.org/10.3389/fphar.2013.00092)
8. Leonti, M. *et al.* From cumulative cultural transmission to evidence-based medicine: evolution of medicinal plant knowledge in Southern Italy. **Frontiers in pharmacology**, v. 6, p. 207, 2015. [DOI: 10.3389/fphar.2015.00207](https://doi.org/10.3389/fphar.2015.00207)
9. Vandebroek, I.; Balick, M. J. Globalization and loss of plant knowledge: challenging the paradigm. **Plos One**, v. 7, n. 5, p. e37643, 2012. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0037643>
10. De Oliveira Abreu, D. B *et al.* Medicinal plant knowledge in a context of cultural pluralism: A case study in Northeastern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 175, p. 124-130, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.09.019>
11. Voeks, R. Ethnobotany of Brazil's African diaspora: the role of floristic homogenization. *In: African ethnobotany in the Americas*. Springer, New York, NY, 2013. p. 395-416. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0836-9_14.

12. Schneider, A. A. A flora naturalizada no estado do Rio Grande do Sul, Brasil: herbáceas subspontâneas. **Biociências**, v. 15, n. 2, p. 257-268, 2007. <http://www.institutocaminhosorientado.com>
13. Gama, A. D. S. *et al.* Exotic species as models to understand biocultural adaptation: challenges to mainstream views of human-nature relations. **Plos One**, v. 13, n. 4, p. e0196091, 2018. DOI: [10.1371/journal.pone.0196091](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196091)
14. Albuquerque, U. P. *et al.* Teoria socioecológica da maximização: conceitos básicos e dois modelos iniciais. **Teoria Biológica**, v. 14, n. 2, pág. 73-85, 2019. <https://doi.org/10.1007/s13752-019-00316-8>
15. Pochettino, M. L. *et al.* Functional foods and nutraceuticals in a market of Bolivian immigrants in Buenos Aires (Argentina). **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2012, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/320193>
16. Ferreira Júnior, W. S. F. *et al.* Urbanization, modernization, and nature knowledge. *In: Introduction to ethnobiology*. Springer, Cham, 2016. p. 251-256. https://doi.org/10.1007/978-3-319-28155-1_37
17. Silva, N. A. *et al.* Uma abordagem biocultural do uso dos recursos naturais no Nordeste do Brasil: uma perspectiva socioeconômica. **Acta Botanica Brasilica**, v. 33, p. 315-330, 2019. <https://doi.org/10.1590/0102-33062018abb0346>
18. Reyes-García, V. *et al.* Knowledge and consumption of wild plants: a comparative study in two Tsimane'villages in the Bolivian Amazon. **Ethnobotany Research and Applications**, v. 3, p. 201-208, 2005. <https://ethnobotanyjournal.org/index.php/era/article/view/71/58>
19. Monteiro, J. M. *et al.* Local Markets and Medicinal Plant Commerce: A Review with Emphasis on Brazil. **Economic Botany**, v. 64, p. 4, 2010. <https://doi.org/10.1007/s12231-010-9132-1>
20. Cavalcanti, D. R., Albuquerque, U.P. The “Hidden Diversity” of Medicinal Plants in Northeastern Brazil: Diagnosis and Prospects for Conservation and Biological Prospecting. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, 2013. <https://doi.org/10.1155/2013/102714>
21. Bortolotto, I. M. *et al.* Knowledge and use of wild edible plants in rural communities along Paraguay River, Pantanal, Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 11, n. 1, p. 46, 2015. <https://doi.org/10.1186/s13002-015-0026-2>
22. Moher, D. *et al.*, The PRISMA Group. 2015. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. Disponível em: www.prisma-statement.org.
23. OMS. 2020. The 10 causes of death. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact->

- sheets/detail/the-top-10-causes-of-death. Acesso: 09 jul 2021.
24. FAO, 2006. Processos que causam mudanças no estoque de carbono e emissões de gases de efeito estufa das florestas. Disponível: <<https://www.fao.org/3/j9345e/j9345e05.htm>>. Acesso em: 04 ago. 2022.
 25. Hansen, M. C. *et al.* High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. **Science**, v. 342, n. 6160, p. 850-853, 2013. DOI: [10.1126/science.1244693](https://doi.org/10.1126/science.1244693)
 26. Medeiros, P. M.; Ferreira-Junior, W. S.; Ramos, M. A. Why do people use exotic plants in their local medical systems? A systematic review based on Brazilian local communities. **Plos One**, v. 12, p. 9, 2017. doi:[10.1371/journal.pone.0185358](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185358)
 27. Kleinman, A. Clinical relevance of anthropological and cross-cultural research: concepts and strategies. **The American Journal of Psychiatry**, 1978. DOI: [10.1176/ajp.135.4.427](https://doi.org/10.1176/ajp.135.4.427)
 28. RENDELL, Luke et al. Why copy others? Insights from the social learning strategies tournament. **Science**, v. 328, n. 5975, p. 208-213, 2010. doi: [10.1126/science.1184719](https://doi.org/10.1126/science.1184719)
 29. Silva, T. C. *et al.* What Factors Guide the Selection of Medicinal Plants in a Local Pharmacopoeia? A Case Study in a Rural Community from a Historically Transformed Atlantic Forest Landscape. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, 8, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/2519212>
 30. Albuquerque, U. P. 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**, v. 2, p. 1–30, 2006. doi:[10.1186/1746-4269-2-30](https://doi.org/10.1186/1746-4269-2-30)
 31. Gaoue, O. G. *et al.* Theories and major hypotheses in ethnobotany. **Economic Botany**, v. 71, n. 3, p. 269-287, 2017. <https://doi.org/10.1007/s12231-017-9389-8>
 32. WFO. 2022. World Flora Online. Publicado na Internet; <<http://www.worldfloraonline.org>>. Acessado em: 05 de agosto de 2022.
 33. IUCN, 2022. A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN. Versão 2022-1. disponível: <<https://www.iucnredlist.org>>. Acesso: 10.01.2022.
 34. D'avila, C. Modernização arriscada: doenças, epidemias e ciência em meio ao avanço do homem sobre a floresta (Artigo). *In: Café História*. Disponível: <https://www.cafehistoria.com.br/modernizacao-arriscada-doencas-florestas-ferrovias/>. ISSN: 2674-59. 2020. Acesso em: 26 de junho, 2022.
 35. Missiuri Botanical Garden. Disponível em: <https://www.missouribotanicalgarden.org/>. Acesso: 20 de agosto, 2021. Acesso: 20 de agosto, 2021.
 36. POWO. Plants of the World Online. Facilitado pelo Royal Botanic Gardens, Kew. Disponível: <<http://www.plantsoftheworldonline.org/>>. Acesso em: 20 de agosto, 2022.

37. Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 04 ago. 2022.
38. WHO. 2019. ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics v. 04/2019. Disponível em: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en>. Acesso: 09 julho 2021.
39. Medeiros P. M.; Ladio A. H., Albuquerque U. P. Sampling problems in Brazilian research: a critical evaluation of studies on medicinal plants. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, vol. 24, no. 2, pp. 103-109, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2014.01.010>
40. Albuquerque, U. P. *et al.* Medicinal and magic plants from a public market in northeastern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology** v. 110 n. 1, p. 76-91, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2006.09.010>
41. Hijmans, R. J. *et al.* (2022). Package 'terra'. Disponível em: <https://rspatial.org/terra/>
42. QGIS Development Team. QGIS Geographic Information System (version 3.22). Open Source Geospatial Foundation; 2022. Disponível em: <http://qgis.org/>.
43. Tinitana, F. *et al.* Medicinal plants sold at traditional markets in southern Ecuador. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 12, n. 1, p. 1-18, 2016. <https://doi.org/10.1186/s13002-016-0100-4>
44. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Brasileiro de 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso: 20 de agosto, 2021.
45. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Taxa de urbanização (Espacializando informações). Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/>>. Acesso: 20 de agosto, 2021.
46. CITY POPULATION. Estatísticas populacionais para países, divisões administrativas, cidades, áreas urbanas e aglomerações mapas e gráficos interativos. Disponível em: <<https://www.citypopulation.de/>>. Acesso: 15 de agosto, 2022.
47. Cock, I. E.; Van Vuuren, S. F. The traditional use of southern African medicinal plants for the treatment of bacterial respiratory diseases: A review of the ethnobotany and scientific evaluations. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 263, p.113204, 2020. doi: [10.1016/j.jep.2020.113204](https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113204)
48. Cock, I. E.; Selesho, M. I.; Van Vuuren, S. F. A review of the traditional use of southern African medicinal plants for the treatment of malaria. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 245, p. 112176, 2019. doi: [10.1016/j.jep.2019.112176](https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.112176)
49. Cock, I. E.; Selesho, M. I.; Van Vuuren, S. F. A review of the traditional use of southern African medicinal plants for the treatment of selected parasite infections affecting humans. **Journal of Rthnopharmacology**, v. 220, p. 250-264, 2018. Doi: [10.1016/j.jep.2018.04.001](https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.04.001).

50. De Souza, L. P. A pandemia da COVID-19 e os reflexos na relação meio ambiente e sociedade. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 8, n. 4, 2020. <https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/540/254#>
51. VAN ANDEL, Tinde; HAVINGA, Reinout. Sustainability aspects of commercial medicinal plant harvesting in Suriname. *Forest Ecology and Management*, v. 256, n. 8, p. 1540-1545, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.06.031>.
52. Towns, AM, Ruyschaert, S., van Vliet, E. *et al.* Evidências que apóiam o papel da vegetação perturbadora para a saúde da mulher e cuidados infantis na África Ocidental. *J Etnobiologia Etnomedicina* 10, 42 (2014). <https://doi.org/10.1186/1746-4269-10-42>
53. Nascimento, A. L. B. *et al.* Functional aspects of the use of plants and animals in local medical systems and their implications for resilience. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 194, p. 348-357, 2016. [doi: 10.1016/j.jep.2016.08.017](https://doi.org/10.1016/j.jep.2016.08.017)
54. Andersen, K. G. *et al.* The proximal origin of SARS-CoV-2. **Nature Medicine**, v. 26, n. 4, p. 450-452, 2020. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0820-9>
55. Luna, E. J. A. A emergência das doenças emergentes e as doenças infecciosas emergentes e reemergentes no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 5, p. 229-243, 2002. [doi:10.1590/S1415-790X2002000300003](https://doi.org/10.1590/S1415-790X2002000300003)
56. Santos, L. L. *et al.* The cultural value of invasive species: a case study from semi-arid northeastern Brazil. **Economic Botany**, 2014. <https://doi.org/10.1007/s12231-014-9281-8>
57. Devries, B. C. Monitoramento robusto de distúrbios florestais de pequena escala em uma floresta tropical montana usando séries temporais Landsat. **Sensoriamento Remoto do Ambiente**, v. 161, p. 107-121, 2015. <http://mtc-m21c.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m21c/2020/05.06.20.54/doc/publicacao.pdf>
58. Tucker, C. J. Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. **Remote Sensing of Environment**, v. 8, n. 2, p. 127-150, 1979. [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(79\)90013-0](https://doi.org/10.1016/0034-4257(79)90013-0)
59. Global Forest Change 2000–2020 Data Download. University of Maryland. Disponível em: <<https://storage.googleapis.com/earthenginepartners-hansen>>. Acesso: 13 de agosto, 2022.
60. Júnior, W. S. F. *et al.* The role of local disease perception in the selection of medicinal plants: A study of the structure of local medicinal systems. **Journal Of Ethnopharmacology**, v. 181, p. 146-157, 2016. [doi: 10.1016/j.jep.2016.01.038](https://doi.org/10.1016/j.jep.2016.01.038)
61. Gomes, G. C. *et al.* Vivências do familiar frente ao diagnóstico de diabetes mellitus na criança/adolescente. **Journal of Nursing and Health**, v. 9, n. 1, 2019. [doi: 10.1016/j.jnh.2019.01.001](https://doi.org/10.1016/j.jnh.2019.01.001)

<https://doi.org/10.15210/jonah.v9i1.13393>

62. Fernandes T. P. *et al.* Infecções secundárias em pacientes internados por COVID-19: consequências e particularidades associadas. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 34, p. e8687, 2021. <https://doi.org/10.25248/reac.e8687.2021>
63. Patterson, J.; Sammon, M.; Garg, M. Dengue, Zika e chikungunya: arboviroses emergentes no Novo Mundo. **Western Journal of Emergency Medicine**, v. 17, n. 6, p. 671, 2016. [doi: 10.5811/westjem.2016.9.30904](https://doi.org/10.5811/westjem.2016.9.30904).
64. Lima-Camara, T. N. Emerging arboviruses and public health challenges in Brazil. **Revista De Saúde Pública**, v. 50, p. 36, 2016. <https://doi.org/10.1590/S1518-8787.2016050006791>
65. Feijó, A. M. *et al.* Plantas medicinais utilizadas por idosos com diagnóstico de Diabetes mellitus no tratamento dos sintomas da doença. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 14, p. 50-56, 2012. <https://doi.org/10.1590/S1516-05722012000100008>
66. Da Silva, E. D. *et al.* A importância do uso das plantas medicinais, frente ao cenário atual da pandemia causada pelo SARS-CoV-2. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, 2021. [doi: https://doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19834](https://doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19834)
67. Pavão, S. *et al.* Plantas medicinais dos povos Kaiowá e Guarani como possível prática complementar no enfrentamento dos sintomas da COVID-19: conhecimento tradicional como arma contra a pandemia. 2020. <http://ds.saudeindigena.iciict.fiocruz.br/handle/bvs/4584>.
68. Cavalcanti, I. M. F. *et al.* Plantas medicinais e seus possíveis benefícios no enfrentamento da Covid-19. 2020. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/38161>.
69. Ferreira Júnior, W. S.; SANTORO, F. R.; ALBUQUERQUE, U. P. Nossa História Evolutiva: Plantas medicinais e a origem e origem e evolução da medicina. 1ª edição. Recife, PE: NUPEA, 2018. (p. 13 a 34). Edição do Kindle. ISBN 978-85-63756-29-9.
70. DE SOUSA, Maria Clara et al. Cura pela Fé: As Benzedeiras do Cariri Cearense/Healing by Faith: The Benzedeiras of Cariri Cearense. **ID online. Revista de psicologia**, v. 15, n. 54, p. 323-332, 2021. DOI: <https://doi.org/10.14295/idonline.v15i54.2971>.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 Principais Conclusões

Nossos achados mostraram que não existe uma maior proporção de espécies exóticas comercializadas nos mercados estudados tratando doenças da modernidade quando comparadas às demais doenças, podendo ambas as categorias de doenças serem tratadas com espécies exóticas, refutando a nossa primeira hipótese. Desse modo, podemos inferir que algumas doenças da modernidade e as demais doenças possuem um conjunto de sintomas semelhantes, e assim, compartilham o mesmo conjunto de plantas em seus tratamentos. Também foi possível observar que fatores socioambientais como nível de urbanização, a distância de área com cobertura vegetal mais próxima, e a cobertura vegetal média próximos a esses mercados não influenciam na proporção de espécies nativas e exóticas comercializadas nos mercados para o tratamento de doenças da modernidade, não corroborando com nossa segunda, terceira e quarta hipótese. Assim, o que pode ter influenciado os nossos resultados foi o contexto da pesquisa, os mercados possuem uma dinâmica complexa, pois são resultado de culturas e recursos de diversos lugares, podendo ser até mais diverso do que o contexto local, o que pode ter limitado nossos achados, tornando-se necessário o teste das nossas hipóteses em outros contextos, como comunidades locais e tradicionais para identificar possíveis vieses de nossa pesquisa. Apesar dos nossos achados, identificamos espécies exóticas exclusivamente comercializadas para o tratamento de doenças da modernidade, o que mostra o importante papel dessas espécies no tratamento dessas doenças.

4.2 Contribuições teóricas e práticas

A conclusão desse trabalho trouxe maiores compreensões sobre as diferentes dinâmicas evolutivas dos sistemas culturais, em específico, esclareceu melhor os padrões de utilização/inserção de plantas medicinais em farmacopeias distribuídas em mercados de comercialização de plantas locais, para o tratamento de doenças da modernidade em escala global, contribuindo assim para o avanço teórico da Etnobiologia. Além disso, do ponto de vista prático, poderá trazer subsídio para ações de bioprospecção, conservação biocultural e divulgação científica através de sua publicação em periódicos científicos e em outros meios de comunicação para a popularização da ciência.

4.3 Principais Limitações do estudo

Para a realização da revisão sistemática sobre a comercialização de recursos vegetais em mercados públicos, estabelecemos critérios rigorosos na seleção dos artigos, e isso tem efeitos positivos e implicações negativas. Quando decidimos descartar artigos que poderiam fornecer dados tendenciosos a vieses para nossa revisão, perdemos informações. No entanto, estamos cientes que tal perda seria menos problemática do que a inclusão dessas informações com alto risco de viés. Ainda, visto que nosso estudo através de uma revisão sistemática em escala global tinha como objetivo analisar padrões gerais de comercialização de espécies medicinais no tratamento de doenças da modernidade, e que apesar desses mercados serem considerados detentores de conhecimento e biodiversidade local de onde estão inseridos, ao mesmo tempo também são reflexos de outras culturas, o que pode ter limitado o poder preditivo acerca das comunidades locais próximas aos mercados, talvez uma investigação com outras comunidades locais e tradicionais, os resultados sejam diferentes, carecendo de mais investigações.

4.4 Propostas de Investigações Futuras

De acordo com nosso estudo, comercialização de espécies exóticas não é priorizada no tratamento de doenças da modernidade mesmo com a globalização facilitando o uso desses recursos com informações validadas por outras culturas. Ainda, fatores socioambientais como nível de urbanização, distância de cobertura vegetal mais próxima, e a cobertura vegetal média próximos a esses mercados não influenciam na comercialização de espécies nativas e exóticas para o tratamento de doenças da modernidade. Tendo em vista que trabalhamos com mercados e esses mercados são complexos e podem ter limitados nossos achados, seria interessante avaliar tais fatores em comunidades locais. Ainda, poderia ser analisado se o curso da doença da modernidade, aguda ou crônica, influencia no desenvolvimento de estratégias de seus tratamentos, seja com uso de plantas (nativas e exóticas), ou seja o uso de plantas ou/e medicamentos para tratá-las.

4.5 Orçamento

Esse estudo foi financiado pela a FACEPE (Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco). As despesas para o desenvolvimento da pesquisa incluem compras de matérias permanente como: computador (R\$ 4.200,00), impressora HP (R\$

400,00), mouse (R\$ 46,00) e mouse ped (15,00). Quanto aos matérias de consumo, eram utilizados: internet (R\$ 99,00 por mês, 24 x 99: R\$ 2.376,000), assinatura Google One 200 GB (R\$ 9,99 por mês, 24 x 9,99: R\$ 239,76), pacote Microsoft 365 Personal anual (R\$ 359,00 por ano, 2 x 359,00: R\$ 718,00), cartuchos hp 60b (R\$ 69,90 cada cartucho, 10 x 69,90: R\$ 699,00), e folhas A4 Chamex (1 caixa, R\$ 149,00) Sendo gasto um total de R\$ 8.842,76 só com os matérias do desenvolvimento da pesquisa, não incluindo despesas de moradia, alimentação, transporte, eventos relacionados a área do estudo e outras necessidades aos quais o dinheiro do financiamento era destinado.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, U. P. *et al.* (2014). Ethnobiological research in public markets. In *Methods and techniques in ethnobiology and ethnoecology* (pp. 367-378). **Humana Press**, New York, NY.
- ALBUQUERQUE, U. P. *et al.* Medicinal and magic plants from a public market in northeastern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology** v. 110 n. 1, p. 76-91, 2007.
- ALBUQUERQUE, U. P. *et al.* Teoria socioecológica da maximização: conceitos básicos e dois modelos iniciais. **Teoria Biológica**, v. 14, n. 2, pág. 73-85, 2019.
- ALBUQUERQUE, U. P. 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**, v. 2, p. 1–30, 2006.
- ALENCAR, N. L. *et al.* Can the apparency hypothesis explain the selection of medicinal plants in an area of caatinga vegetation? A chemical perspective. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, p. 911-911, 2009.
- ALENCAR, N. L. *et al.* The Inclusion and Selection of Medicinal Plants in Traditional Pharmacopoeias—Evidence in Support of the Diversification Hypothesis. **Economic Botany**, 2010.
- ALMEIDA C. F.C.B.R. *et al.* Intracultural Variation in the Knowledge of Medicinal Plants in an Urban-Rural Community in the Atlantic Forest from Northeastern Brazil. **Evidence- Based Complementary and Alternative Medicine**, 2012.
- ANDERSEN, K. G. *et al.* The proximal origin of SARS-CoV-2. **Nature Medicine**, v. 26, n. 4, p. 450-452, 2020.
- BEIERSMANN, C. *et al.* Malaria in rural Burkina Faso: local illness concepts, patterns of traditional treatment and influence on health-seeking behaviour. **Malaria Journal**, v. 6, n. 1, p. 1-9, 2007.
- BENNETT, B. C.; G. T. PRANCE. Introduced Plants in the Indigenous Pharmacopeia of Northern South America. **Economic Botany**, v. 54, n. 1, p. 90–102, 2000.

BERENBAUM, F. *et al.* Modern-day environmental factors in the pathogenesis of osteoarthritis. **Nature Reviews Rheumatology**, v. 14, n. 11, p. 674-681, 2018.

BORTOLOTTI, I. M. *et al.* Knowledge and use of wild edible plants in rural communities along Paraguay River, Pantanal, Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 11, n. 1, p. 46, 2015.

BUSSMANN, R. W. *et al.* Health for sale: The medicinal plant markets in Trujillo and Chiclayo, northern Peru. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 3:37–45. 2007

CAVALCANTI, D. R., ALBUQUERQUE, U. P. The “*Hidden Diversity*” of Medicinal Plants in Northeastern Brazil: Diagnosis and Prospects for Conservation and Biological Prospecting. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, 2013.

CAVALCANTI, I. M. F. *et al.* Plantas medicinais e seus possíveis benefícios no enfrentamento da Covid-19. 2020.

CIOTTI, M. *et al.* A pandemia de COVID-19. **Revisões críticas em ciências laboratoriais clínicas**, v. 57, n. 6, pág. 365-388, 2020.

CITY POPULATION. Estatísticas populacionais para países, divisões administrativas, cidades, áreas urbanas e aglomerações – mapas e gráficos interativos. Disponível em: <<https://www.citypopulation.de/>>. Acesso: 15 de agosto, 2022.

COCK, I. E.; SELESHO, M. I.; VAN VUUREN, S. F. A review of the traditional use of southern African medicinal plants for the treatment of malaria. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 245, p. 112176, 2019.

COCK, I. E.; SELESHO, M. I.; VAN VUUREN, S. F. A review of the traditional use of southern African medicinal plants for the treatment of selected parasite infections affecting humans. **Journal of Rethnopharmacology**, v. 220, p. 250-264, 2018.

COCK, I. E.; VAN VUUREN, S. F. The traditional use of southern African medicinal plants for the treatment of bacterial respiratory diseases: A review of the ethnobotany and scientific evaluations. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 263, p. 113204, 2020.

CORBETT, S. *et al.* The transition to modernity and chronic disease: mismatch and natural selection. **Nature Reviews Genetics**, v. 19, n. 7, p. 419–430, 2018.

D'AVILA, C. Modernização arriscada: doenças, epidemias e ciência em meio ao avanço do homem sobre a floresta (Artigo). *In*: Café História. Disponível: <https://www.cafehistoria.com.br/modernizacao-arriscada-doencas-florestas-ferrovias/>.ISSN: 2674-59. 2020.

DA SILVA, E. D. *et al.* A importância do uso das plantas medicinais, frente ao cenário atual da pandemia causada pelo SARS-CoV-2. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, 2021.

DANTAS, J. I. M.; DA SILVA, T, C. Qual o papel das espécies exóticas na farmacopeia local? Estudo de caso em uma comunidade rural do município de Canapi, Alagoas. **Diversitas Journal**, v. 5, n. 4, p. 2622-2631, 2020.

DE OLIVEIRA ABREU, D. B *et al.* Medicinal plant knowledge in a context of cultural pluralism:A case study in Northeastern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 175, p. 124-130, 2015.

DE SOUZA, L. P. A pandemia da COVID-19 e os reflexos na relação meio ambiente e sociedade. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 8, n. 4, 2020.

DEVRIES, B. C. Monitoramento robusto de distúrbios florestais de pequena escala em uma floresta tropical montana usando séries temporais Landsat. **Sensoriamento Remoto do Ambiente**, v. 161, p. 107-121, 2015.

DO NASCIMENTO, A. L. B. Má adaptação em sistemas médicos locais baseados em plantas: processos que favorecem o estabelecimento de tratamentos ineficientes em populações humanas. **Tese de Doutorado** - Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.

FAO, 2006. Processos que causam mudanças no estoque de carbono e emissões de gases de efeito estufa das florestas.

- FEIJÓ, A. M. *et al.* Plantas medicinais utilizadas por idosos com diagnóstico de Diabetes mellitus no tratamento dos sintomas da doença. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 14, p. 50-56, 2012.
- FERNANDES T. P. *et al.* Infecções secundárias em pacientes internados por COVID-19: consequências e particularidades associadas. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 34, p. e 8687, 2021.
- FERNANDES, A. C. *et al.* As grandes pandemias da história da Europa e os seus impactos na nossa civilização: desafios da moderna saúde pública. **Cadernos Ibero-Americanos de Direito Sanitário**, v. 10, n. 2, p. 19-30, 2021.
- FERREIRA JÚNIOR, W. S.; SANTORO, F. R.; ALBUQUERQUE, U. P. Nossa História Evolutiva: Plantas medicinais e a origem e origem e evolução da medicina. 1ª edição. Recife, PE: NUPEA, 2018.
- FLORA E FUNGA DO BRASIL.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 04 ago. 2022.
- GAMA, A. D. S. *et al.* Exotic species as models to understand biocultural adaptation: challenges to mainstream views of human-nature relations. **Plos One**, v. 13, n. 4, p. e0196091, 2018.
- GAOUE, O. G. *et al.* Teorias e principais hipóteses em etnobotânica. **Botânica Econômica**, v. 71, n. 3, pág. 269-287, 2017.
- Global Forest Change 2000–2020 Data Download. **University of Maryland**. Disponível em: <<https://storage.googleapis.com/earthenginepartners-hansen>>. Acesso: 13 de agosto, 2022.
- GOIS, C. Diabetes mellitus e depressão—parte I. **Revista Portuguesa de Diabetes**, v. 2, n. 3, pág. 15-23, 2007.
- GOMES, G. C. *et al.* Vivências do familiar frente ao diagnóstico de diabetes mellitus na criança/adolescente. **Journal of Nursing and Health**, v. 9, n. 1, 2019.
- GURVEN, M. D; LIEBERMAN, D. E. WEIRD bodies: Mismatch, medicine and missing diversity. **Evolution and Human Behavior**, v. 41, n. 5, p. 330-340, 2020.

HANSEN, M. C. *et al.* High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. **Science**, v. 342, n. 6160, p. 850-853, 2013.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Taxa de urbanização (Espacializando informações). Disponível em:<<https://educa.ibge.gov.br>>. Acesso: 20 de agosto, 2021.

IUCN 2022. A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN. Versão 2022-1. disponível: <<https://www.iucnredlist.org>>. Acesso: 10.01.2022.

JÚNIOR, W. S. F. *et al.* The role of local disease perception in the selection of medicinal plants: A study of the structure of local medicais systems. **Journal Of Ethnopharmacology**, v. 181, p. 146-157, 2016.

JÚNIOR, W. S. F. *et al.* Urbanization, modernization, and nature knowledge. *In: Introduction to ethnobiology.* Springer, Cham, 2016. p. 251-256.

JÚNIOR, W. S. F.; LADIO, A. H.; ALBUQUERQUE, U. P. Resilience and adaptation in the use of medicinal plants with suspected anti-inflammatory activity in the Brazilian Northeast. **Journal Of Ethnopharmacology**, v. 138, n. 1, p. 238-252, 2011.

KLEINMAN, A. Clinical relevance of anthropological and cross-cultural research: concepts and strategies. **The American Journal of Psychiatry**, 1978.

LEONTI, M *et al.* From cumulative cultural transmission to evidence-based medicine: evolution of medicinal plant knowledge in Southern Italy. **Frontiers In Pharmacology**, v. 6, p. 207, 2015.

LEONTI, M. Traditional medicines and globalization: current and future perspectives in ethnopharmacology. **Frontiers in Pharmacology**, v. 4, p. 92, 2013.

LIMA-CAMARA, T. N. Emerging arboviruses and public health challenges in Brazil. **Revista De Saúde Pública**, v. 50, p. 36, 2016.

LUNA, E. J. A. A emergência das doenças emergentes e as doenças infecciosas emergentes e reemergentes no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia** , v. 5, p. 229-243, 2002.

MARTINE, G.; ALVES, J. E. D. Economia, sociedade e meio ambiente no século 21: tripé ou trilema da sustentabilidade?. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 32, p. 433- 460, 2015.

MASHI, S. A.; SHUAIBU, H. S. People and sustainable land management: assessment of stakeholders knowledge of the nature of landuse/cover change in Abuja, Nigeria. **GeoJournal**, v. 83, n. 3, p. 545-562, 2018.

Medeiros P. M.; Ladio A. H., Albuquerque U. P. Sampling problems in Brazilian research: a critical evaluation of studies on medicinal plants. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, vol. 24, no. 2, pp. 103-109, 2014.

MEDEIROS, P. M.; FERREIRA-JUNIOR, W. S.; RAMOS, M. A. Why do people use exotic plants in their local medical systems? A systematic review based on Brazilian local communities. **PlosOne**, v. 12, p. 9, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Política Nacional de Promoção da Saúde (Documento para discussão), Brasília, 2002.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. Disponível em: www.missouribotanicalgarden.org. Acesso: 20 de agosto, 2021.

MOHER, D. *et al*, The PRISMA Group. 2015. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. Disponível em: www.prisma-statement.org.

MONTEIRO, J. M. *et al*. Dynamics of medicinal plants knowledge and commerce in an urban ecosystem (Pernambuco, Northeast Brazil). **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 178, n. 1, p. 179-202, 2011.

MONTEIRO, J. M. *et al*. Local Markets and Medicinal Plant Commerce: A Review with Emphasis on Brazil. **Economic Botany**, v. 64, p. 4, 2010.

NASCIMENTO, A. L. B. *et al*. Functional aspects of the use of plants and animals in local medical systems and their implications for resilience. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 194, p. 348-357, 2016.

NASCIMENTO, A. L. B.; Medeiros, P. M.; Albuquerque, U. P. Factors in hybridization of local medical systems: Simultaneous use of medicinal plants and modern medicine in Northeast Brazil. **PLoS One**, v. 13, n. 11, p. e 0206190, 2018.

OMS. 2020. The 10 causes of death. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>. Acesso: 09 jul 2021.

PATTERSON, J.; SAMMON, M.; G. M. Dengue, Zika e chikungunya: arboviroses emergentes no Novo Mundo. **Western Journal of Emergency Medicine**, v. 17, n. 6, pág. 671, 2016.

PAVÃO, S. *et al.* Plantas medicinais dos povos Kaiowá e Guarani como possível prática complementar no enfrentamento dos sintomas da COVID-19: conhecimento tradicional como arma contra a pandemia. 2020.

POCHETTINO, M. L. *et al.* Functional foods and nutraceuticals in a market of Bolivian immigrants in Buenos Aires (Argentina). **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2012, 2012.

POWO. Plants of the World Online. Facilitado pelo Royal Botanic Gardens, Kew. Disponível: < <http://www.plantsoftheworldonline.org/> >. Acesso em: 20 de agosto, 2022

PRISTA, A. Sedentarismo, urbanização e transição epidemiológica. **Revista Científica da UEM: Série Ciências Biomédicas e Saúde Pública**, v. 1, 2012.

QGIS Development Team. QGIS Geographic Information System (version 3.22). **Open Source Geospatial Foundation**; 2022. <http://qgis.org/>.

REYES-GARCÍA, V. *et al.* Knowledge and consumption of wild plants: a comparative study in two Tsimane' villages in the Bolivian Amazon. **Ethnobotany Research and Applications**, v. 3, p. 201-208, 2005.

RIOS, M. *et al.* Bebida “Horchata” no sul do Equador: plantas medicinais e bem-estar das pessoas. **Revista de Etnobiologia e Etnomedicina**, v. 13, n. 1, pág. 1-20, 2017.

SANTORO, F. R.; ALBUQUERQUE, U. P. What factors guide healthcare strategies over time? A diachronic study focused on the role of biomedicine and the perception of diseases in the dynamics of a local medical system. **Acta Botanica Brasilica**, v. 34, p. 720-729, 2021.

SANTOS, L. L. *et al.* The cultural value of invasive species: a case study from semi-arid northeastern Brazil. **Economic Botany**, 2014.

SCARANO, F.; CEOTTO, P. A importância da biodiversidade brasileira e os desafios para a conservação, para a ciência e para o setor privado. *Floresta Atlântica de Tabuleiro: Diversidade e Endemismos na Reserva Natural Vale*: 483 - 495, 2016.

SCARANO, F.; CEOTTO, P. A importância da biodiversidade brasileira e os desafios para a conservação, para a ciência e para o setor privado. **Floresta Atlântica de Tabuleiro: Diversidade e Endemismos na Reserva Natural Vale**: pp. 483 - 495, 2016.

SCHEFFERS, B. R.; PECL, G. Persecuting, protecting or ignoring biodiversity under climate change. **Nature Climatical Change**, pp. 9, 2019.

SCHNEIDER, A. A. A flora naturalizada no estado do Rio Grande do Sul, Brasil: herbáceas subespontâneas. **Biociências**, v. 15, n. 2, p. 257-268, 2007.

SILVA, F. S. *et al.* Dynamics of traditional knowledge of medicinal plants in a rural community in the Brazilian semi-arid region. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 21, p. 382-391, 2011.

SILVA, N. A. *et al.* Uma abordagem biocultural do uso dos recursos naturais no Nordeste do Brasil: uma perspectiva socioeconômica. **Acta Botanica Brasilica**, v. 33, p. 315-330, 2019.

SILVA, R. H. *et al.* Previous Experiences and Regularity of Occurrence in Evolutionary Time Affect the Recall of Ancestral and Modern Diseases. **Evolutionary Psychological Science**, p. 1-11, 2022.

SILVA, T. C. *et al.* What Factors Guide the Selection of Medicinal Plants in a Local Pharmacopoeia? A Case Study in a Rural Community from a Historically Transformed Atlantic Forest Landscape. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, 8, 2018.

SOUZA, L. P. A pandemia da COVID-19 e os reflexos na relação meio ambiente e sociedade. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 8, n. 4, 2020.

TINITANA, F. *et al.* Medicinal plants sold at traditional markets in southern Ecuador. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 12, n. 1, p. 1-18, 2016.

TUCKER, C. J. Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation. **Remote Sensing of Environment**, v. 8, n. 2, pág. 127-150, 1979.

VANDEBROEK, I.; BALICK, M. J. Globalization and loss of plant knowledge: challenging the paradigm. **Plos One**, v. 7, n. 5, p. e37643, 2012.

VEEMAN, M. “Conociendo los mercados locales y regionales para productos forestales,”. *In: Evaluando la Cosecha Oculta de los Bosques*, B. M. Campbell and M. K. Luckert, Eds., pp. 81–116, **Nordan-Comunidad, Montevideo**, Uruguay, 2002.

VOEKS, R. Ethnobotany of Brazil’s African diaspora: the role of floristic homogenization. *In: African ethnobotany in the Americas*. Springer, New York, NY, 2013. p. 395-416.

WFO. 2022. World Flora Online. Publicado na Internet; <<http://www.worldfloraonline.org>>. Acessado em: 05 de agosto de 2022.

WHO. 2019. ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics v. 04/2019. Disponível em: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en>. Acesso: 09 julho 2021.