

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação nos
Trópicos

JONATHAN GARCIA SILVA

PLANTAS MEDICINAIS GLOBAIS:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DOS PADRÕES TAXONÔMICOS EM MERCADOS
LOCAIS

Maceió – Alagoas, 2020

JONATHAN GARCIA SILVA

**PLANTAS MEDICINAIS GLOBAIS:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DOS PADRÕES TAXONÔMICOS EM MERCADOS
LOCAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação nos Trópicos do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas na área de Biodiversidade.

Orientadora: Patrícia Muniz de Medeiros
Coorientador: Rafael Ricardo
Vasconcelos da Silva

Maceió – Alagoas, 2020

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 - 1767

S586p Silva, Jonathan Garcia.

Plantas medicinais globais : uma revisão sistemática dos padrões taxonômicos em mercados locais / Jonathan Garcia Silva. – 2021.

73 f. : il.

Orientadora: Patrícia Muniz de Medeiros.

Co-orientador: Rafael Ricardo Vasconcelos da Silva.

Dissertação (mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação nos Trópicos. Maceió, 2020.

Inclui bibliografias.

1. Etnobotânica. 2. Seleção de plantas. 3. Plantas medicinais. I. Título.

CDU: 633.8

Folha de Aprovação

Jonathan Garcia Silva

**Plantas medicinais globais:
uma revisão sistemática dos padrões taxonômicos em mercados locais**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação nos Trópicos do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas na área de Biodiversidade.

Dissertação aprovada em 20 de fevereiro de 2020.

Profa. Dra. Patrícia Muniz de Medeiros
Orientadora

Profa. Dra. Ana Cláudia Mendes Malhado
(membro interno)

Prof. Dr. Marcelo Alves Ramos
(membro externo)

Prof. Dr. Washington Soares Ferreira Júnior
(membro externo)

*Dedico a todos os professores:
àqueles das salas de aula
e àqueles da vida.*

AGRADECIMENTOS

Eu não poderia iniciar esta seção com outras pessoas que não fossem aquelas que me permitiram estudar e sonhar:

Aos meus pais, Ana e Gerson, que me incentivaram desde cedo a ter os estudos e o conhecimento como a forma de conquistar a minha própria liberdade.

À minha tia Luzimar, por me incentivar e por ceder a estadia para eu conseguir concluir este curso em uma cidade na qual eu não morava.

A todos os familiares e amigos que me incentivaram e me acolheram em algum momento nessa jornada.

Às pessoas que tornaram essa jornada um pouco mais doce...

Aos meus colegas (e amigos!) do laboratório LECEB (em ordem alfabética, certo?): César, Danúbia, Déborah, Edgar, Élda, Gabi, Geiza, Jônatas, Laís, Lavínia, Nelson, Ramon, Ricardo, Rita, Roberta, Sander e todos que passaram por lá.

Aos meus colegas da turma 2018, pelas risadas, cumplicidade e acolhimento: Dayse, Edgar, Maurício, Ewerton, Aldo, Dani, Karol, Rafael e Thainá.

A todos os mestrandos e doutorandos que tive o prazer de conhecer (não citarei nomes para não ser injusto com ninguém rs).

À Julliene, pelo tato e prestatividade ao exercer seu cargo tão eficientemente.

Aos meus amigos Jôsy, Luiz e Roberta, que tiveram que ouvir os meus desabafos um pouquinho a mais do que os outros.

A todo o time de professores do PPG-DIBICT, por tornar essa experiência tão rica e desafiadora. Sem as suas necessárias provocações, eu não teria me tornado a pessoa que sou hoje: Ana, Tamí, Nídia, Vandick, Gilberto, Robson, Márcio, Karla, João, Marcos, Richard, Taciana e Thiago.

Ao meu primeiro orientador, Henrique, e aos ex-colegas do NEETEC.

Aos examinadores de todas as minhas bancas avaliativas, em especial à Dra. Ana Cláudia Mendes Malhado, ao Dr. Marcelo Alves Ramos e ao Dr. Washington Soares Ferreira Júnior, pelas inestimáveis contribuições.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, por tornar a minha formação financeiramente viável.

E aos meus orientadores, Dra. Patrícia Medeiros e Dr. Rafael Silva, por terem me apresentado um ambiente de trabalho tão leve e, ao mesmo tempo, tão compenetrado. Pelos ensinamentos, pelos puxões de orelha merecidos, pelas risadas e parceria, pela experiência completa.

Muito obrigado!

RESUMO

Silva, Jonathan Garcia. Msc. Universidade Federal de Alagoas. Fevereiro, 2020. Plantas medicinais globais: uma revisão sistemática dos padrões taxonômicos em mercados locais. Orientação: Dra. Patrícia Muniz de Medeiros. Dr. Rafael Ricardo Vasconcelos da Silva.

Uma nova proposta na Etnobotânica é investigar a existência de padrões regionais no uso de plantas por populações humanas ao redor do mundo. Para este fim, ferramentas da revisão sistemática e meta-análise têm sido apropriadas por estudos etnobotânicos. Na etnobotânica, existem muitos estudos que evidenciam a tendência de que alguns usos populares estão proporcionalmente mais presentes em alguns grupos taxonômicos em particular, principalmente no uso de plantas medicinais, porém a maneira de investigar esse padrão por locais individuais gera algumas discrepâncias entre os conjuntos de grupos taxonômicos destacados em cada estudo. O propósito do presente estudo foi investigar se há padrões taxonômicos nas plantas medicinais comercializadas em mercados locais e foi desenvolvido em duas partes: (1) avaliar a qualidade amostral e identificar os fatores que interferem na qualidade amostral dos estudos etnobotânicos realizados em mercados locais e (2) identificar as famílias sobre e sub-representadas em mercados locais a partir de uma revisão sistemática de alcance global. Foram utilizadas estratégias de busca de acordo com o protocolo PRISMA, incluindo resultados dos buscadores Google Scholar, Scopus e Web of Science. Os artigos classificados com alto risco de viés foram excluídos da análise. Foi utilizado o modelo *Imprecise Dirichlet Model* (IDM), para identificar as famílias sobre-representadas e as sub-representadas. O principal motivo de problema amostral foi a ausência de informações sobre a amostra e o universo. Entre os fatores que se relacionaram à presença de problemas amostrais, estão a ausência de hipóteses e de índices etnobotânicos. Das famílias, 36 famílias foram consideradas sobre-representadas, dentre as quais as principais foram Fabaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Rutaceae, Solanaceae e Zingiberaceae. 15 famílias foram consideradas sub-representadas, entre as quais: Orchidaceae, Bromeliaceae, Cyperaceae, Poaceae e Asteraceae. Estudos realizados com a finalidade de relacionar a influência taxonômica com a atribuição local de vocação terapêutica das plantas por praticantes de fitoterapia podem trazer pistas importantes para a bioprospecção de compostos químicos bioativos. Nosso estudo corroborou com a recorrência de um conjunto de famílias já apontadas como promissoras para a bioprospecção, no entanto apresentou também algumas famílias que ainda não tinham sido destacadas.

PALAVRAS-CHAVE:

Etnobotânica. Padrões de uso. Seleção de plantas.

ABSTRACT

Silva, Jonathan Garcia. Msc. Universidade Federal de Alagoas. February 2020. Global medicinal plants: a systematic review on the taxonomic patterns in local markets. Patrícia Muniz de Medeiros. Rafael Ricardo Vasconcelos da Silva.

A new proposal in Ethnobotany is to investigate the existence of regional patterns in the use of plants by human populations around the world. To this end, tools for systematic review and meta-analysis have been appropriated by ethnobotanical studies. In ethnobotany, there are many studies that show the tendency that some popular uses are proportionally more present in some taxonomic groups in particular, mainly in the use of medicinal plants, however the way of investigating this pattern by individual locations generates some discrepancies between sets of taxonomic groups highlighted in each study. The purpose of the present study was to investigate whether there are taxonomic patterns in medicinal plants sold in local markets and it was developed in two parts: (1) to evaluate the sample quality and to identify the factors that interfere in the sample quality of the ethnobotanical studies carried out in local markets and (2) to identify over- and under-represented plant families in local markets from a systematic review of global reach. Search strategies were used according to the PRISMA protocol, including results from Google Scholar, Scopus and Web of Science search engines. Articles classified as having a high risk of bias were excluded from the analysis. The Imprecise Dirichlet Model (IDM) was used to identify over-represented and under-represented families. The main reason for the sampling problem was the lack of information about the sample and the universe. Among the factors that were related to the presence of sample problems, are the absence of hypotheses and ethnobotanical indexes. Of the families, 36 families were considered overrepresented, among which the main ones were Fabaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Rutaceae, Solanaceae and Zingiberaceae. 15 families were considered underrepresented, including: Orchidaceae, Bromeliaceae, Cyperaceae, Poaceae and Asteraceae. Studies carried out in order to relate the taxonomic influence with the local attribution of therapeutic vocation of plants by practitioners of phytotherapy can bring important clues to the bioprospecting of bioactive chemical compounds. Our study corroborated with the recurrence of a set of families already identified as promising for bioprospecting, however it also presented some families that had not yet been highlighted.

KEY WORDS:

Ethnobotany. Use patterns. Selection of plants.

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1

Figura 1. Fluxograma com os números de artigos de cada fase da revisão sistemática.....	32
Figura 2. Distribuição geográfica dos estudos realizados em mercados sem impedimentos.....	33
Figura 3. Regressão do número de estudos etnobotânicos realizados em mercados pelo ano de publicação.....	34

Capítulo 2

Figura 1. Fluxograma com os números de artigos de cada fase da revisão sistemática.....	53
---	----

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Capítulo 1

Quadro 1. Critérios para estabelecer o risco de viés amostral de estudos sobre plantas medicinais realizados em mercados, baseado em Medeiros et al. (2014).....30

Quadro 2. Fatores agravantes do risco de visco de viés.....31

Tabela 1. Motivos mais frequentes do risco de viés dos estudos de plantas medicinais comercializadas nos mercados.....35

Tabela 2. Medida de correlação do risco de viés amostral e risco final em função do ano de publicação.....36

Tabela 3. Teste Mann-Whitney do risco de viés amostral e risco final em função das variáveis: presença do índice JCR, presença de pergunta de pesquisa, hipóteses, índices etnobotânicos e presença de análises em geral.....39

Tabela 4. Rank médio de risco de viés de acordo com os tipos de amostragem empregados nos estudos.....40

Tabela 5 – Teste Kruskal-Wallis e teste post-hoc de Dunn para o risco de viés final em função dos tipos de amostragem empregados nos estudos.....41

Tabela 6 – Teste Kruskal-Wallis e teste post-hoc de Dunn para o risco de viés amostral em função dos tipos de amostragem empregados nos estudos.....41

Tabela 7 – Regressão logística da presença do viés de coleta em função das variáveis: risco amostral, ano de publicação, presença do índice JCR, tipo de amostragem, presença de pergunta de pesquisa, hipóteses, índices etnobotânicos e presença de análises em geral.....42

Tabela 8 – Regressão logística da presença do viés de identificação em função das variáveis: risco amostral, ano de publicação, presença do índice JCR, tipo de amostragem, presença de pergunta de pesquisa, hipóteses, índices etnobotânicos e presença de análises em geral.....43

Capítulo 2

Tabela 1. Estudos realizados em mercados locais de plantas medicinais analisados neste estudo.....54

Quadro 1. Critérios para estabelecer o risco de viés amostral de estudos sobre plantas medicinais realizados em mercados, baseado em Medeiros et al. (2014).....56

Quadro 2. Fatores agravantes do risco de visco de viés.....57

Tabela suplementar S1. Resultado da análise IDM das famílias botânicas sobre e sub-representadas como medicinais em mercados locais.....65

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Influência da taxonomia no uso medicinal de plantas em diferentes grupos humanos	14
2.2 A representação de famílias botânicas no repertório de plantas medicinais em diferentes regiões do mundo	16
2.3 A meta-análise como ferramenta macroetnobiológica	17
CAPÍTULO I – PROBLEMAS EM ESTUDOS COM PLANTAS MEDICINAIS REALIZADOS EM MERCADOS LOCAIS	22
RESUMO	23
INTRODUÇÃO	23
Perguntas e hipóteses	26
METODOLOGIA	27
Estratégia de busca	27
Refinamento dos resultados de pesquisa	27
Exclusão por impedimento inicial	28
Risco de viés	28
Análise de dados	28
RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
Estudos recentes ainda reproduzem problemas metodológicos	36
Estudos de periódicos com fator de impacto (JCR) não estão livres de problemas metodológicos	36
A presença da pergunta de pesquisa não influenciou nos problemas metodológicos	37
Estudos sem hipóteses possuem maior risco de viés total	37
Estudos sem índices etnobotânicos possuem maior risco de viés total	37
Estudos com amostragens aleatórias e não-randômicas apresentam maior risco de viés do que estudos com censo	40
CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS	46
CAPÍTULO II – O COMÉRCIO DE PLANTAS MEDICINAIS EM MERCADOS LOCAIS SOFRE INFLUÊNCIA TAXONÔMICA? UMA REVISÃO SISTEMÁTICA ..	49
RESUMO	50

INTRODUÇÃO	51
METODOLOGIA	52
Estratégia de busca	53
Risco de viés	54
Flora medicinal	55
Flora total	55
Análise de dados	55
RESULTADOS	58
DISCUSSÃO	58
Limitações	60
REFERÊNCIAS DA REVISÃO SISTEMÁTICA	61
REFERÊNCIAS	63

1 APRESENTAÇÃO

A etnobotânica tem passado a investigar quais são as características que levam as populações humanas a selecionarem determinadas plantas medicinais dentre inúmeras opções de plantas disponíveis no seu ambiente (Medeiros et al. 2013). Entre algumas das explicações levantadas, Bennett e Husby (2008) pontuam que espécies de plantas ou animais são escolhidas pelas pessoas segundo fatores como a tradição, eficácia, difusão, abundância, relação forma-função e filiação taxonômica. Nesse último caso, diversos estudos têm apontado para grupos taxonômicos que se destacam para o uso medicinal, assim, sendo possível inferir que existe uma relação entre o uso medicinal das plantas com a sua filiação taxonômica.

É neste sentido que tratamos como padrões de uso “a regularidade na forma como os recursos vegetais medicinais são empregados por diferentes pessoas ou populações humanas” (Medeiros, p. 17), e, por extensão desse conceito, os padrões taxonômicos seriam as generalizações que emergem da predominância de determinados táxons sobre outros. Porém uma limitação para a formação dos padrões quando tomamos os estudos locais individualmente é a discrepância entre os grupos taxonômicos encontrados em um estudo comparado aos de outro, indicando que alguns grupos podem ter relevância apenas local, tornando difícil distingui-los dos grupos cuja relevância persiste alta em uma gama de contextos socioambientais distintos. Assim, os estudos locais, individualmente, seriam incapazes de identificar padrões de uso gerados por convergência etnobotânica, processo no qual “diferentes povos de diferentes regiões chegam a um mesmo comportamento de uso de forma independente” (Saslis-Lagoudakis et al. 2011).

Na presente dissertação, queremos identificar se existem padrões de sobre e sub-representação de famílias botânicas no comércio de plantas medicinais. Explorar padrões regionais tem sido uma proposta recente da etnobotânica, onde acredita-se que embora as comunidades tenham peculiaridades culturais e a seleção de plantas pode ser altamente influenciada pela cultura, existem padrões/semelhanças que podem ser compartilhados do ponto de vista mais geral. Essa premissa parte da macroetnobiologia, que, para tal fim, Albuquerque e Medeiros (2012) recomendam o uso de revisões sistemáticas e meta-análises.

Para buscar estes padrões, utilizaremos os mercados locais como objeto de estudo, assim como Albuquerque e Medeiros (2012) recomendam. O termo “mercados locais” aqui é usado como alcunha para representar as formas como o comércio de plantas medicinais pode se denominar: feiras livres, mercados públicos, vendedores ambulantes, erveiros, herbalistas, entre outras diversas denominações.

Neste estudo, por ora, nos propomos a avaliar se o comércio de plantas medicinais em mercados locais sofre influência taxonômica, e, dentro de uma escala multicontinental, quais famílias botânicas são sobre-representadas e quais são sub-representadas nos mercados para os fins medicinais. Além disso, como é a primeira revisão sistemática com mercados locais, é relevante discutir como está a qualidade da produção científica no tema e identificar quais problemas são mais comuns, assim como quais fatores se relacionam à qualidade da pesquisa.

Assim, esta dissertação foi organizada na forma de dois capítulos, que compreendem manuscritos a serem submetidos em periódicos científicos de alto impacto na área de Biodiversidade:

O capítulo 1 “*Problemas em estudos com plantas medicinais realizados em mercados locais*” se propôs a avaliar a qualidade amostral e identificar os fatores de interferência na qualidade amostral de estudos realizados em mercados locais.

O capítulo 2 “*O comércio de plantas medicinais em mercados locais sofre influência taxonômica? Uma revisão sistemática*” se propôs a realizar uma avaliação global da presença de influência taxonômica no repertório de plantas medicinais comercializadas em mercados locais e quais são as famílias botânicas que se destacam por serem sobre-representadas nesses ambientes e aquelas que foram sub-representadas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Influência da taxonomia no uso medicinal de plantas em diferentes grupos humanos

Diversos estudos na etnobotânica apontam que alguns grupos taxonômicos se destacam para o uso medicinal em relação aos demais, sendo bem elucidado que existe uma relação entre a filiação taxonômica e o uso medicinal de plantas. Apesar de a influência taxonômica na seleção ser evidente, não seria pertinente afirmar que as populações tradicionais se guiarão por uma classificação taxonômica baseada em práticas científicas que não são contempladas pela cultura local, muito embora existam sistemas de classificação da vida próprios dos povos tradicionais (classificação folk). Em vez disso, essas pesquisas mostram que as etnoclassificações levam a discriminar e agrupar organismos muito mais por fatores como o hábito, etc, não sendo possível vislumbrar que a seleção de plantas fosse levada pela escolha consciente de grupos de plantas devido à sua filiação taxonômica.

Então, o que estaria por trás do padrão taxonômico implícito na seleção das plantas medicinais?

Para responder esse questionamento, devemos retomar dois processos pelos quais a etnobotânica explica os padrões de uso dos recursos naturais pelas populações humanas: Difusão (refere-se às formas como o conhecimento pode ser transmitido, como o ensino e a imitação) e Convergência (quando povos de diferentes regiões chegam a um mesmo comportamento de forma independente, não resultante de troca cultural). Embora esses processos não sejam mutuamente exclusivos, algumas investigações como Saslis-Lagoudakis et al. (2011) identificaram alguns traços convergentes entre três diferentes culturas em regiões distintas (Cape, Nova Zelândia e Nepal), isto é, espécies taxonomicamente próximas sendo empregadas para usos similares nas três regiões. Esse fenômeno sugere que os povos chegaram a padrões de uso similares por descoberta independente. E essa descoberta independente é evidência de eficácia química, isto é, um rol de compostos químicos está envolvido na eficácia do uso da planta na condição alvo. Assim, coloca-se que a aproximação de determinados grupos taxonômicos por

povos diferentes leva a reforçar um real repertório químico que foi descoberto independentemente pelas populações.

As substâncias bioativas, que são triadas em estudos farmacológicos com plantas medicinais, são provenientes do metabolismo secundário das plantas (Cunha et al. 2016). Essas substâncias são micromoléculas que ajudam as plantas a lidarem com condições ambientais desfavoráveis como a alta incidência solar e a predação por herbivoria (Stamp 2003). Os metabólitos secundários mais comuns nas plantas medicinais são os polifenóis ou compostos fenólicos que apresentam vários efeitos biológicos, desde o sequestro de radicais livres a inibição da proliferação celular, bem como seu potencial como agente antibiótico, antialérgico e anti-inflamatório (Cunha et al 2016). Os metabólitos secundários são frequentemente restritos a um grupo de espécies dentro de um mesmo grupo taxonômico (Tissier et al. 2014). Assim, é mais provável que um composto secundário bioativo seja compartilhado por duas espécies mais aparentadas do que por duas espécies tomadas ao acaso (Mole 1993).

Estudos etnobotânicos com comunidades locais refletem essa premissa, como os estudos de Bletter (2007) e Salsis-Lagoudakis et al. (2011), nos quais pontua-se que duas culturas distintas podem convergir na utilização de plantas que possuem taxonomias próximas, por ocasião da descoberta de eficiência terapêutica, independentemente da troca cultural. Embora não seja razoável afirmar que as pessoas conheçam as relações taxonômicas das plantas que usam, essas observações apontam para uma forte relação entre a taxonomia e a percepção da eficiência terapêutica (Medeiros 2012).

O primeiro estudo que conseguiu demonstrar a preferência de certos táxons foi o de Moerman (1993). Outra evidência da influência taxonômica na presença de compostos secundários é a preferência dos Índios Chácobo, Kayapó e Ka'apor da Amazônia por espécies de ordens mais avançadas para uso medicinal, e de espécies de ordens mais primitivas para fins alimentícios. Esse fenômeno foi explicado pela presença de galotaninos, constituintes comuns de angiospermas primitivas, que inibem a biossíntese de metabólitos vegetais secundários, que são mais tóxicos (Gottlieb et al. 1995). Assim, o estudo das plantas úteis para populações humanas pode trazer informações valiosas para a pesquisa etnobotânica.

2.2 A representação de famílias botânicas no repertório de plantas medicinais em diferentes regiões do mundo

Em contraposição a uma prática em estudos etnobotânicos de valorizar como mais importantes as famílias botânicas que, meramente, apresentaram um maior número de espécies, foram propostas metodologias (Moerman 1979, Bennett e Husby 2008, Weckerle et al. 2011 e 2012), para mensurar quando um grupo estaria em situação de sobre-uso, ou seja, quando esse grupo apresenta um número de espécies úteis maior que o esperado, e em sub-uso, quando o número de espécies úteis é menor que o esperado.

Moerman (1979) foi o estudo pioneiro a incluir o tamanho da flora total (espécies medicinais e não-medicinais) para fornecer um parâmetro de comparação com a flora medicinal e superar o viés da mera consideração de números absolutos de espécies de plantas medicinais na comparação de famílias. Sua metodologia se baseou na análise de valores residuais da regressão linear da flora utilizada por populações nativas americanas em relação à flora total inventariada na localidade para verificar o sobre e o sub-uso de famílias. No entanto, seus resultados não eram compatíveis para fazer uma comparação entre famílias de tamanhos diferentes, visto que o valor residual do número esperado para o observado de espécies medicinais de famílias grandes se apresentava em dimensões muito maiores em comparação a famílias pequenas.

Muitos estudos subsequentes utilizaram a metodologia de Moerman (1979), como: Moerman (1989); Kapur et al. (1992); Moerman (1996); Moerman et al. (1999); Leonti et al. (2003); Bourbonnais-Spear et al. (2005); Hernández et al. (2005); Amiguet et al. (2006); Douwes et al. (2008); e Saslis-Lagoudakis et al. (2011), até que outros estudos começaram a trazer metodologias alternativas com o objetivo de reduzir o viés gerado pelos valores residuais em famílias de tamanhos discrepantes. Nessa perspectiva, Bennett e Husby (2008) introduziram o uso da análise de tabela de contingência e de testes binomiais para elevar tal avaliação ao nível de estatística inferencial, em que o sobre e sub-uso de famílias decorreria da diferença da proporção de espécies medicinais e não medicinais de uma determinada família em relação à proporção geral.

Duas abordagens mais recentes, Weckerle et al. (2011) introduziram a análise bayesiana e consideraram a incerteza sobre o tamanho real da flora medicinal em decorrência de amostras pequenas. Finalmente, Weckerle et al. (2012)

desenvolveram uma abordagem de probabilidade imprecisa, baseada em IDM, em que se considera não somente a incerteza da flora medicinal, mas como também ressaltou a incerteza no tamanho da flora total.

2.3 A meta-análise como ferramenta macroetnobiológica

Desde a sua origem até a atualidade, a evolução da pesquisa etnobotânica é evidente, tendo início em 1895 na forma de inventários meramente descritivos de usos de plantas e animais que serviam a uma finalidade lucrativa para a ciência ocidental (Hunn 2007). Apesar da base teórica frágil e pouco rigor metodológico dos estudos iniciais, algumas vertentes surgiram com pesquisas mais analíticas e quantitativas guiadas por hipóteses e com métodos rigorosos e teoricamente fundamentados, como a etnobotânica cognitiva e a pesquisa biocultural (Hunn 2007; Gaoue et al., 2017).

Por outro lado, existe ainda uma carência de uma estrutura teórica mais robusta em outras vertentes do estudo etnobotânico, como na denominada etnobotânica ecológica (Gaoue et al., 2017), a qual busca adotar uma perspectiva mais holística no estudo relacional das interações de povos com plantas situadas em um contexto ecológico e social (Hunt, 2000).

Dessa forma, a pesquisa etnobotânica deveria ser guiada por teorias e hipóteses, que podem ser sustentadas ou rejeitadas através da observação ou teste empírico, analisados estatisticamente – com metodologia compatível – por outros pesquisadores, que, por sua vez, podem modificar ou descartar a teoria (Martin, 1995). Essa forma de pesquisa leva a formas mais sofisticadas de coletar dados e a interpretações mais profundas dos resultados da pesquisa.

Nos passos mais recentes da evolução dessa área de pesquisa, alguns pesquisadores começaram a desenvolver abordagens mais integrativas que buscam aumentar o poder de explicação de fenômenos na etnobotânica, como nas etnociências em geral. De acordo com Hunter et al. (1982), métodos integrativos revelam padrões relativamente estáveis a respeito de relações e causalidades.

A revisão sistemática é uma ferramenta necessária para atingir tais objetivos, na qual são definidos critérios explícitos para a busca de literatura sobre determinada questão, eliminando registros ou estudos que apresentam alto risco de viés. As revisões sistemáticas já vêm sendo feitas na pesquisa social, enfermagem,

medicina e ecologia, mas são recentes na etnobotânica. Quando é possível quantificar e comparar os resultados desses estudos, a meta-análise pode ser conduzida.

A meta-análise é proposta por Albuquerque e Medeiros (2012) em uma abordagem denominada “macroetnobiológica” e que resgata os princípios da macroecologia, a saber: caracterizar e explicar padrões estatísticos de abundância, distribuição e diversidade em escala global ou regional e temporal (Brown, 1995).

Albuquerque e Medeiros (2012) salientaram ainda que existem particularidades na relação humana com recursos em cada cultura, que, se observadas isoladamente, na ausência de uma teoria unificadora e de metas de investigação comuns, não permitem a visualização de padrões e comportamentos comuns a diferentes culturas e regiões.

Estudos etnobiológicos com o emprego da meta-análise lentamente começam a crescer em número de publicações, com a proposição de possíveis estratégias de conservação, padrões relacionados ao potencial farmacológico de espécies vegetais e com o suporte de hipóteses etnobotânicas em escala regional mais ampla (Medeiros et al., 2013; Medeiros et al., 2014; Medeiros et al., 2017; Gonçalves et al., 2016; de la Torre et al., 2012).

No contexto de plantas medicinais vendidas em mercados, a produção científica tem um número razoável de estudos. O mais recente intento de visualizar a produção acerca desse tema aconteceu há mais de uma década (Monteiro et al. 2010), e, ainda assim, a sua metodologia não se propunha a fazer inferências estatísticas.

O estudo de mercados pela etnobotânica tem trazido à tona questões como o uso de plantas cultivadas bem como nativas (Pranskuniene et al. 2019), a pressão de coleta sobre plantas ameaçadas localmente de extinção (Silva Oliveira et al. 2015), assim como o uso de animais (Borah e Prasad 2017) e plantas alimentícias (Cruz-Garcia e Price 2011). Mas é evidente que uma das principais características estudadas nesses ambientes são as plantas medicinais.

Segundo Albuquerque e Medeiros (2012), muitas hipóteses envolvendo a interação das pessoas com a biodiversidade nesses ambientes podem ser desenvolvidas. Dentre tais possibilidades, focaremos no aspecto taxonômico da seleção de plantas medicinais para o comércio em mercados locais.

REFERÊNCIAS

Albuquerque U.P., Medeiros P.M. 2012. Systematic reviews and meta-analysis applied to ethnobiological research. *Ethnobiology and Conservation* 1, 6. 2012.

Borah M. P., Prasad S. B. 2017. Ethnozoological study of animals based medicine used by traditional healers and indigenous inhabitants in the adjoining areas of Gibbon Wildlife Sanctuary, Assam, India. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 13(1).

Brown, J.H. 1995. *Macroecology*. Chicago University Press.

Cruz-Garcia G. S., Price, L. L. 2011. Ethnobotanical investigation of “wild” food plants used by rice farmers in Kalasin, Northeast Thailand. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 7(1), 33.

Cunha A. L., Moura K. S., Barbosa J. C., dos Santos A. F. 2016. Os metabólitos secundários e sua importância para o organismo. *Diversitas Journal*, 1(2), 175-181.

Da Silva Oliveira R. C., Schmidt I. B., Albuquerque U. P., Conceição A. A. 2015. Ethnobotany and Harvesting Impacts on Candombá (*Vellozia* aff. *sincorana*), A Multiple Use Shrub Species Endemic to Northeast Brazil. *Economic Botany*, 69(4), 318–329.

De la Torre L., Cerón C.E., Balslev H., Borchsenius F. 2012. A biodiversity informatics approach to ethnobotany: meta-analysis of plant use patterns in Ecuador. *Ecology and Society* 17(1): 15.

Gaoue O.G., Coe M.A., Bond M., Hart G., Seyler B.C., McMillen H. 2017. Theories and Major Hypotheses in Ethnobotany. *Economic Botany*, 20(10), 2017, pp. 1–19.

Gonçalves P.H.S., Albuquerque U.P., Medeiros P.M. 2016. The most commonly available woody plant species are the most useful for human populations: a meta-analysis. *Ecological Applications* 26(7):2238–2253.

Gottlieb O.R., Borin M.R.M.B., Bosisio, B. M. 1995. Chemosystematic Clues for the Choice of Medicinal and Food Plants in Amazônia. *Biotrópica*, v. 27, n. 3, p. 401-406.

Hunn E. 2007. Ethnobiology in four phases. *Journal of Ethnobiology*, 27: 1-10.

Lyra-Neves R.M., Santos E.M., ALVES R. R., Medeiros P. M., ALBUQUERQUE U. P. 2015. Ethnozoology in Brazil: analysis of the methodological risks in published studies. *Brazilian Journal of Biology (Online)*, 75: 184-191.

Medeiros P.M. 2012. Uso de plantas medicinais por populações locais brasileiras: bases teóricas para um programa de investigação. 255 pp. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

Medeiros P.M., Ladio A.H., Albuquerque U.P. 2013. Patterns of medicinal plant use by inhabitants of Brazilian urban and rural areas: a macroscale investigation based on available literature. *Journal of Ethnopharmacology* 150:729-746.

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

Medeiros P.M., Ferreira Júnior W.S., Ramos M.A., Silva T.C., Ladio A.H., Albuquerque U.P. 2017. Why do people use exotic plants in their local medical systems? A systematic review based on Brazilian local communities. *PLoS ONE* 12(9): e0185358.

Monteiro J.M., Araújo E.L., Amorim E.L.C., Albuquerque UP. Local Markets and Medicinal Plant Commerce : A Review with Emphasis on Brazil. *Economic Botany*, v. 64, n. 4, p. 352-366, 2010.

Pranskuniene Z., Ratkeviciute K., Simaitiene Z., Pranskunas A., Bernatoniene, J. 2019. Ethnobotanical Study of Cultivated Plants in Kaišiadorys District, Lithuania:

Possible Trends for New Herbal Based Medicines. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2019, 1–15.

Saslis-Lagoudakis C.H., Williamson E.M., Savolainen V., Hawkins J.A. 2011. Cross-cultural comparison of three medicinal floras and implications for bioprospecting strategies. *Journal of Ethnopharmacology* 135(2):476-487.

Stamp N. 2003. Out of the quagmire of plant defense hypotheses. *The Quarterly Review of Biology* 78 (1): 23-55.

Tissier A., Ziegler J., Vogt T. Specialized Plant Metabolites: Diversity and Biosynthesis. In: Krauss G. J., Nies D. H. 2014. *Ecological Biochemistry: Environmental and Interspecies Interactions*. Wiley 1: 15-38.

**CAPÍTULO I – PROBLEMAS EM ESTUDOS COM PLANTAS MEDICINAIS
REALIZADOS EM MERCADOS LOCAIS**

PROBLEMAS EM ESTUDOS COM PLANTAS MEDICINAIS REALIZADOS EM MERCADOS LOCAIS

Jonathan Garcia Silva; Rafael Ricardo Vasconcelos da Silva; Patrícia Muniz de Medeiros*.

RESUMO

Estudos com grandes populações podem ter dificuldades em controlar o erro amostral. Na Etnobiologia, esse é um problema visível que está associado à técnica de amostragem incorreta ou aplicada de forma insuficiente e, principalmente, à supressão de informações essenciais referentes à amostra e universo e aos critérios de inclusão de informantes. Este estudo objetivou avaliar a qualidade amostral e identificar os fatores de interferência na qualidade amostral. Entre os fatores, testamos de que forma o (a) ano de publicação, (b) presença de fator de impacto da revista (JCR), (c) tipo de amostragem, (d) presença de pergunta de pesquisa clara, (e) exposição de hipóteses e (f) uso de índices etnobotânicos influenciam na presença de problemas amostrais nas pesquisas sobre plantas medicinais comercializadas em mercados. O principal motivo de problema amostral foi a ausência de informações sobre a amostra e o universo. Entre os fatores que se relacionaram à presença de problemas amostrais, estão a presença de hipóteses e o uso de índices etnobotânicos. Esforços são necessários na adequação dos estudos quantitativos e qualitativos no uso de procedimentos de amostragens, assim como o exercício de revisão aos pares dos periódicos deve prestar cautela aos problemas amostrais.

Palavras-chave: Amostragem probabilística, Mercados locais, Revisão sistemática.

*Autora para correspondência (patricia.medeiros@ceca.edu.br)

INTRODUÇÃO

Ao estudar práticas etnobotânicas em mercados locais, é comum se deparar com grandes populações. Assim como em outras áreas de pesquisa com grupos

humanos, abordar todas as pessoas (censo), geralmente, não é possível ou se tornaria oneroso. Logo, para lidar com o grande tamanho de universo, o recurso mais viável é delimitar uma amostra, ou seja, um conjunto de dados coletados de uma população estatística através de um procedimento definido (Roxy et al. 2008).

O uso de amostragem é uma essencial nas pesquisas etnobiológicas por serem comumente desenvolvidas através de entrevistas. Os motivos do uso da amostra vão além da superação da dificuldade de abordar um grande número de pessoas, a amostra também se faz necessária para selecionar um grupo de pessoas com características desejadas, como aquelas que detêm o conhecimento botânico, pesqueiro, ecológico, seja qual for o foco da investigação.

Com o uso de uma amostra, no entanto, sempre estará vinculado um erro amostral, ou seja, a diferença entre um resultado amostral e verdadeiro resultado populacional. O erro amostral não pode ser evitado, mas pode ser reduzido de acordo com a escolha de um tamanho adequado de amostra. Dessa forma, métodos de amostragem probabilística precisam ser empregados corretamente nos estudos etnobotânicos de plantas medicinais, em especial quando os dados são usados para fazer inferências estatísticas (Espinosa et al. 2012). No entanto, alguns autores defendem que até os estudos que não incluem análises estatísticas também devem definir o tamanho de amostra ideal (Bartlett et al. 2001).

Com vista à problemática da amostra na Etnobotânica, surgiram estudos como o de Medeiros et al. (2014), que identificou problemas amostrais recorrentes nos estudos etnobotânicos qualitativos brasileiros referentes a plantas medicinais e constatou que a maioria dos estudos etnobotânicos brasileiros dedicados às plantas medicinais não está preocupada com a representatividade de suas amostras ou não deixa claros os seus critérios de seleção de informantes. Na metade dos estudos quantitativos (48,39%), houve um alto risco de a amostragem exercer enviesamento sobre os resultados obtidos. Outra importante constatação foi a de que a maioria dos estudos que não apresentaram problemas de amostra assim o fez justamente porque abordou todo ou quase todo o universo ou porque aplicou adequadamente o *Snowball*. Isso mostra as fragilidades da amostragem nos estudos brasileiros, já que muitos dos estudos classificados como baixo risco de viés não precisaram usar técnicas de amostragem complexas.

Em outra revisão relacionada a problemas na amostra (Lyra-Neves et al. 2015), a maioria dos estudos etnozoológicos também sofre de obscuridade da natureza da

pesquisa e dos critérios usados na seleção da amostra. Foi atribuído a 66,98% dos estudos a condição de alto risco de viés. Além disso, os problemas se concentram sobretudo na apresentação dos procedimentos metodológicos na qual a estratégia de amostragem e o tamanho da amostra não são divulgados.

Muitas questões foram levantadas pelos dois estudos mencionados (Medeiros et al. 2014; Lyra-Neves et al. 2015) que poderiam estar relacionadas à presença de problemas na amostra dos estudos:

- A data da publicação: é referida como um fator que está relacionado ao aumento da literatura e também dos manuais metodológicos que oferecem suporte à pesquisa etnobotânica e etnofarmacológica (Oliveira et al. 2009);
- O fator de impacto da revista: estudos que não apresentam seus métodos em detalhe são rejeitados por periódicos científicos altamente ranqueados pelo fator de impacto (McClatchey 2006);
- A natureza da pesquisa: a pesquisa quantitativa geralmente requer maiores amostras do que a qualitativa e princípios de aleatoriedade, dessa forma, os requisitos para uma amostragem livre de erro na pesquisa quantitativa são mais complexos e difíceis de serem alcançados;
- O tipo de amostragem: intencional ou aleatória, as amostragens seguem princípios diferentes. Na primeira, pressupõe-se a partir de um conjunto de requisitos que alguns informantes sabem mais ou têm maior relevância do que outros para a pesquisa, ao contrário da aleatória, em que todos as pessoas devem ter a mesma probabilidade de serem escolhidas;
- Exposição da pergunta de pesquisa e hipóteses claras: a falta de um direcionamento da pesquisa baseado na resolução de problema com hipóteses claras derivadas da teoria gera a dificuldade de desenvolver análises estatísticas na Etnobiologia (Gonçalves-Souza et al. 2019);
- Uso de índices etnobiológicos: índices são elementos típicos de pesquisa quantitativa e que requerem um desenho amostral probabilístico.

Apesar de poucas relações entre a presença de problemas na amostra e as características dos estudos terem sido confirmadas, é necessário investigar os problemas de outras temáticas dentro da Etnobiologia e, mais importante, com alvo em outros países também, para descartar a chance de a presença de problemas na

amostra serem uma tendência dos estudos brasileiros em particular. O presente estudo investigou os problemas de amostragem em estudos etnobotânicos, onde os mercados locais se mostram como um interessante modelo, visto que estudos com mercados, na forma de feiras ao ar livre, lojas, barracas, pequenos stands ou de vendedores ambulantes, têm sido conduzidos em diversas culturas no mundo, em mercados com características distintas de permanência, expertise dos vendedores, tamanho do universo, entre outras. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade amostral e identificar os fatores que interferem na qualidade amostral dos estudos realizados em mercados locais.

Perguntas e hipóteses

a) Os estudos mais recentes estão apresentando melhor rigor metodológico?

Hipótese: Os estudos recentes apresentariam menos problemas metodológicos como reflexo ao crescimento no número de manuais e cursos voltados ao aprimoramento metodológico na área da Etnobiologia (Stepp 2005).

b) A publicação de pesquisas com problemas metodológicos está relacionada com o fator de impacto do periódico?

Hipótese: Os estudos publicados em periódicos com fator de impacto apresentam menos problemas metodológicos. Espera-se que os periódicos com fator de impacto contem com um processo de revisão mais criterioso, onde possíveis inconsistências na metodologia possam ser corrigidas ou, no caso de elas serem irreparáveis, levem à rejeição dos manuscritos. O fator de impacto foi considerado como um indicador razoável de qualidade em uma pesquisa realizada com periódicos da área médica, na qual foi testada a correlação da frequência de citação dos periódicos com a avaliação dada por médicos (Saha et al. 2003).

c) Os tipos de amostragens influenciam na presença de problemas metodológicos?

Hipótese: A técnica de amostragem empregada (aleatória, com curva de acumulação de espécies, snowball) influencia na presença de problemas. Isso é esperado porque é comum que os pesquisadores confundam amostragem intencional com arbitrária, e não apresentam critérios explícitos para a seleção de informantes.

d) Estudos que apresentam uma pergunta de pesquisa clara e objetiva apresentam menos problemas metodológicos? Hipótese: Os estudos com pergunta de pesquisa bem estabelecida apresentam menos problemas metodológicos. Isso é esperado porque a formulação de uma pergunta clara faz parte do processo de construção de um estudo bem estruturado. Ela ajuda a trazer clareza para os objetivos do estudo e assim fazer as escolhas metodológicas mais acertadas.

e) Estudos que testam hipóteses possuem menos problemas metodológicos? Hipótese: Estudos que apresentam hipóteses possuem menos problemas metodológicos. Espera-se que a formulação de hipóteses requeira uma maior preocupação por parte dos pesquisadores com a representatividade da amostra.

f) Estudos que fazem uso de índices etnobotânicos apresentam menos problemas metodológicos? Hipótese: Estudos que apresentam índices etnobotânicos têm menos problemas metodológicos. O cálculo de índices exige uma dedicação aos aspectos amostrais do estudo, já que os seus resultados precisam ser representativos daquela população.

METODOLOGIA

Estratégia de busca

Foram escolhidas três bases de dados para realizar a busca de artigos: Google Scholar, Scopus e Web of Science. Foram realizadas rodadas de busca com as palavras-chave: medicinal plants, market, vendors, traders, ethnobotany e ethnopharmacology. Uma outra forma de inclusão de artigos no banco de dados foi através da inspeção das referências dos artigos selecionados para incluir novos artigos.

Refinamento dos resultados de pesquisa

Os resultados de pesquisa tiveram seus abstracts observados para verificar se os artigos se enquadravam em pesquisa com resultados inéditos, na língua inglesa, realizados com vendedores (vendors, sellers, herbalists, retailers) e todos que se enquadraram na qualidade de vendedor direto da planta medicinal aos consumidores.

Exclusão por impedimento inicial

Nesta fase, os artigos foram visualizados na íntegra para identificar os possíveis impedimentos iniciais, dos quais: (1) não era sobre o tema; (2) outro idioma; (3) não tem lista de espécies; e (4) não foi realizado com vendedores ou os resultados dos vendedores não podem ser isolados dos demais. Os artigos sem impedimento passaram para a avaliação do risco de viés.

Risco de viés

Os artigos passaram por uma avaliação de risco de viés e receberam uma classificação final que foi definida por duas etapas. Na primeira, através de critérios adaptados de Medeiros et al. (2014) presentes no Quadro 1, cada artigo foi avaliado em relação à qualidade da sua amostra, nos níveis baixo, moderado e alto. Na segunda etapa, foi aumentado um nível do risco de viés a cada fonte adicional de viés, a saber: viés de coleta, viés de identificação e viés de recorte, de acordo com os critérios presentes no Quadro 2. Assim, um artigo que apresentou baixo risco de viés amostral e apresentou viés de coleta passará para o risco de viés moderado. Por outro lado, um artigo que apresentou baixo risco de viés amostral e nenhuma forma adicional de viés continuará com o mesmo nível. Um artigo pode subir até dois níveis de risco de viés.

Análise de dados

Na análise para testar se as características dos estudos influenciavam na presença de problemas metodológicos, usamos quatro variáveis dependentes para medir os problemas metodológicos:

Viés de coleta – variável dependente categórica nominal com duas categorias possíveis: ‘sem aumento’ e ‘com aumento’ (quando o estudo não apresenta informações de coleta e herborização do material botânico).

Viés de identificação – variável dependente categórica nominal com duas categorias: ‘sem aumento’ ou ‘com aumento’ (quando menos de 80% das plantas mencionadas foram identificadas).

Risco de viés amostral – variável categórica ordinal, com os níveis 1 – baixo, 2 – moderado e 3 – alto, de acordo com os critérios do Quadro 1.

Risco de viés final – variável categórica ordinal, com os níveis 1 – baixo, 2 – moderado e 3 – alto, cujo valor é obtido com o risco de viés amostral acrescido do viés de coleta, do viés de identificação e do viés do recorte no objeto do estudo.

Entendemos que o viés advindo do recorte do objeto do estudo representa uma fonte de viés para a nossa revisão, mas não reflete, necessariamente, um problema metodológico do estudo. Por isso, essa variável foi removida das análises do presente estudo.

Quadro 1 – Critérios para estabelecer o risco de viés amostral de estudos sobre plantas medicinais realizados em mercados, baseado em Medeiros et al. (2014)

1) Quando a amostra é extraída do número total de vendedores

Baixo (1B)

- a) Quando o tamanho da amostra (N) atinge o universo (U).
- b) Quando N é representativo de U, com aleatoriedade da amostra e considerando margem de erro de até 5%.
- c) Quando N é pelo menos 80% de U.

Moderado (1M)

- a) Quando N é extraído de U, com aleatoriedade da amostra e margem de erro superior a 5% e inferior a 10%.
- b) Quando N é pelo menos 80% do valor necessário para a representatividade, considerando uma margem de erro de até 5%.
- c) Quando N pode ser considerado representativo de U (com margem de erro de até 10%) se apenas os números forem considerados, mas em situações em que a amostra é ocasional ou em que não há especificidade quanto à aleatoriedade.

Alto (1A)

- a) Quando N é extraído de U com uma margem de erro superior a 10%.
- b) Quando N for menor que 80% do valor é necessário para a representatividade, considerando uma margem de erro de até 5%.
- c) Quando não há informações sobre o universo (U), ou quando não há informações sobre a amostra (N).

2) Quando a amostra é intencional, concentrando-se em um determinado grupo de comerciantes

Baixo (2B)

- a) Quando a amostra corresponde à totalidade do grupo específico.
- b) Quando a amostra é representativa do grupo específico, com aleatoriedade da amostra e margem de erro de até 5%.
- c) Quando a amostra for pelo menos 80% do grupo específico.
- d) Nos casos de especialistas locais, quando é utilizada a técnica de bola de neve e há indicação do número total de moradores.
- e) Nos casos de especialistas locais, quando eles são selecionados com base em critérios claros e bem estabelecidos.

Moderado (2M)

- a) Quando N é extraído do universo (U) do grupo específico, com aleatoriedade da amostra e margem de erro superior a 5% e inferior a 10%.
- b) Quando N for pelo menos 80% do valor necessário de representatividade do grupo específico, considerando margem de erro de até 5%.
- c) Quando N pode ser considerado representativo do grupo específico (com uma margem de erro de até 10%) se apenas os números forem considerados, mas em situações cuja amostra é ocasional ou quando não há especificidade quanto à aleatoriedade.
- d) Nos casos de especialistas locais, quando não há indicação do universo (U), mas a técnica de bola de neve é aplicada para selecionar os principais respondentes.

Alto (2A)

- a) Quando N é extraído do universo (U) do grupo específico com uma margem de erro superior a 10%.
- b) Quando N for inferior a 80% do valor necessário para a representatividade do grupo específico, considerando uma margem de erro de até 5%.
- c) Quando não há informações sobre o grupo específico (U), ou quando não há informações sobre a amostra (N), exceto pelo uso da técnica de bola de neve, quando não há informações sobre o U.
- d) Nos casos de especialistas locais, quando são selecionados com base em critérios arbitrários ou obscuros.

3) Quando curvas de rarefação (ou de acúmulo de espécies) são usadas

Baixo (3B)

- a) Quando houver informações sobre N e U e quando a curva se estabilizar, independentemente da representatividade da amostra e dos critérios de seleção dos entrevistados.

Moderado (3M)

- a) Quando não há informações sobre U, mas a curva se estabiliza.
- b) Quando não há informações sobre N e U e quando a curva se aproxima da estabilização.

Alto (3A)

- a) Quando não há informações sobre N, independentemente do comportamento da curva.
- b) Quando a curva fica longe da estabilização.
- c) Quando o estudo afirma ter realizado uma curva, mas não apresenta seus resultados e não afirma que houve estabilização.

4) Quando métodos participativos são usados

Baixo (4B)

a) Quando o número de participantes corresponde a uma quantidade representativa da população ou grupo específico (com uma margem de erro de até 5%, mas sem considerar os preceitos da aleatoriedade, isso geralmente não se aplica aos métodos participativos).

Moderado (4M)

a) Quando o número de participantes não for representativo da população ou grupo específico.
b) Quando não há informações sobre o universo (população como um todo ou grupo específico), mas há informações sobre o número de participantes.

Alto (4A)

a) Quando não houver informações sobre o número de participantes.

5) Critérios de seleção difusos**Alto (5A)**

a) Quando não há informações sobre N ou U.
b) Quando existem vários critérios difusos para selecionar a mesma amostra.

Quadro 2 – Fatores agravantes do risco de visco de viés**I) Viés de coleta**

Aumenta um nível do risco de viés quando as informações sobre coleta, depósito em herbário e tombamento não são explícitas na metodologia.

II) Viés de identificação

Aumenta um nível do risco de viés quando menos de 80% das plantas do estudo não foram identificadas ao nível de espécie.

III) Viés de recorte

Aumenta um nível do risco de viés quando o estudo foca em apenas uma seção do objeto de estudo (por exemplo: nativas, selvagens, anti-inflamatórias, mais comuns, etc.).

As variáveis independentes que usamos para testar as hipóteses foram: (a) ano de publicação, (b) presença de fator de impacto da revista (JCR), (c) tipo de amostragem, (d) presença de pergunta de pesquisa clara, (e) exposição de hipóteses e (f) uso de índices etnobotânicos.

Para testar as hipóteses que contemplam a influência das variáveis independentes binárias desta pesquisa – a saber: (b), (d), (e) e (f) –, foi conduzido o teste não-paramétrico de Mann-Whitney por meio da função `wilcox.test()` do pacote *stats* no RStudio v 1.1.456. As diferenças na variável dependente categórica ordinal para dois grupos independentes foram consideradas significativas a um valor $p < 0,05$. Cada variável independente foi testada separadamente para o risco de viés amostral no primeiro momento e para o risco de viés final em outro momento.

Para testar as hipóteses que contemplam as diferenças do risco de viés amostral e do risco de viés final em função das variáveis independentes com mais de 2 grupos categóricos – a saber: (a) e (c) –, foi utilizado o teste Kruskal-Wallis com a função

`kruskal.test()` do pacote *stats* no RStudio v 1.1.456. Os testes que apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) foram submetidos ao teste *post hoc* de comparação múltipla de Dunn, pela função `dunn.test()` do pacote homônimo, aplicando o método de Benjamini-Hochberg para diminuir o número de falsos positivos (erro do tipo I).

Para testar a relação das variáveis independentes com a presença de viés de coleta e de viés de identificação, uma regressão logística múltipla foi realizada no R com a função `glm()`, considerando a família de distribuição binomial (`link = "logit"`), pois a variável dependente é do tipo qualitativa dicotômica.

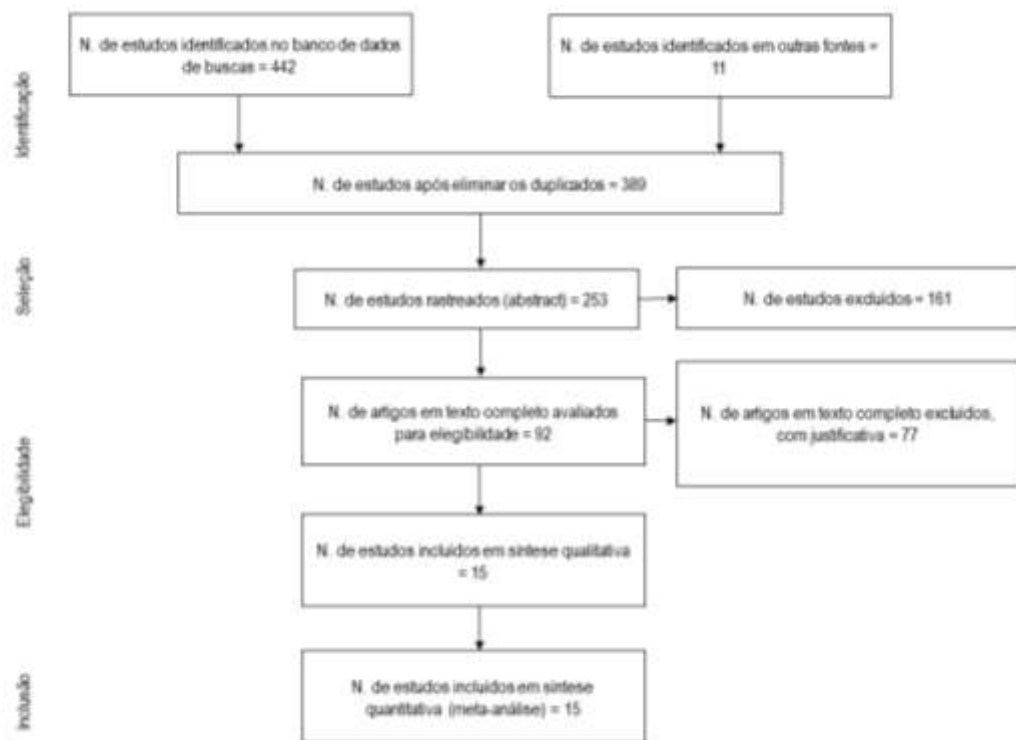


Figura 1 – Fluxograma com os números de artigos de cada fase da revisão sistemática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 92 estudos sem impedimentos (Figura 1), distribuídos em 41 países, principalmente Nigéria (11 estudos), África do Sul (8), Brasil (7), Argentina (5), Gabão (5) e Índia (5) (Figura 2). Os continentes mais estudados são África (43 estudos), América (25) e Ásia (21).



Figura 2 – Distribuição geográfica dos estudos realizados em mercados sem impedimentos. A intensidade da cor verde indica o número de estudos em cada país.

O número de estudos etnobotânicos realizados em feiras livres, mercados e espaços similares vem crescendo gradativamente, tendo sido a última década a de maior expressão em termos numéricos (Figura 3).

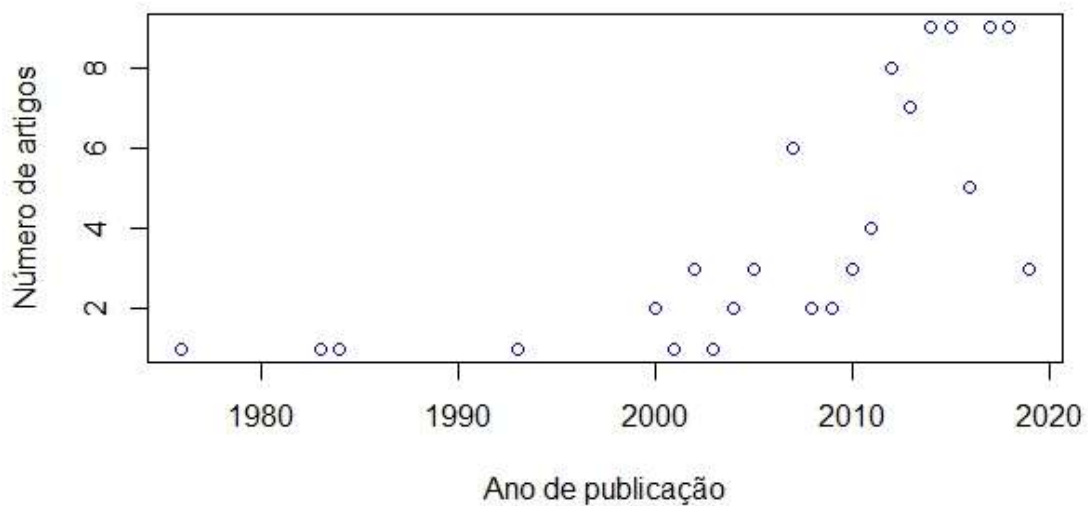


Figura 3 – Regressão do número de estudos etnobotânicos realizados em mercados pelo ano de publicação.

Para esta análise, 92 estudos corresponderam aos critérios e não apresentaram nenhum dos impedimentos iniciais. Deles, porém, 88 estudos apresentaram algum risco de viés, sendo 11 risco moderado, e 77, alto.

Em relação à qualidade da amostra, 13 estudos apresentaram risco de viés amostral moderado, e 71, alto. Quanto ao viés de coleta, 14 estudos apresentaram aumento do risco de viés, e quanto ao viés de identificação, 8 estudos apresentaram aumento. O principal motivo de risco de viés encontrado em estudos de mercados é a falta de exposição do tamanho da amostra ou do universo quando a amostra do estudo é retirada da totalidade de vendedores da região (1Ac). A frequência dos outros motivos é apresentada na Tabela 1.

A causa mais comum do problema de amostra foi a ausência de informações sobre tamanho da amostra e de universo. A maioria dos estudos que apresentaram mais de um ponto de estudo falhou em informar o tamanho da amostra e universo de cada um dos pontos, visto que no caso de existirem subpopulações, deve-se garantir que todas sejam representadas na amostragem. A sua negativa resulta na perda de informações que são próprias desses subgrupos e não são comuns aos outros. Sobretudo, em uma análise quantitativa a supressão de um ou mais

subgrupos de uma população pode induzir ao estudo aceitar uma hipótese que, se aplicada a toda a população, seria rejeitada, e vice e versa (Medeiros et al. 2014). Os estudos que apresentaram técnicas de amostragens mistas, como por exemplo uma parte aleatória e outra com o *Snowball*, também falharam em descrever os critérios para cada técnica separadamente. Tal atitude impossibilita a replicação da metodologia nos mesmos parâmetros, até mesmo se os próprios autores se propuserem a realizar a mesma investigação após alguns anos.

Tabela 1. Motivos mais frequentes do risco de viés dos estudos de plantas medicinais comercializadas nos mercados.

Motivo do risco	Descrição	Frequência
1Ac	A amostra foi extraída do número total de vendedores, mas não há informações de amostra ou universo.	51
5Aa	Crítérios de seleção difusos e ausência de informações sobre N ou U.	6
2Ad	Amostra intencional com especialistas locais selecionados com base em critérios arbitrários ou obscuros.	5
3Mb	Curvas de rarefação ou de acúmulo de espécies foram usadas e se aproximaram da estabilização, porém sem informação de N ou U.	5
1Aa	A amostra foi extraída do número total de vendedores (U), com uma margem de erro superior a 10%.	4
2Md	Amostra intencional com especialistas locais selecionados pela técnica bola de neve, sem indicação do U.	4
2Ac	Amostra intencional sem informações sobre o grupo específico (U) ou sem informações sobre N.	3
2Be	Amostra intencional com especialistas locais selecionados com base em critérios claros e estabelecidos.	2
1Ba	A amostra foi extraída do número total de vendedores (U) e atingiu o universo.	2
1Ma	A amostra foi extraída do número total de vendedores (U), com aleatoriedade da amostra e margem de erro superior a 5% e inferior a 10%.	2

Estudos recentes ainda reproduzem problemas metodológicos

O fator ano de publicação em relação ao viés amostral e ao viés de coleta e identificação não apresentou diferença significativa (Tabela 2). Assim, rejeita-se a hipótese alternativa de que os estudos recentes apresentariam menos problemas metodológicos. Isso demonstra que, apesar da crescente produção de manuais sobre os aspectos técnicos e metodológicos na etnobotânica (Oliveira et al. 2009) – como exemplos, temos Albuquerque et al. (2008), Alexiades (1996), Cunningham (2001), Cotton (1996) e Martin (1995) – e do aumento do número de programas e cursos de etnobotânica em universidades (Hamilton et al. 2003), o rigor metodológico ainda não passou a fazer parte da rotina de elaboração na maioria dos estudos, seja por uma debilidade dos autores na correta aplicação dos métodos como da parte revisora que cabe aos periódicos em evitar que tais problemas persistam até a publicação. Em outras áreas como na etnozologia, muitos artigos recentes ainda possuem problemas relacionados à falta de informação disponível sobre a amostragem (Lyra-Neves et al. 2015). Em uma avaliação de estudos etnobotânicos com plantas medicinais, os estudos recentes não apresentaram menos problemas amostrais que os estudos antigos (Medeiros et al. 2014).

Tabela 2. Medida de correlação do risco de viés amostral e risco final em função do ano de publicação

Variável independente: ano de publicação – risco amostral	Variável independente: ano de publicação – risco final
Correlação 0.01428347	Correlação 0.1185353
Spearman's rank correlation rho 127910	Spearman's rank correlation rho 114380
Valor-p 0.8925	Valor-p 0.2604

Estudos de periódicos com fator de impacto (JCR) não estão livres de problemas metodológicos

Não foram encontradas diferenças entre os grupos de estudos com JCR e estudos sem JCR para o risco de viés, viés de coleta e viés de identificação. Seria esperado que os periódicos com fator de impacto tivessem um processo de revisão mais

rigoroso, onde tais problemas metodológicos não chegassem à versão publicada do artigo.

Em editorial de revista na área da saúde, Hallberg (2012) argumenta que o cálculo do fator de impacto como se propõe – o número de citações dos artigos do ano dividido pelo número de artigos citáveis – não revela a qualidade da pesquisa dos artigos publicados na revista, inclusive, ele aponta que há motivações que fazem os artigos menos “refinados” receberem mais citações.

A presença da pergunta de pesquisa não influenciou nos problemas metodológicos

Os grupos com pergunta de pesquisa e sem pergunta não se diferenciaram quanto aos problemas metodológicos. Esperávamos que esse fator pudesse contribuir para a redução de problemas metodológicos, desde que a formulação da pesquisa faz parte de uma reflexão filosófica que precede o processo da pesquisa. Estudos direcionados por uma pergunta deveriam ter mais rigor metodológico, porém isso não foi encontrado aqui.

Estudos sem hipóteses possuem maior risco de viés total

Foi encontrada diferença significativa entre os estudos com hipóteses e os estudos sem hipóteses em relação ao risco de viés total. Estudos com hipóteses apresentaram um risco de viés total menor. Esse resultado demonstra que o direcionamento do estudo por hipóteses pré-estabelecidas atua requerendo um maior rigor metodológico para lidar com as estratégias de investigação e análise do problema proposto na pesquisa.

Estudos sem índices etnobotânicos possuem maior risco de viés total

Os estudos sem índices etnobotânicos apresentaram maior risco de viés total do que os estudos que apresentam índices etnobotânicos. A natureza quantitativa e o uso de testes estatísticos ou índices estiveram relacionados com uma boa amostragem nos estudos etnozoológicos (Lyra-Neves et al. 2015). Estudos que realizam o cálculo de índices etnobotânicos precisam via de regra de um protocolo de entrevista que garanta que as variáveis sejam coletadas de forma menos enviesada possível. Esse requisito pode induzir com que os autores fiquem atentos a outros aspectos metodológicos da pesquisa.

Tabela 3. Teste Mann-Whitney do risco de viés amostral e risco final em função das variáveis: presença do índice JCR, presença de pergunta de pesquisa, hipóteses, índices etnobotânicos e presença de análises em geral.

	JCR	Pergunta	Hipótese	Índices etnobotânicos	Análises em geral
Risco de viés total	W = 974, p-value = 0.3056	W = 643.5, p-value = 0.02373* Rank médio = ausente (2.83) x presente (2.54)	W = 617.5, p-value = 0.01334* Rank médio = ausente (2.84) x presente (2.5)	W = 830.5, p-value = 0.2207	W = 1254, p-value = 0.00341* Rank médio = ausente (2.93) x presente (2.59)
Risco de viés amostral	W = 1022, p-value = 0.1461	W = 639.5, p-value = 0.05489	W = 574.5, p-value = 0.137	W = 850.5, p-value = 0.1846	W = 1322, p-value = 0.00095* Rank médio = ausente (2.85) x presente (2.43)

Legenda: * = resultados estatisticamente significativos ($p < 0.05$).

Estudos com amostragens aleatórias e não-aleatórias apresentam maior risco de viés do que estudos com censo

Foram encontradas diferenças no risco de viés total para os diferentes tipos de amostragem (Tabelas 5 e 6). O teste de Dunn mostrou que existiam diferenças entre os grupos de amostragem aleatória e censo, e entre amostragem não-aleatória e censo. Em ambos os casos, o censo esteve relacionado a estudos com menor risco de viés. No entanto, os mesmos grupos não apresentam diferenças significativas quanto ao risco de viés amostral. Embora não tenham se diferenciado estatisticamente dos tipos de amostragens aleatória e não-aleatória, os estudos que empregaram curva de acumulação apresentaram rank médio de 2 (risco de viés amostral) e 2,2 (risco final), tendo o risco de viés próximo do moderado (Tabela 4).

Embora exija mais esforço, a realização do censo elimina o viés amostral, ou seja, viés criado quando um tipo de indivíduo da população tem maior chance de aparecer na amostra. Porém, para isso, os procedimentos na condução do censo devem ser bem explicitados, apresentando o tamanho da população, a posição social dos entrevistados e pelo menos 80% da população devem participar do censo (risco baixo) ou pelo menos 80% do valor para a representatividade ser atingida (risco moderado). Amostragens aleatórias precisam ter um tamanho mínimo que tenha um nível de confiança de 95% e a exposição do tamanho do universo que muitas vezes sequer foi mencionado. Amostragens não-aleatórias, porém, correm o risco de incorrer em outro problema, que é a falta de critérios expressos para a seleção de informantes, o que gera uma seleção de amostra arbitrária.

Tabela 4. Rank médio de risco de viés de acordo com os tipos de amostragem empregados nos estudos

Tipo de amostragem	Rank médio amostral	Rank médio final
Aleatória	2,67	2,89
Não aleatória	2,47	2,67
Curva de acumulação	2	2,22
Censo	1,5	2
NA	3	3

Tabela 5 – Teste Kruskal-Wallis e teste pos-hoc de Dunn para o risco de viés final e função dos tipos de amostragem empregados nos estudos

Todos os grupos Variável dependente: risco de viés final		Tipo de amostragem (comparação de pares de grupos) diferenças de médias de rank e valores p individuais			
Variável independente: tipo de amostragem		Comparison of x by group (Benjamini-Hochberg)			
		Col Mean			
		Row Mean	Aleatória	Censo	Curva de acumulação
Kruskal-Wallis χ^2	9.9986				
Graus de liberdade	3				
Valor-p	0.01858*				
* = diferenças estatisticamente significativas (p < 0.05)		Censo	2.610446 0.0271*		
		Curva de acumulação	2.010648 0.0444	-0.764378 0.2668	
		Não randômica	0.528049 0.2987	-2.434179 0.0224*	-1.768329 0.0578
		Alfa = 0.05 Rejeitar H_0 se $p \leq \text{alfa}/2$			

Tabela 6 – Teste Kruskal-Wallis e teste post-hoc de Dunn para o risco de viés amostral em função dos tipos de amostragem empregados nos estudos

Todos os grupos Variável dependente: risco de viés amostra		Tipo de amostragem (comparação de pares de grupos) diferenças de médias de rank e valores p individuais			
Variável independente: tipo de amostragem		Comparison of x by group (Benjamini-Hochberg)			
		Col Mean			
		Row Mean	Aleatória	Censo	Curva de acumulação
Kruskal-Wallis χ^2	8.4795				
Graus de liberdade	3				
Valor-p	0.03707*				
* = diferenças estatisticamente significativas (p < 0.05)		Censo	2.505378 0.0367		
		Curva de acumulação	1.708391 0.0876	-0.929242 0.2117	
		Não randômica	0.507489 0.3059	-2.335617 0.0293	-1.446241 0.1111
		Alfa = 0.05 Rejeitar H_0 se $p \leq \text{alfa}/2$			

Além do risco de viés amostral e final, os estudos também foram avaliados em relação aos vieses de coleta e de identificação. Em relação à coleta, 14 estudos apresentaram problemas, enquanto 78 estudos, não. Em relação à identificação, 8 estudos apresentaram problemas, e 84 estudos, não. Nenhuma das variáveis independentes apresentou correlação com os vieses de coleta (Tabela 7) e identificação (Tabela 8). Além disso, também foi demonstrado que não houve correlação entre os vieses de coleta e identificação com o viés amostral.

Tabela 7 – Regressão logística da presença do viés de coleta em função das variáveis: risco amostral, ano de publicação, presença do índice JCR, tipo de amostragem, presença de pergunta de pesquisa, hipóteses, índices etnobotânicos e presença de análises em geral.

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	3.148.647	2.656.165	1.185	0.236
Risco amostral	-0.3118	0.9090	-0.343	0.732
Ano de publicação	-0.1568	0.1318	-1.189	0.234
JCR	-23.223	14.792	-1.570	0.116
Tipo de amostragem Curva de acumulação	-192.402	44.686.726	-0.004	0.997
Tipo de amostragem Não randômica	11.595	15.217	0.762	0.446
Tipo de amostragem Censo	11.325	21.146	0.536	0.592
Hipóteses	-184.733	51.037.450	-0.004	0.997
Pergunta de pesquisa clara	21.165	14.754	1.435	0.151
Uso de índices etnobotânicos	-0.8786	16.783	-0.523	0.601
Uso de análises em geral	0.7696	16.697	0.461	0.645

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 33.487 on 38 degrees of freedom

Residual deviance: 23.672 on 28 degrees of freedom

(53 observations deleted due to missingness)

AIC: 45.672

Number of Fisher Scoring iterations: 19

Tabela 8 – Regressão logística da presença do viés de identificação em função das variáveis: risco amostral, ano de publicação, presença do índice JCR, tipo de amostragem, presença de pergunta de pesquisa, hipóteses, índices etnobotânicos e presença de análises em geral

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-1.127e+04	3.012e+07	0	1
Risco amostral	2.722e+01	8.500e+04	0	1
Ano de publicação	5.512e+00	1.479e+04	0	1
JCR	4.945e+01	1.595e+05	0	1
Tipo de amostragemCurva de acumulação	3.202e+01	1.793e+05	0	1
Tipo de amostragemNão randômica	-4.620e+01	3.332e+05	0	1
Tipo de amostragemCenso	-8.116e+01	3.603e+05	0	1
Hipóteses	-5.343e+01	1.260e+05	0	1
Pergunta de pesquisa clara	2.347e+01	7.537e+04	0	1
Uso de índices etnobotânicos	4.803e+01	1.599e+05	0	1
Uso de análises em geral	4.289e+01	1.296e+05	0	1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 2.5793e+01 on 38 degrees of freedom

Residual deviance: 1.6957e-09 on 28 degrees of freedom

(53 observations deleted due to missingness)

AIC: 22

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um número bastante expressivo dos artigos avaliados possui problemas amostrais graves, muitos dos quais coadunam-se com problemas de coleta e identificação de espécies aumentando o risco de viés. A comparação com outros estudos na etnobotânica (Medeiros et al. 2014) e na etnozologia (Lyra-Neves et al. 2015) mostrou que os estudos em mercados locais seguem o mesmo padrão, com a maioria dos estudos apresentando problemas amostrais. No entanto, os estudos em mercados apresentaram números de estudos com alto risco de viés bem superiores (83,69%) aos 48,39% em Medeiros et al. (2014) e aos 66,98% em Lyra-Neves et al. (2015).

De forma geral, muitos estudos possuem apenas alguns problemas metodológicos pontuais que seriam resolvidos com simples alterações no texto, como a grande quantidade de estudos que não expunham o tamanho do universo ou os critérios de seleção dos entrevistados. Nestes casos, o problema metodológico pode estar mais relacionado à supressão de informações valiosas na escrita do manuscrito do que à delimitação da pesquisa. Em todo o caso, os autores assim como os periódicos precisam estar mais atentos e exigir que as informações relacionadas à estratégia de amostragem da pesquisa sejam explicitadas no manuscrito.

Embora estudos qualitativos não precisem de grandes amostras, mas sim de amostras com informantes relevantes para a pesquisa, foi recorrente a falta de exposição dos critérios que levaram a selecionar os informantes nessas pesquisas. Isso deixa o leitor exposto a informações que podem ser fruto de uma seleção arbitrária de entrevistados. Nesse caso, pode existir uma exposição seletiva de visões sobre o fenômeno estudado, refletindo a visão pessoal do pesquisador.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

Albuquerque U.P., Hanazaki N. 2009. Five problems in current ethnobotanical research – and some suggestions for strengthening them. *Human Ecology*, 37:653–661.

Albuquerque, U. P., Lucena, R. F. P., and L. F. V. Cunha (Eds.). 2008. Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica. Comunigraf/NUPEEA, Recife.

Alexiades, M. N. 1996. Selected Guidelines for Ethnobotanical Research: A Field Manual. New York Botanical Garden, New York.

Balick M. J. 1996. Transforming Ethnobotany for the New Millennium. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 83(1), 58.

Bartlett J.E., Kotrlik J.W., Higgins C.H. 2001. Organizational Research: Determining Appropriate Sample Size in Survey Research *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, Vol. 19, No. 1.

Bernard R. 2006. Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches. 4. ed. Oxford: AtlaMira Press.

Cotton, C. M. 1996. Ethnobotany - Principles and Applications. Wiley, Chichester.

Cunningham, A. B. 2001. Applied Ethnobotany. Earthscan, London.

Espinosa M. M., Bieski I. G. C., Martins D. T. O. 2012. Probability sampling design in ethnobotanical surveys of medicinal plants. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 22(6), 1362–1367.

Gonçalves-Souza T., Provete D.B., Garey M.V., Silva F.R., Albuquerque U.P. Chapter 7: Going Back to Basics: How to Master the Art of Making Scientifically Sound Questions. In: Albuquerque U.P., Lucena R.F.P., Cunha L.V.F.C., Alves R.R.N. 2019.

Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology. Humana Press, New York, 2nd ed.

Hallberg. 2012. Can the impact factor measure the quality of research? (Editorial). *International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-being*, 7: 19772. <http://dx.doi.org/10.3402/qhw.v7i0.19772>

Hamilton A.C., Shengji P., Kessy J., Khan A.A., Lagos-White S., Shinwari Z.K. 2003. The purposes of teaching of Applied Ethnobotany. *People and Plants Working Paper 11*, People and Plants Initiative, WWF, Godalming, UK. 71p.

Higginbottom G. M. A. 2004. Sampling issues in qualitative research. *NurseResearcher* 12(1): 7-19.

Lyra-Neves R.M., Santos E.M., ALVES R. R., Medeiros P. M., ALBUQUERQUE U. P. 2015. Ethnozooology in Brazil: analysis of the methodological risks in published studies. *Brazilian Journal of Biology (Online)*, 75: 184-191.

Martin, G. J. 1995. *Ethnobotany*. Chapman & Hall, London.

McClatchey W. 2006. Improving the quality of international ethnobotany research and publications. *Ethnobotany Research and Applications*, vol. 4, pp. 1-10.

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

Oliveira F.C., Albuquerque U.P., Fonseca-Kruel V.S., Hanazaki N. 2009. Avanços nas pesquisas etnobotânicas no Brasil. *Acta Bot. Bras.* 23, 590-605.

Roxy P., Devore J. 2008. *Introduction to statistics and data analysis* 3rd ed. Australia: Thomson Brooks/Cole.

Saha S., Saint S., Christakis D.A. 2003. Impact factor: a valid measure of journal quality?. *Journal of the Medical Library Association*. 2003 Jan;91(1):42-6.

Stepp J.R. 2005. Advancements in ethnobiological field methods. *Field Methods*, 17(3):211–218.

**CAPÍTULO II – O COMÉRCIO DE PLANTAS MEDICINAIS EM MERCADOS
LOCAIS SOFRE INFLUÊNCIA TAXONÔMICA? UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

O COMÉRCIO DE PLANTAS MEDICINAIS EM MERCADOS LOCAIS SOFRE INFLUÊNCIA TAXONÔMICA? UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Jonathan Garcia Silva; Rafael Ricardo Vasconcelos da Silva; Patrícia Muniz de Medeiros*.

RESUMO

Relevância etnofarmacológica: O conhecimento sobre a influência taxonômica no uso de plantas medicinais pode trazer pistas importantes para a bioprospecção de compostos químicos bioativos, além de indicar padrões no comportamento de consumo de plantas medicinais por populações locais. Por se tratarem de mostruários da biodiversidade medicinal nativa e exótica, os mercados podem ser bons modelos para a elucidação destes padrões.

Objetivos: Identificar as famílias sobre e sub-representadas em mercados a partir de uma base de dados secundários global.

Metodologia: Foi realizada uma revisão sistemática, a partir das bases Google Scholar, Scopus e Web of Science, e foram utilizadas as palavras-chave: a) “ethnobotany” + “market”; b) “medicinal plant” + “local market”; c) “medicinal plant” + “traditional market”; d) “medicinal plant” + “market” + “ethnobotany”; e) “medicinal plant” + “market” + “ethnopharmacology”. Os artigos passaram por uma avaliação de risco de viés para selecionar aqueles que não acrescentariam fontes de erro amostral para a pesquisa. Foi utilizado o modelo Imprecise Dirichlet Model (IDM), para identificar as famílias que possuíam um número de espécies medicinais acima do predito pelo modelo em relação ao número total de espécies (famílias sobre-representadas), assim como as famílias com um número de espécies medicinais abaixo do predito (sub-representadas).

Resultados: De 92 estudos que não apresentaram impedimentos iniciais, 15 mostraram ter baixo ou moderado risco de viés. 77 estudos apresentaram um alto risco de viés e, portanto, foram excluídos da análise. As 36 famílias foram consideradas sobre-representadas, dentre as quais as principais foram Fabaceae,

Lamiaceae, Malvaceae, Rutaceae, Solanaceae e Zingiberaceae. Outras 7 famílias foram consideradas sub-representadas, entre as quais: Asteraceae, Orchidaceae, Poaceae e Cyperaceae.

Conclusão: Estudos realizados com a finalidade de relacionar a influência taxonômica têm apontado para um conjunto recorrente de famílias. Assim, podemos apontar tais famílias como promissoras para a bioprospecção.

Palavras-chave: Etnobotânica. Plantas medicinais. Filiação taxonômica.

*Autora para correspondência (patricia.medeiros@ceca.edu.br)

INTRODUÇÃO

Variações taxonômicas podem fornecer pistas sobre aspectos químicos das plantas, já que a diversidade química não está igualmente distribuída entre os táxons botânicos e, muitas vezes, compostos são conservados em uma mesma linhagem genética (Saslis-Lagoudakis et al 2012). Bletter (2007) chamou de “predominância de táxon” o fenômeno no qual alguns grupos de espécies taxonomicamente relacionadas apresentam uma ocorrência maior de compostos ativos medicinais. À luz da evolução, isso ocorre porque cada grupo taxonômico evoluiu com uma série de fatores ambientais (como exposição à radiação solar, presença de herbívoros, competidores e parasitas, ambientes áridos, etc), que selecionaram aspectos da sua composição química ao longo da sua história evolutiva. Nesse sentido, a estratégia de defesa química das plantas baseada em compostos secundários é uma herança da coevolução das plantas com uma variedade de predadores, parasitas, patógenos e competidores (Feeny 1976). Assim, cada linhagem diferente adquire e seleciona compostos químicos novos como adaptações, à medida que novas forças seletivas surgem, e estas são compartilhadas com os táxons descendentes, na forma de sinapomorfia.

Como as sinapomorfias são geralmente cumulativas, é mais provável que um composto secundário bioativo seja compartilhado por duas espécies mais aparentadas do que por duas espécies tomadas ao acaso, como no caso da

presença de taninos em todas as espécies da família Grossulariaceae testadas na revisão sistemática de Mole (1993). Com o reconhecimento dessa condição, estudos etnobotânicos e etnofarmacológicos vêm sendo realizados para identificar pistas dos grupos taxonômicos de plantas medicinais que são usadas na tradição local de cura das doenças.

Com o objetivo de reconhecer quais os táxons que possuíam mais espécies medicinais do que o esperado, Moerman (1979) propôs a observação dos resíduos de uma regressão linear da flora medicinal pela flora total. Seus resultados reforçaram a hipótese de que a seleção das plantas medicinais ocorre pela percepção local da sua efetividade. Outras abordagens surgiram para melhorar a qualidade das predições de grupos taxonômicos mais interessantes do ponto de vista estatístico (Bennett e Husby, 2008, Weckerle et al 2011 e 2012).

Assim neste estudo utilizamos o método Imprecise Dirichlet Model (Weckerle et al 2012), uma abordagem de probabilidade imprecisa, em que se considera não somente a incerteza da flora medicinal, como também a incerteza no tamanho da flora total. Visando superar a predominância das características locais, foram tomados como modelo mercados locais de diferentes continentes onde são comercializadas plantas medicinais. Os mercados têm uma dinâmica intensa que molda o repertório de plantas medicinais, no qual os consumidores realizam um teste contínuo dos efeitos terapêuticos e demandam plantas pelos valores reconhecidos e de efetividade (Bye e Linnares, 1983). O presente estudo buscou identificar as famílias sobre e sub-representadas a partir da diversidade de espécies de plantas medicinais vendidas em mercados locais de diversas regiões do globo.

METODOLOGIA

Foram seguidas as recomendações do protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para as buscas de artigos e seleção dos artigos (Moher et al. 2015). As fases da revisão sistemática são apresentadas na Figura 1.

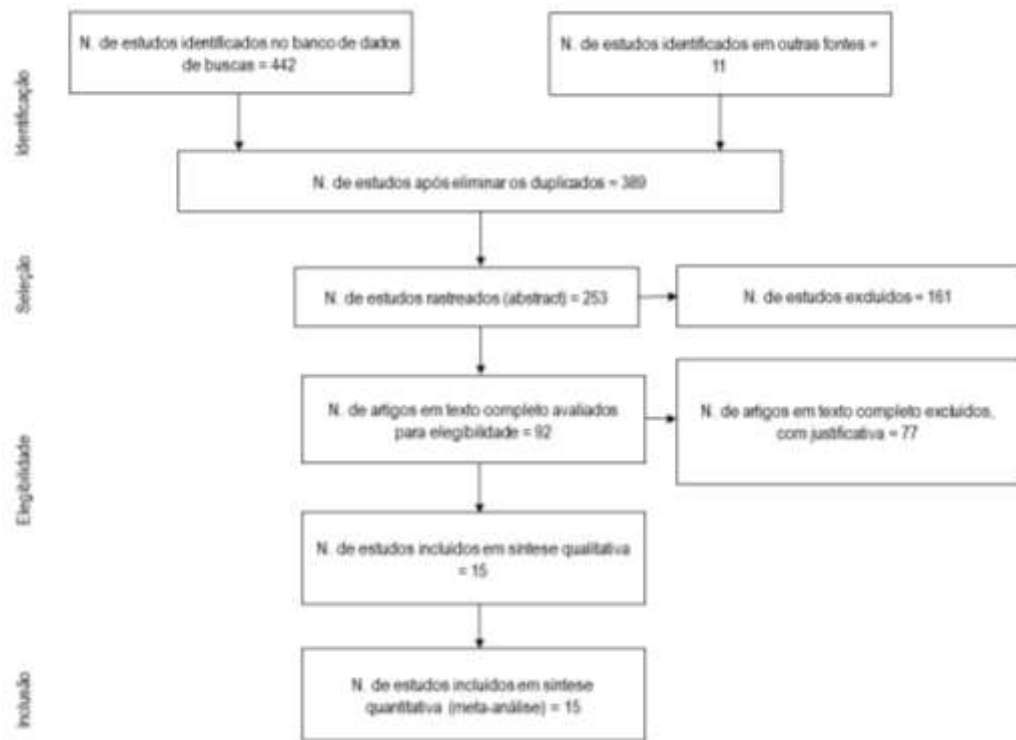


Figura 1 – Fluxograma com os números de artigos de cada fase da revisão sistemática.

Estratégia de busca

Foram escolhidas três bases de dados para realizar a busca de artigos: Google Scholar, Scopus e Web of Science, pois são as que possuem um maior número de periódicos indexados. Nessas bases, foram realizadas rodadas de busca com as palavras-chave: a) “ethnobotany” + “market”; b) “medicinal plant” + “local market”; c) “medicinal plant” + “traditional market”; d) “medicinal plant” + “market” + “ethnobotany”; e) “medicinal plant” + “market” + “ethnopharmacology”.

Foram definidos alguns critérios de refinamento no próprio momento da busca ou na observação dos abstracts dos artigos nos critérios que não puderam ser pré-definidos na plataforma de busca. Esses critérios foram: a) redação em língua inglesa; b) indexação em periódicos científicos; c) dados da pesquisa inéditos (categoria *research article*); d) entrevistas realizadas em mercados.

Dos resultados encontrados, 442 registros foram identificados no banco de dados. Uma outra forma de encontrar artigos ocorreu através da inspeção das referências dos artigos selecionados, na qual 11 mostraram ser do tema. Foram eliminados então os registros de artigos em duplicata, restando 253 artigos que foram

examinados na íntegra, para a detecção dos seguintes impedimentos iniciais: 1) Não é sobre o tema; 2) Está redigido em um idioma outro que o inglês; 3) Não apresenta lista de espécies de plantas devidamente identificadas; 4) Não fez entrevistas com vendedores ou não é possível separar as espécies citadas por vendedores e as de não-vendedores. Assim, os 92 artigos que não apresentaram nenhum dos impedimentos iniciais foram submetidos a uma avaliação do risco de viés que é descrita a seguir.

Risco de viés

Os artigos passaram por uma avaliação de risco de viés e receberam uma classificação final que foi definida por duas etapas. Na primeira, através de critérios adaptados de Medeiros et al (2014) apresentados no Quadro I, cada artigo foi avaliado em relação à qualidade da sua amostra, nos níveis baixo, moderado e alto. Na segunda etapa, foi aumentado um nível do risco de viés a cada fonte adicional de viés, a saber: viés de coleta, viés de identificação e viés de recorte (Quadro II).

Ao todo, 15 estudos foram incluídos na síntese quantitativa, 4 com baixo e 11 com moderado risco de viés (Tabela 1).

Tabela 1. Estudos realizados em mercados locais de plantas medicinais analisados neste estudo.

Artigo	País	Continente
Bach et al. (2014)	Argentina	América
Barirega et al. (2012)	Uganda	África
Betti (2002)	Camarões	África
Bussmann et al. (2007)	Peru	América
Karousou et al. (2011)	Chipre	Europa
Mati and Boer (2011)	Iraque	Ásia
Ngezahayo et al. (2015)	Burundi	África
Olsen (2005)	Nepal	Ásia
Petrakou et al. (2019)	Grécia	Europa
Quiroz et al. (2014)	Benim	África
Silalahi et al. (2015)	Indonésia	Ásia, Oceania
Towns et al. (2014)	Gabão	África

Van Andel et al. (2007)	Suriname	América
Van Andel et al. (2012)	Gana	África
Williams et al. (2000)	África do Sul	África

Flora medicinal

As espécies de plantas medicinais presentes nos mercados foram extraídas de cada estudo e foram arranjadas em uma planilha Excel. Para a padronização dos nomes científicos, foi utilizada a função TPL do pacote Taxonstand no programa estatístico R Studio Version 1.1.456 – © 2009-2018, que corrigiu os erros tipográficos dos nomes científicos com *match* acima de 0.9. Nos casos dos nomes aceitos de acordo com a versão 1.1 do *The Plant List*, foi atribuído o status “*Accepted*”. Nos casos de nomes científicos que correspondiam a sinônimos de nomes científicos aceitos, eles foram substituídos pelo nome aceito, e o status atribuído foi “*Accepted*”. A função TPL também atribuiu os nomes das famílias botânicas das espécies aceitas. Os casos de nomes científicos não aceitos pelo *The Plant List* 1.1 foram dotados do status “*Unresolved*”.

Na etapa seguinte, foram eliminados os nomes científicos com status *Unresolved* e nomes identificados somente até gênero (sp./spp.) ou com indicativo de dúvida (cf). O único nível de identificação aceito foi espécie (gênero + epíteto específico). Os complementos de subespécie ou variedade (subsp/var) foram suprimidos do nome científico aceito final.

Flora total

Para este estudo, considerou-se como flora total os números de espécies aceitas por família botânica, baseado nas estatísticas do site *The Plant List* v. 1.1.

Análise de dados

Para identificar as famílias sobre e sub-representadas, foi utilizado o modelo Imprecise Dirichlet Model (IDM) (Walley 1996) adaptado por Weckerle et al (2012).

O cálculo considerou a planilha com os nomes científicos aceitos e as famílias respectivas dos estudos analisados. Para isso, foram removidas todas as duplicações de espécies e foi utilizada a função CONT.SE do BrOffice para a

contagem condicional do número de espécies por família botânica considerando-se todos os estudos como um único conjunto de dados. Depois, os dados foram organizados em planilhas de forma que as famílias ocuparam a primeira coluna, a flora medicinal (ou total de espécies citados pelos estudos investigados para cada família) e a flora total de cada família (conforme foi elucidado no item antecedente) ocuparam as colunas subsequentes.

Foi utilizada a função BETAINV (INV.BETA) no cálculo do intervalo dos valores prováveis da proporção de espécies medicinais para uma determinada família.

Foi utilizado um intervalo de probabilidade de 95% (2,5% na probabilidade inferior e 2,5% na probabilidade superior).

Quando o limite inferior da proporção de espécies medicinais de uma determinada família é maior que o limite superior da proporção flora medicinal/total geral, a família foi considerada sobre-representada.

Quando o limite superior da proporção de espécies medicinais de uma família é menor que o limite inferior da proporção geral, a família foi considerada como sub-representada.

Quando o comportamento do intervalo da proporção de espécies medicinais da família se mantém dentro dos limites inferior e superior da proporção geral, indica que a família se comporta como a tendência geral (não há diferença estatisticamente significativa).

Quadro 1. Critérios para estabelecer o risco de viés amostral de estudos sobre plantas medicinais realizados em mercados, baseado em Medeiros et al. (2014)

1) Quando a amostra é extraída do número total de vendedores

Baixo (1B)

- a) Quando o tamanho da amostra (N) atinge o universo (U).
- b) Quando N é representativo de U, com aleatoriedade da amostra e considerando margem de erro de até 5%.
- c) Quando N é pelo menos 80% de U.

Moderado (1M)

- a) Quando N é extraído de U, com aleatoriedade da amostra e margem de erro superior a 5% e inferior a 10%.
- b) Quando N é pelo menos 80% do valor necessário para a representatividade, considerando uma margem de erro de até 5%.
- c) Quando N pode ser considerado representativo de U (com margem de erro de até 10%) se apenas os números forem considerados, mas em situações em que a amostra é ocasional ou em que não há especificidade quanto à aleatoriedade.

Alto (1A)

- a) Quando N é extraído de U com uma margem de erro superior a 10%.
- b) Quando N for menor que 80% do valor é necessário para a representatividade, considerando uma margem de erro de até 5%.
- c) Quando não há informações sobre o universo (U), ou quando não há informações sobre a amostra (N).

2) Quando a amostra é intencional, concentrando-se em um determinado grupo de comerciantes**Baixo (2B)**

- a) Quando a amostra corresponde à totalidade do grupo específico.
- b) Quando a amostra é representativa do grupo específico, com aleatoriedade da amostra e margem de erro de até 5%.
- c) Quando a amostra for pelo menos 80% do grupo específico.
- d) Nos casos de especialistas locais, quando é utilizada a técnica de bola de neve e há indicação do número total de moradores.
- e) Nos casos de especialistas locais, quando eles são selecionados com base em critérios claros e bem estabelecidos.

Moderado (2M)

- a) Quando N é extraído do universo (U) do grupo específico, com aleatoriedade da amostra e margem de erro superior a 5% e inferior a 10%.
- b) Quando N for pelo menos 80% do valor necessário de representatividade do grupo específico, considerando margem de erro de até 5%.
- c) Quando N pode ser considerado representativo do grupo específico (com uma margem de erro de até 10%) se apenas os números forem considerados, mas em situações cuja amostra é ocasional ou quando não há especificidade quanto à aleatoriedade.
- d) Nos casos de especialistas locais, quando não há indicação do universo (U), mas a técnica de bola de neve é aplicada para selecionar os principais respondentes.

Alto (2A)

- a) Quando N é extraído do universo (U) do grupo específico com uma margem de erro superior a 10%.
- b) Quando N for inferior a 80% do valor necessário para a representatividade do grupo específico, considerando uma margem de erro de até 5%.
- c) Quando não há informações sobre o grupo específico (U), ou quando não há informações sobre a amostra (N), exceto pelo uso da técnica de bola de neve, quando não há informações sobre o U.
- d) Nos casos de especialistas locais, quando são selecionados com base em critérios arbitrários ou obscuros.

3) Quando curvas de rarefação (ou de acúmulo de espécies) são usadas**Baixo (3B)**

- a) Quando houver informações sobre N e U e quando a curva se estabilizar, independentemente da representatividade da amostra e dos critérios de seleção dos entrevistados.

Moderado (3M)

- a) Quando não há informações sobre U, mas a curva se estabiliza.
- b) Quando não há informações sobre N e U e quando a curva se aproxima da estabilização.

Alto (3A)

- a) Quando não há informações sobre N, independentemente do comportamento da curva.
- b) Quando a curva fica longe da estabilização.
- c) Quando o estudo afirma ter realizado uma curva, mas não apresenta seus resultados e não afirma que houve estabilização.

4) Quando métodos participativos são usados**Baixo (4B)**

- a) Quando o número de participantes corresponde a uma quantidade representativa da população ou grupo específico (com uma margem de erro de até 5%, mas sem considerar os preceitos da aleatoriedade, isso geralmente não se aplica aos métodos participativos).

Moderado (4M)

- a) Quando o número de participantes não for representativo da população ou grupo específico.
- b) Quando não há informações sobre o universo (população como um todo ou grupo específico), mas há informações sobre o número de participantes.

Alto (4A)

- a) Quando não houver informações sobre o número de participantes.

5) Critérios de seleção difusos**Alto (5A)**

- a) Quando não há informações sobre N ou U.
- b) Quando existem vários critérios difusos para selecionar a mesma amostra.

Quadro 2. Fatores agravantes do risco de visco de viés**I) Viés de coleta**

Aumenta um nível do risco de viés quando as informações sobre coleta, depósito em herbário e tombamento

não são explícitas na metodologia.

II) Viés de identificação

Aumenta um nível do risco de viés quando menos de 80% das plantas do estudo não foram identificadas ao nível de espécie.

III) Viés de recorte

Aumenta um nível do risco de viés quando o estudo foca em apenas uma seção do objeto de estudo (por exemplo: nativas, selvagens, anti-inflamatórias, mais comuns, etc.).

RESULTADOS

Foram encontradas 1279 espécies medicinais, divididas em 167 famílias botânicas, que foram mencionadas nos estudos de plantas medicinais nos mercados locais.

Os resultados completos do IDM são apresentados no arquivo suplementar. De forma geral, 36 famílias foram consideradas sobre-representadas nos mercados, 7 famílias foram sub-representadas e um total de 122 famílias tiveram a proporção de espécies medicinais dentro do esperado. As famílias com o maior número bruto de espécies medicinais foram Fabaceae (126), Asteraceae (103), Lamiaceae (74), Rubiaceae (51), Malvaceae (35), Euphorbiaceae (34), Apocynaceae (30) e Poaceae (27). Porém, a análise IDM mostrou que, desses exemplos, somente Fabaceae, Lamiaceae e Malvaceae foram mais representadas do que o esperado. Entre as famílias sub-representadas estão: Asteraceae, Poaceae, Cyperaceae, Orchidaceae, Bromeliaceae, Campanulaceae e Gesneriaceae. No caso das famílias Asteraceae e Poaceae, elas possuem um alto número absoluto de espécies medicinais, mas se mostraram sub-representadas nas farmacopeias dos mercados, por apresentarem um número de plantas medicinais proporcionalmente menor ao intervalo esperado previsto pelo IDM.

DISCUSSÃO

Famílias como Costaceae (6), Piperaceae (18) e Zingiberaceae (21) foram sobre-representadas nos mercados locais. Esse padrão foi obtido também na flora equatoriana, porém através de uma análise binomial, e, nas palavras dos autores, elas estão entre as famílias de maior relevância medicinal nos trópicos (Bennett e Husby 2008).

Assim como Weckerle et al. (2011) em estudo da flora medicinal em regiões da Itália, as famílias botânicas Lamiaceae, Malvaceae, Solanaceae e Urticaceae também foram sobre-representadas nos mercados locais. Weckerle et al. (2011) justificou o sobre-uso dessas famílias pela forte presença de espécies de plantas daninhas, ou seja, plantas que se proliferam com sucesso e rápido crescimento em ambientes perturbados (Zimdahl 2007). Existem duas características que contribuem na inserção das plantas daninhas na flora medicinal: abundância e acessibilidade (Stepp e Moerman 2001). A primeira garante que o uso seja contínuo, e a última refere-se à necessidade de as plantas medicinais estarem próximas das pessoas. Outra importante característica que explica a vocação dessas plantas refere-se ao fato de que as plantas daninhas são, em sua quase totalidade, de hábito herbáceo, que remonta ao desdobramento químico da hipótese da aparência ecológica, na qual as plantas herbáceas têm maior probabilidade de compor a flora medicinal por causa da maior presença de compostos bioativos, explicada pela estratégia de defesa baseada em compostos de baixo peso molecular, mas de maior atividade biológica (Stepp e Moerman 2001).

Em uma revisão sobre estudos farmacológicos de plantas medicinais realizados entre 2010 e 2011 (Sarwar et al 2011), evidências foram encontradas para 16 das famílias sobre-representadas nos mercados: Caricaceae, Combretaceae, Cucurbitaceae, Fabaceae, Hypericaceae, Lamiaceae, Loganiaceae, Malvaceae, Pedaliaceae, Piperaceae, Rutaceae, Simaroubaceae, Siparunaceae, Urticaceae, Verbenaceae e Zingiberaceae. As famílias Fabaceae e Lamiaceae apresentaram o maior número de espécies estudadas no período: 11 e 8 espécies, respectivamente. Entre as famílias sub-representadas estão: Asteraceae, Poaceae, Cyperaceae, Orchidaceae, Bromeliaceae, Campanulaceae e Gesneriaceae, muitas das quais já foram consideradas sub-utilizadas em estudos locais, como no caso de Orchidaceae e Poaceae que frequentemente estão entre as famílias menos expressivas em inventários de plantas medicinais (Moerman 1979, Kapur et al 1992, Moerman et al 1999, Leonti et al 2003; 2009, Bourbonnais-Spear et al 2005, Amiguet et al 2006, Thomas et al 2009 e Salsis-Lagoudakis et al 2011). Poaceae e Cyperaceae aparecem como famílias sobre-representadas na flora medicinal do Kansas – EUA (Kindscher et al 2013)

As gramíneas da família Poaceae possuem características como crescimento foliar basal e altos níveis de corpos silicosos, que foram selecionadas em detrimento de compostos secundários como estratégia evolutiva de defesa contra herbívoros (Stebbins 1981). Assim, a sub-representação da família Poaceae nos mercados de plantas medicinais, pode estar atrelada à percepção da eficácia terapêutica pelos vendedores, descartando a completa aleatoriedade na seleção de plantas.

Na Amazônia, muitas espécies do gênero *Cyperus* (Cyperaceae) são associadas a um fungo, do qual são derivados os compostos responsáveis pela atividade biológica (Bennett e Husby 2008). No entanto, a considerável escassez de usos terapêuticos relatados para a Cyperaceae em outras farmacopeias locais do mundo (Moerman 1989, Moerman et al 1999, Leonti et al 2003, Bourbonnais-Spear et al 2005, Amiguet et al 2006 e Weckerle et al 2011) suporta a evidência de que não existe uma grande quantidade de compostos bioativos nessa família.

A análise da influência da taxonomia soma-se a outras abordagens na bioprospecção. Elas podem ser utilizadas conjuntamente para um melhor direcionamento, agindo como indicadores, onde alguns parâmetros podem ser melhores do que outros para levar às espécies mais viáveis para a bioprospecção. Por exemplo, para uma determinada categoria de doenças, é escolhida uma família sobre-representada que se destacou em relação a essa categoria, busca-se as espécies de hábito melhor avaliado e que possuem as características que mais fortemente se relacionaram com a vocação medicinal. Assim, garante-se que a existência de compostos secundários bioativos seja muito mais provável nas espécies selecionadas.

Limitações

Apesar de reconhecermos que o IDM seria o método que mais se adequa a realidade dos mercados locais, existe uma distorção em relação à proporção da flora medicinal sobre a total quando se pretende fazer uma avaliação global, pois em estudos locais, utilizasse os levantamentos florísticos daquela região para abstrair o tamanho da flora total. No nosso caso, a flora total foi sempre referente ao número de espécies do mundo inteiro, mesmo que a maioria dos países nem tenham sido incluídos na análise. Dessa forma, a flora medicinal média será menor do que se tivéssemos a oportunidade de conhecer todas elas. Isso faz com que o método fique

suscetível a um destaque exagerado a grupos taxonômicos que tenham sido mais pesquisados do que outros.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS DA REVISÃO SISTEMÁTICA

Bach H.G., Wagner M.L., Ricco R.A., Fortunato R.H. 2014. Sale of medicinal herbs in pharmacies and herbal stores in Hurlingham district, Buenos Aires, Argentina. *Brazilian Journal of Pharmacognosy* 24(2): 258-264.

Barirega A., Agea J.G., Van Damme P. 2012. Prioritizing wild medicinal and food plants with potential for commercialization and value chain improvement for livelihood enhancement and poverty reduction in Uganda. *Research Journal of Environmental and Earth Sciences* 4, 668–673.

Betti J.L. 2002. Medicinal plants sold in Yaoundé markets, Cameroon. *African Study Monographs* 23(2): 47-64.

Bussmann R.W., Sharon D., Vandebroek I., Jones A., Revene Z. 2007. Health for sale: the medicinal plant markets in Trujillo and Chiclayo, Northern Peru. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 3 (37), p1–9.

Karousou R., Deirmentzoglou S. 2011. The herbal market of Cyprus: Traditional links and cultural exchanges. *Journal of Ethnopharmacology*, 133, 191–203.

Mati E., De Boer H. 2011. Ethnobotany and trade of medicinal plants in the Qaysari Market, Kurdish Autonomous Region, Iraq. *Journal of Ethnopharmacology* 133(2): 490-510.

- Ngezahayo J., Havyarimana F., Hari L., Stévigny C., Duez P. 2015. Medicinal plants used by Burundian traditional healers for the treatment of microbial diseases. *Journal of Ethnopharmacology* 173: 338–351.
- Olsen C.S. 2005. Valuation of commercial central Himalayan medicinal plants. *Ambio* 34: 607–610.
- Petrakou K., Iatrou G., Lamari F. N. 2019. Ethnopharmacological survey of medicinal plants traded in herbal markets in the Peloponnisos, Greece. *Journal of Herbal Medicine*, 100305.
- Quiroz D., Towns A.M., Legba S.I., Swier J., Brière S., Sosef M.S.M., van Andel T. 2014. Quantifying the domestic market in herbal medicine in Benin, west Africa. *Journal of Ethnopharmacology* 151: 1100–1108.
- Saslis-Lagoudakis, C.H., Williamson, E.M., Savolainen, V., Hawkins, J. Cross-cultural comparison of three medicinal floras and implications for bioprospecting strategies. *Journal of Ethnopharmacology* 135, 2011, pp. 476–487.
- Silalahi M., Nisyawati W.E.B. 2015. The local knowledge of medicinal plants trader and diversity of medicinal plants in the Kabanjahe traditional market, North Sumatra, Indonesia. *Journal of Ethnopharmacology* 175: 432-443.
- Towns A.M., Quiroz D., Guinee L., De Boer H.J., van Andel T. 2014. Volume, value and floristic diversity of Gabon's medicinal plant markets. *Journal of Ethnopharmacology* 155: 1–10.
- Van Andel T., Behari-Ramdas J., Havinga R., Groenendijk S. 2007. The medicinal plant trade in Suriname. *Ethnobotany Research and Applications* 5(1): 351-372.
- Van Andel T., Myren B., Van Onselen S. 2012. Ghana's herbal market. *Journal of Ethnopharmacology* 140: 368–378.

Williams V.L., Balkwill K., Witkowski E.T.F. 2000. Unraveling the commercial market for medicinal plants and plant parts on the Witwatersrand, South Africa. *Economic Botany* 54 (3): 310–327.

REFERÊNCIAS

Amiguet, V.T., Arnason, J.T., Maquin, P., Cal, V., Nchez-Vindas, P.S., Alvarez, L.P. A regression analysis of Q'eqchi' Maya Medicinal plants from southern Belize. *Economic Botany* 60, 2006, pp. 24–38.

Bennett, B.C., Husby, C.E. Patterns of medicinal plant use: an examination of the Ecuadorian Shuar medicinal flora using contingency table and binomial analyses. *Journal of Ethnopharmacology* 116, 2008, pp. 422–430.

Bourbonnais-Spear, N., Awad, R., Maquin, P., Cal, V., Sanchez Vindas, P., Poveda, L., Arnason, J.T. Plant use by the Q'eqchi' Maya of Belize in ethnopsychiatry and neurological pathology. *Economic Botany* 59, 2005, pp. 326–336.

Kapur, S.K., Shahi, K., Sarin, Y.K., Moerman, D.E. The medicinal flora of Majouri–Kirchi forests (Jammu and Kashmir State). India. *Journal of Ethnopharmacology* 36, 1992, pp. 87–90.

Leonti, M.A.L., Ramirez, F., Ticher, O., Heinrich, M. Medicinal flora of the Popoluca, México: a botanical systematical perspective. *Economic Botany* 57, 2003, pp. 218–230.

Leonti, M., Casu, L., Sanna, F., Bonsignore, L. A comparison of medicinal plant use in Sardinia and Sicily-De Materia Medica revisited? *Journal of Ethnopharmacology* 121, 2009, pp. 255–267.

Moerman, D.E. Symbols and selectivity: a statistical analysis of native American medical ethnobotany. *Journal of Ethnopharmacology* 1, 1979, pp. 111–119.

Moerman D.E., 1989. Poisoned apples and honeysuckles: the medicinal plants of native America. *Medical Anthropology Quarterly* 3, 1989, pp. 52–61.

Moerman D.E., Pemberton R.W., Kiefer D. A comparative analysis of five medicinal floras. *Journal of Ethnobiology* 19, 1999, pp. 49–67.

Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group. 2015. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. Disponível em: www.prisma-statement.org.

Saslis-Lagoudakis, C.H., Williamson, E.M., Savolainen, V., Hawkins, J. Cross-cultural comparison of three medicinal floras and implications for bioprospecting strategies. *Journal of Ethnopharmacology* 135, 2011, pp. 476–487.

Stepp J.R., Moerman D.E. 2001. The importance of weeds in ethnopharmacology. *Journal of Ethnopharmacology* 75:19–23.

Thomas, E., Vandebroek, I., Sanca, S., Van Damme, P. Cultural significance of medicinal plant families and species among Quechua farmers in Apillapampa, Bolivia. *Journal of Ethnopharmacology* 122, 2009, pp. 60–67.

Weckerle, C.S., Cabras, S., Castellanos, M.E., Leonti, M. Quantitative methods in ethnobotany and ethnopharmacology: considering the overall flora—hypothesis testing for over- and underused plant families with the Bayesian approach. *Journal of Ethnopharmacology* 137, 2011, pp. 837–843.

WHO. 2019. ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics v. 04/2019. Disponível em: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en>. Acesso: 1 fev 2020.

Zimdahl R. L. 2007. *Fundamentals of weed science*. 3rd Ed. Academic Press, Elsevier, USA.

Tabela suplementar S1. Resultado da análise IDM das famílias botânicas sobre e sub-representadas como medicinais em mercados locais.

Família	A(nj)	B(xj)	inf	sup	Mean	Margin (inf)	Margin (sup)	lim inf	lim sup	Resultado
Fabaceae	23535	126	0,004	0,007	0,005	FALSO	-0,002	0,004	0,005	Acima
Asteraceae	27773	103	0,003	0,005	0,004	-0,001	FALSO	0,004	0,005	Abaixo
Lamiaceae	7852	74	0,007	0,012	0,009	0,002	-0,007	0,004	0,005	Acima
Rubiaceae	13548	51	0,003	0,005	0,004	-0,002	0,000	0,004	0,005	N.S.
Malvaceae	3704	35	0,007	0,014	0,009	0,002	-0,009	0,004	0,005	Acima
Euphorbiaceae	6511	34	0,004	0,008	0,005	-0,001	-0,003	0,004	0,005	N.S.
Apocynaceae	5031	30	0,004	0,009	0,006	0,000	-0,004	0,004	0,005	N.S.
Poaceae	11461	27	0,002	0,004	0,002	-0,003	0,001	0,004	0,005	Abaixo
Rutaceae	1487	23	0,010	0,025	0,015	0,005	-0,021	0,004	0,005	Acima
Solanaceae	2030	21	0,006	0,018	0,010	0,001	-0,013	0,004	0,005	Acima
Zingiberaceae	1548	21	0,008	0,023	0,014	0,003	-0,018	0,004	0,005	Acima
Apiaceae	2786	19	0,004	0,012	0,007	0,000	-0,007	0,004	0,005	N.S.
Melastomataceae	2947	19	0,004	0,011	0,006	-0,001	-0,006	0,004	0,005	N.S.
Acanthaceae	2894	18	0,004	0,011	0,006	-0,001	-0,006	0,004	0,005	N.S.
Myrtaceae	5774	18	0,002	0,006	0,003	-0,003	-0,001	0,004	0,005	N.S.
Piperaceae	1919	18	0,006	0,017	0,009	0,001	-0,012	0,004	0,005	Acima
Annonaceae	1756	17	0,006	0,018	0,010	0,001	-0,013	0,004	0,005	Acima
Rosaceae	1966	17	0,005	0,016	0,009	0,000	-0,011	0,004	0,005	Acima
Cucurbitaceae	989	16	0,009	0,030	0,016	0,004	-0,025	0,004	0,005	Acima
Anacardiaceae	548	15	0,015	0,051	0,027	0,010	-0,046	0,004	0,005	Acima
Lauraceae	2747	15	0,003	0,010	0,005	-0,001	-0,005	0,004	0,005	N.S.
Arecaceae	2466	14	0,003	0,011	0,006	-0,001	-0,006	0,004	0,005	N.S.
Amaranthaceae	1825	13	0,004	0,014	0,007	-0,001	-0,009	0,004	0,005	N.S.
Boraginaceae	2213	13	0,003	0,012	0,006	-0,001	-0,007	0,004	0,005	N.S.
Urticaceae	1303	13	0,005	0,020	0,010	0,000	-0,015	0,004	0,005	Acima
Cyperaceae	5732	12	0,001	0,004	0,002	-0,003	0,000	0,004	0,005	Abaixo
Hypericaceae	316	12	0,020	0,076	0,038	0,015	-0,071	0,004	0,005	Acima
Meliaceae	559	12	0,011	0,044	0,021	0,006	-0,039	0,004	0,005	Acima
Orchidaceae	27135	11	0,000	0,001	0,000	-0,004	0,004	0,004	0,005	Abaixo
Bignoniaceae	841	10	0,006	0,026	0,012	0,001	-0,021	0,004	0,005	Acima
Gentianaceae	1500	10	0,003	0,015	0,007	-0,001	-0,010	0,004	0,005	N.S.
Moraceae	1179	10	0,004	0,019	0,008	0,000	-0,014	0,004	0,005	N.S.
Passifloraceae	694	10	0,007	0,032	0,014	0,002	-0,027	0,004	0,005	Acima
Phyllanthaceae	2099	10	0,002	0,011	0,005	-0,002	-0,006	0,004	0,005	N.S.
Sapindaceae	1478	10	0,003	0,015	0,007	-0,001	-0,010	0,004	0,005	N.S.
Verbenaceae	1071	10	0,004	0,021	0,009	FALSO	-0,016	0,004	0,005	Acima
Araliaceae	1505	9	0,003	0,014	0,006	-0,002	-0,009	0,004	0,005	N.S.
Polygonaceae	1266	9	0,003	0,016	0,007	-0,001	-0,012	0,004	0,005	N.S.
Amaryllidaceae	2164	8	0,002	0,009	0,004	-0,003	-0,004	0,004	0,005	N.S.
Brassicaceae	3501	8	0,001	0,006	0,002	-0,003	-0,001	0,004	0,005	N.S.
Combretaceae	414	8	0,008	0,047	0,019	0,003	-0,042	0,004	0,005	Acima
Araceae	3174	7	0,001	0,006	0,002	-0,004	-0,001	0,004	0,005	N.S.
Asparagaceae	3632	7	0,001	0,005	0,002	-0,004	0,000	0,004	0,005	N.S.
Burseraceae	615	7	0,005	0,030	0,011	FALSO	-0,025	0,004	0,005	Acima
Caprifoliaceae	655	7	0,004	0,028	0,011	0,000	-0,023	0,004	0,005	N.S.
Convolvulaceae	906	7	0,003	0,020	0,008	-0,001	-0,015	0,004	0,005	N.S.
Dioscoreaceae	650	7	0,004	0,028	0,011	0,000	-0,023	0,004	0,005	N.S.
Ericaceae	3343	7	0,001	0,005	0,002	-0,004	-0,001	0,004	0,005	N.S.
Menispermaceae	379	7	0,007	0,048	0,018	0,002	-0,043	0,004	0,005	Acima

Plantaginaceae	1115	7	0,003	0,016	0,006	-0,002	-0,011	0,004	0,005	N.S.
Vitaceae	950	7	0,003	0,019	0,007	-0,001	-0,014	0,004	0,005	N.S.
Caryophyllaceae	2295	6	0,001	0,007	0,003	-0,003	-0,002	0,004	0,005	N.S.
Clusiaceae	854	6	0,003	0,020	0,007	-0,002	-0,015	0,004	0,005	N.S.
Commelinaceae	723	6	0,003	0,023	0,008	-0,001	-0,018	0,004	0,005	N.S.
Costaceae	137	6	0,016	0,119	0,044	0,011	-0,114	0,004	0,005	Acima
Geraniaceae	621	6	0,004	0,027	0,010	-0,001	-0,022	0,004	0,005	N.S.
Loganiaceae	205	6	0,011	0,081	0,029	0,006	-0,076	0,004	0,005	Acima
Phytolaccaceae	54	6	0,040	0,279	0,111	0,035	-0,274	0,004	0,005	Acima
Polygalaceae	729	6	0,003	0,023	0,008	-0,001	-0,018	0,004	0,005	N.S.
Ranunculaceae	2242	6	0,001	0,008	0,003	-0,003	-0,003	0,004	0,005	N.S.
Rhamnaceae	640	6	0,003	0,026	0,009	-0,001	-0,021	0,004	0,005	N.S.
Santalaceae	577	6	0,004	0,029	0,010	-0,001	-0,024	0,004	0,005	N.S.
Sapotaceae	1271	6	0,002	0,013	0,005	-0,003	-0,008	0,004	0,005	N.S.
Balsaminaceae	304	5	0,005	0,051	0,016	0,000	-0,046	0,004	0,005	Acima
Celastraceae	983	5	0,002	0,016	0,005	-0,003	-0,011	0,004	0,005	N.S.
Malpighiaceae	1029	5	0,002	0,015	0,005	-0,003	-0,010	0,004	0,005	N.S.
Marantaceae	539	5	0,003	0,029	0,009	-0,001	-0,024	0,004	0,005	N.S.
Primulaceae	2580	5	0,001	0,006	0,002	-0,004	-0,001	0,004	0,005	N.S.
Salicaceae	772	5	0,002	0,020	0,006	-0,002	-0,015	0,004	0,005	N.S.
Bromeliaceae	3160	4	0,000	0,005	0,001	-0,004	FALSO	0,004	0,005	Abaixo
Chrysobalanaceae	530	4	0,002	0,027	0,008	-0,002	-0,022	0,004	0,005	N.S.
Iridaceae	2182	4	0,000	0,007	0,002	-0,004	-0,002	0,004	0,005	N.S.
Loranthaceae	803	4	0,001	0,018	0,005	-0,003	-0,013	0,004	0,005	N.S.
Lythraceae	540	4	0,002	0,026	0,007	-0,002	-0,021	0,004	0,005	N.S.
Myristicaceae	153	4	0,007	0,090	0,026	0,002	-0,085	0,004	0,005	Acima
Olaceae	113	4	0,009	0,120	0,035	0,005	-0,115	0,004	0,005	Acima
Oleaceae	689	4	0,002	0,021	0,006	-0,003	-0,016	0,004	0,005	N.S.
Oxalidaceae	376	4	0,003	0,038	0,011	-0,002	-0,033	0,004	0,005	N.S.
Simaroubaceae	102	4	0,010	0,133	0,039	0,006	-0,128	0,004	0,005	Acima
Smilacaceae	275	4	0,004	0,051	0,015	0,000	-0,046	0,004	0,005	N.S.
Adoxaceae	156	3	0,004	0,080	0,019	-0,001	-0,075	0,004	0,005	N.S.
Capparaceae	381	3	0,002	0,034	0,008	-0,003	-0,029	0,004	0,005	N.S.
Crassulaceae	1312	3	0,000	0,010	0,002	-0,004	-0,005	0,004	0,005	N.S.
Fagaceae	1105	3	0,001	0,012	0,003	-0,004	-0,007	0,004	0,005	N.S.
Nyctaginaceae	391	3	0,002	0,033	0,008	-0,003	-0,028	0,004	0,005	N.S.
Onagraceae	720	3	0,001	0,018	0,004	-0,004	-0,013	0,004	0,005	N.S.
Papaveraceae	906	3	0,001	0,014	0,003	-0,004	-0,009	0,004	0,005	N.S.
Thymelaeaceae	776	3	0,001	0,017	0,004	-0,004	-0,012	0,004	0,005	N.S.
Xanthorrhoeaceae	456	3	0,001	0,028	0,007	-0,003	-0,023	0,004	0,005	N.S.
Altingiaceae	18	2	0,012	0,472	0,111	0,007	-0,467	0,004	0,005	Acima
Aquifoliaceae	414	2	0,001	0,028	0,005	-0,004	-0,023	0,004	0,005	N.S.
Betulaceae	230	2	0,001	0,049	0,009	-0,003	-0,044	0,004	0,005	N.S.
Cactaceae	2047	2	0,000	0,006	0,001	-0,004	-0,001	0,004	0,005	N.S.
Canellaceae	21	2	0,010	0,422	0,095	0,005	-0,417	0,004	0,005	Acima
Cannabaceae	104	2	0,002	0,106	0,019	-0,002	-0,101	0,004	0,005	N.S.
Caricaceae	43	2	0,005	0,236	0,047	0,000	-0,231	0,004	0,005	Acima
Dilleniaceae	188	2	0,001	0,060	0,011	-0,003	-0,055	0,004	0,005	N.S.
Elaeagnaceae	106	2	0,002	0,104	0,019	-0,002	-0,099	0,004	0,005	N.S.
Heliconiaceae	207	2	0,001	0,055	0,010	-0,003	-0,050	0,004	0,005	N.S.
Huaceae	3	2	0,043	0,996	0,667	0,038	-0,991	0,004	0,005	Acima
Hypoxidaceae	147	2	0,002	0,076	0,014	-0,003	-0,071	0,004	0,005	N.S.
Icacinaceae	139	2	0,002	0,080	0,014	-0,003	-0,075	0,004	0,005	N.S.
Iringiaceae	10	2	0,019	0,684	0,200	0,014	-0,679	0,004	0,005	Acima
Juglandaceae	84	2	0,003	0,129	0,024	-0,002	-0,124	0,004	0,005	N.S.
Lecythidaceae	319	2	0,001	0,036	0,006	-0,004	-0,031	0,004	0,005	N.S.

Liliaceae	712	2	0,000	0,016	0,003	-0,004	-0,011	0,004	0,005	N.S.
Linaceae	167	2	0,001	0,067	0,012	-0,003	-0,062	0,004	0,005	N.S.
Molluginaceae	59	2	0,004	0,178	0,034	0,000	-0,173	0,004	0,005	N.S.
Monimiaceae	86	2	0,003	0,126	0,023	-0,002	-0,121	0,004	0,005	N.S.
Musaceae	74	2	0,003	0,145	0,027	-0,001	-0,140	0,004	0,005	N.S.
Nepenthaceae	2	2	0,053	1,000	1,000	0,048	-0,995	0,004	0,005	Acima
Ochnaceae	420	2	0,001	0,027	0,005	-0,004	-0,022	0,004	0,005	N.S.
Orobanchaceae	1570	2	0,000	0,007	0,001	-0,004	-0,002	0,004	0,005	N.S.
Pedaliaceae	34	2	0,007	0,288	0,059	0,002	-0,283	0,004	0,005	Acima
Portulacaceae	278	2	0,001	0,041	0,007	-0,004	-0,036	0,004	0,005	N.S.
Schisandraceae	71	2	0,003	0,151	0,028	-0,001	-0,146	0,004	0,005	N.S.
Scrophulariaceae	985	2	0,000	0,012	0,002	-0,004	-0,007	0,004	0,005	N.S.
Siparunaceae	51	2	0,005	0,203	0,039	FALSO	-0,198	0,004	0,005	Acima
Typhaceae	65	2	0,004	0,163	0,031	-0,001	-0,158	0,004	0,005	N.S.
Violaceae	490	2	0,000	0,024	0,004	-0,004	-0,019	0,004	0,005	N.S.
Acoraceae	2	1	0,005	0,995	0,500	0,000	-0,990	0,004	0,005	Acima
Aizoaceae	1067	1	0,000	0,010	0,001	-0,004	-0,005	0,004	0,005	N.S.
Alstroemeriaceae	254	1	0,000	0,039	0,004	-0,004	-0,034	0,004	0,005	N.S.
Anisophylleaceae	37	1	0,001	0,237	0,027	-0,004	-0,232	0,004	0,005	N.S.
Balanophoraceae	41	1	0,001	0,217	0,024	-0,004	-0,212	0,004	0,005	N.S.
Basellaceae	19	1	0,001	0,403	0,053	-0,003	-0,398	0,004	0,005	N.S.
Begoniaceae	1529	1	0,000	0,007	0,001	-0,004	-0,002	0,004	0,005	N.S.
Berberidaceae	740	1	0,000	0,014	0,001	-0,004	-0,009	0,004	0,005	N.S.
Bixaceae	23	1	0,001	0,349	0,043	-0,003	-0,344	0,004	0,005	N.S.
Calophyllaceae	279	1	0,000	0,036	0,004	-0,004	-0,031	0,004	0,005	N.S.
Campanulaceae	2374	1	0,000	0,004	0,000	-0,004	0,000	0,004	0,005	Abaixo
Cannaceae	12	1	0,002	0,551	0,083	-0,003	-0,546	0,004	0,005	N.S.
Chloranthaceae	66	1	0,000	0,142	0,015	-0,004	-0,137	0,004	0,005	N.S.
Cleomaceae	247	1	0,000	0,040	0,004	-0,004	-0,036	0,004	0,005	N.S.
Clethraceae	83	1	0,000	0,115	0,012	-0,004	-0,110	0,004	0,005	N.S.
Elaeocarpaceae	611	1	0,000	0,017	0,002	-0,004	-0,012	0,004	0,005	N.S.
Erythroxylaceae	259	1	0,000	0,039	0,004	-0,004	-0,034	0,004	0,005	N.S.
Escalloniaceae	55	1	0,000	0,167	0,018	-0,004	-0,162	0,004	0,005	N.S.
Gelsemiaceae	7	1	0,003	0,738	0,143	-0,002	-0,733	0,004	0,005	N.S.
Gesneriaceae	2780	1	0,000	0,004	0,000	-0,004	0,001	0,004	0,005	Abaixo
Gunneraceae	69	1	0,000	0,136	0,014	-0,004	-0,131	0,004	0,005	N.S.
Humiriaceae	47	1	0,001	0,192	0,021	-0,004	-0,187	0,004	0,005	N.S.
Linderniaceae	146	1	0,000	0,067	0,007	-0,004	-0,062	0,004	0,005	N.S.
Loasaceae	270	1	0,000	0,037	0,004	-0,004	-0,032	0,004	0,005	N.S.
Magnoliaceae	247	1	0,000	0,040	0,004	-0,004	-0,036	0,004	0,005	N.S.
Martyniaceae	17	1	0,001	0,437	0,059	-0,003	-0,432	0,004	0,005	N.S.
Moringaceae	4	1	0,004	0,901	0,250	-0,001	-0,896	0,004	0,005	N.S.
Myricaceae	48	1	0,000	0,189	0,021	-0,004	-0,184	0,004	0,005	N.S.
Nitrariaceae	12	1	0,002	0,551	0,083	-0,003	-0,546	0,004	0,005	N.S.
Nymphaeaceae	56	1	0,000	0,165	0,018	-0,004	-0,160	0,004	0,005	N.S.
Pandaceae	18	1	0,001	0,419	0,056	-0,003	-0,414	0,004	0,005	N.S.
Pandanaceae	1048	1	0,000	0,010	0,001	-0,004	-0,005	0,004	0,005	N.S.
Picrodendraceae	94	1	0,000	0,102	0,011	-0,004	-0,097	0,004	0,005	N.S.
Platanaceae	7	1	0,003	0,738	0,143	-0,002	-0,733	0,004	0,005	N.S.
Polemoniaceae	309	1	0,000	0,032	0,003	-0,004	-0,028	0,004	0,005	N.S.
Pontederiaceae	33	1	0,001	0,261	0,030	-0,004	-0,256	0,004	0,005	N.S.
Putranjivaceae	216	1	0,000	0,046	0,005	-0,004	-0,041	0,004	0,005	N.S.
Saxifragaceae	643	1	0,000	0,016	0,002	-0,004	-0,011	0,004	0,005	N.S.
Stemonuraceae	64	1	0,000	0,146	0,016	-0,004	-0,141	0,004	0,005	N.S.
Styracaceae	117	1	0,000	0,083	0,009	-0,004	-0,078	0,004	0,005	N.S.
Theaceae	365	1	0,000	0,028	0,003	-0,004	-0,023	0,004	0,005	N.S.

Tropaeolaceae	76	1	0,000	0,125	0,013	-0,004	-0,120	0,004	0,005	N.S.
Ulmaceae	61	1	0,000	0,152	0,016	-0,004	-0,147	0,004	0,005	N.S.
Xyridaceae	381	1	0,000	0,026	0,003	-0,004	-0,021	0,004	0,005	N.S.
Zygophyllaceae	154	1	0,000	0,064	0,006	-0,004	-0,059	0,004	0,005	N.S.
Total	273178	1279	0,004	0,005	0,005	0,004	-0,005			