



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

A HIPÓTESE DA APARÊNCIA COMO PREDITORA DA IMPORTÂNCIA RELATIVA
DE RECURSOS VEGETAIS EM POPULAÇÕES LOCAIS : REVISÃO SISTEMÁTICA E
META-ANÁLISE

PAULO HENRIQUE SANTOS GONÇALVES

RECIFE

2015

PAULO HENRIQUE SANTOS GONÇALVES

A HIPÓTESE DA APARÊNCIA COMO PREDITORA DA IMPORTÂNCIA RELATIVA
DE RECURSOS VEGETAIS EM POPULAÇÕES LOCAIS : REVISÃO SISTEMÁTICA E
META-ANÁLISE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco para a etapa de Pré-Banca, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Botânica

Orientador: Prof. Dra. Patrícia Muniz de Medeiros

Universidade Federal do Oeste da Bahia

Co-orientador: Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque

Universidade Federal Rural de Pernambuco

RECIFE-PE

2015

Ficha catalográfica

G635h Gonçalves, Paulo Henrique Santos
A hipótese da aparência como preditora da importância
relativa de recursos vegetais em populações locais: revisão
sistemática e meta-análise / Paulo Henrique Santos Gonçalves.
– Recife, 2015.
88 f.: il.

Orientadora: Patrícia Muniz de Medeiros.
Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia,
Recife, 2015.
Inclui referências e anexo(s).

1. Etnobotânica quantitativa 2. Padrões de uso de recursos
vegetais 3. Critérios de seleção de espécies de plantas
I. Medeiros, Patrícia Muniz de, orientadora II. Título

CDD 581

A HIPÓTESE DA APARÊNCIA COMO PREDITORA DA IMPORTÂNCIA RELATIVA
DE RECURSOS VEGETAIS EM POPULAÇÕES LOCAIS : REVISÃO SISTEMÁTICA E
META-ANÁLISE

Dissertação apresentada e _____ em ____ / ____ / ____

Orientadora _____

Dra. Patrícia Muniz de Medeiros
(Universidade Federal do Oeste da Bahia)

Examinadores:

Dra. Elba Maria Nogueira Ferraz
Instituto Federal de Pernambuco / Universidade Federal Rural de Pernambuco

Dr. Marcelo Alves Ramos
Universidade de Pernambuco

Dra. Taline Cristina da Silva
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Suplente:

Dra. Jefferson Thiago Souza
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Dedico à minha mãe, pelo amor e apoio incondicionais.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me proporcionar saúde e capacidade para realizar este trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Em especial à Coordenadora, a Professora Dra. Carmen Zickel, e à secretária mais eficiente que existe, Kênia Muniz.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de apoio financeiro.

À minha orientadora, Professora Dra. Patrícia Muniz de Medeiros, por ter aceito me orientar e ter depositado confiança em mim, além da grande paciência em me ensinar todos os procedimentos necessários para a realização deste trabalho.

Ao meu co-orientador, Professor Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque, do Laboratório de Etnobotânica Aplicada e Teórica, por ter aceito me co-orientar e me receber em seu laboratório. Tenho profundos sentimentos de estima e gratidão pelo Professor Ulysses e que, dificilmente encontro formas de agradecê-lo da maneira como ele merece.

Agradeço a todos do Laboratório (Família) de Etnobotânica Aplicada e Teórica (LEA), por me dar espaço e caminhar junto comigo. No LEA, aprendi a conviver e trabalhar em grupo da melhor forma possível. Agradeço a todos, por tornar essa caminhada tão bela e agradável: Washington, Diego, Rosemary, Taline, Juliana, Temóteo, Josivan, Andresa, os Andrés Borba, Santos e Sobral, Letícia, Wendy, Flávia Santoro, Flávia Santos, Ivanilda, o Professor Gustavo, Daniel, Leonardo, Gilney, Sandra (que prometeu ser minha mãe adotiva). Fazer parte do LEA mudou minha vida de uma maneira muito positiva, incluindo meu modo de pensar e ver as relações entre as pessoas e os recursos naturais, e até minha alimentação (que agora possui maior representatividade das plantas alimentícias não convencionais).

Agradeço a todos da minha família, por, de certa forma, ter contribuído para minha formação. Agradeço à minha mãe pelo amor e apoio incondicionais, e por todo apoio nos momentos difíceis. Estaremos juntos numa caminhada eterna. Agradeço ao meu pai, por ter me educado e incentivado a estudar. Agradeço também ao meu padrasto, Manoel Messias, por todo apoio, desde a graduação. Ao meu irmão, Stênio Leandro, por também sempre me apoiar muito. Em especial, também agradeço à minha tia Ana Lúcia, por sempre me apoiar e torcer por mim; nunca escondi que a senhora é a minha tia favorita.

Aos meus eternos amigos de infância, cujas lembranças estão vivas no meu coração. Em especial à Stefany, Polly, e às meninas de Dona Fátima, Michele, Mirele, Manuela e Micaela. Também aos meus amigos Mariane, Munirah, Aline, Janaína, Gustavo pelos nossos momentos ouvindo “MPB”, nossos encontros e nossas conversas. A todos os meus amigos da graduação, em especial à Dayse Batista (a eterna princesa). Aos meus companheiros botânicos Marcilinho, Mauro, Mayara, Samara, Carol. Além das funcionárias da botânica, Michele e Carla.

[...] A vida às vezes é como um jogo brincando na rua: estamos no último minuto de uma brincadeira bem quente e não sabemos que a qualquer momento pode chegar um mais velho a avisar que a brincadeira acabou e já está na hora de jantar. A vida afinal acontece muito de repente [...].

Ndalu de Almeida (romancista angolano) sob o pseudônimo de Ondjaki.

[...] Você me cultiva e me revira
para atender o pedido do seu coração,
até me deixar desprotegida, ferida.
O castigo da seca me deixa improdutiva,
chuvas torrenciais rasgam minha pele
e os que passam me ridicularizam e cospem em mim.
E eu resisto a tudo.
Eu, a Mãe nascida para dar,
Não levo nada de volta comigo.
Eu alimento o mundo e meus filhos observam
Enquanto me deito envenenada por suas mãos [...].

Representação da *Mãe Terra* segundo mito africano recontado pelo escritor zimbabuense Kasiya Makaka Phiri.

RESUMO

Gonçalves, Paulo Henrique Santos. Msc. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Fevereiro, 2015. A hipótese da aparência como preditora da importância relativa de recursos vegetais em populações locais: revisão sistemática e meta-análise. Patrícia Muniz de Medeiros. Ulysses Paulino de Albuquerque.

Um crescente número de investigações em etnobotânica tem utilizado a hipótese da aparência para tentar compreender como a disponibilidade de recursos vegetais influencia a maneira pela qual as pessoas apropriam-se desses recursos. Contudo, os resultados desses trabalhos são muito variados, o que associado à relevância do tema, motivou esta revisão sistemática. Os objetivos deste estudo foram sistematizar os resultados dos trabalhos sobre a hipótese da aparência, avaliar criticamente tais estudos e empregar uma meta-análise para combinar seus resultados e analisar a relação entre a disponibilidade e a importância relativa das espécies para as pessoas nas distintas categorias de uso, acessar diferenças entre os parâmetros fitossociológicos para cada categoria de uso, e testar se a relação entre a disponibilidade e a importância relativa das espécies difere entre tipos de ecossistema (ecossistemas de florestas úmidas tropicais e subtropicais vs. florestas secas sazonais tropicais). Foi realizada uma busca nas principais bases de dados, sobre estudos etnobotânicos que testaram a relação entre a disponibilidade das espécies (estimada a partir de parâmetros fitossociológicos) e a importância relativa destas para as pessoas (estimada a partir da técnica do consenso do informante). Estudos que não correlacionam essas variáveis estatisticamente, mas possuem todos esses dados também foram incluídos. Os resultados estatísticos dos estudos foram combinados utilizando-se uma meta-análise do tipo de modelo de efeitos randômicos. Verificou-se que a disponibilidade das espécies correlaciona-se à importância relativa destas, principalmente para o uso geral (que considera todas as categorias de uso juntas) e para as categorias de uso de combustível e construção. Os parâmetros fitossociológicos de dominância e o índice de valor de importância correlacionam-se mais fortemente à importância relativa das espécies do que os parâmetros de densidade e frequência. Não foi observada diferenças significativas nas correlações entre a disponibilidade e a importância relativa das espécies entre os tipos de ecossistemas testados. Conclui-se que a disponibilidade é uma variável que certamente influencia nos processos de seleção e uso diferencial de espécies por populações locais.

Palavras-chave: Etnobotânica quantitativa, padrões de uso de recursos vegetais, critérios de seleção de espécies de plantas.

ABSTRACT

Gonçalves, Paulo Henrique Santos. Msc. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Fevereiro, 2015. A hipótese da aparência como preditora da importância relativa de recursos vegetais em comunidades locais : revisão sistemática e meta-análise. Patrícia Muniz de Medeiros. Ulysses Paulino de Albuquerque.

An increasing number of reserachs in ethnobotany has using the apparency hypothesis to try to understand how the avalability of vegetal resources influences the way the people appropriate of them. However the findings os these reserachs are very diferente, what associated to the relevance of this subjetc, motivated this systematic review. The goals of this study were to systematize the findings of the studies about apparency hypothesis, to evaluete critically these studies and to perform a meta-analysis to join the their statistical resuts and to analyse the correlation between the availability and the species' relative importance to people in the diferentes use categories, to assess diferences between the vegetation parameters in each use categories, and to analyse if the correlation between the availability and the species' relative importance differ between diferentes ecosystems (tropical and subtropical humid forest vs. tropical seasonal dry forests). We performed a literature search at the main databases. Our corpus was ethnobotanical studies that correlated the species' availability (assessed using vegetation parameters) to species' relative importance to people (assessed using the informant-consensus techniche). Studies that did not correlate these variables statistically, were included if they have all the necessary data. We conjoined the studies' results using a random effect model meta-analysis. The species' availability correlated to their relative importante, mainly to all uses (regarding all the use categories together), and fuelwood and construnctions categories. The vegetation parameters dominance and ecological importance correlated stronger to the species' relative importance than density and frequency. There were not diferences in the correlations between the species' avaliability and their relative importance between diferente ecosystems. We conclude that the avaliability is na importante variable that influences the selection and differential use of plant species by local populations.

Key Words: Quantitative ethnobotany, use patterns of vegetable resources, criteria of selection of plant species

LISTA DE TABELAS

Pág

Tabela 1 Estudos que fizeram parte desta revisão sistemática e suas principais características.	49
Tabela 2. Resultados meta-analíticos do modelo A.	55
.....	55
Tabela 3 Resultados do modelo meta-analítico B.1.	56
Tabela 4. Resultados da meta-regressão tipo de ecossistema (florestas úmidas x florestas secas sazonais) referente ao modelo B.1.	57
Tabela 5. Resultados do modelo meta-analítico B.2.	58
Tabela 6. Resultados da meta-regressão tipo de ecossistema (florestas úmidas x florestas secas sazonais) referente ao modelo B.2.	58

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT.....	9
LISTA DE TABELAS	10
INTRODUÇÃO GERAL	13
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
Seleção e uso diferencial de espécies de plantas.....	16
Uso medicinal.....	16
Uso combustível.....	18
Uso para construção	19
Uso para tecnologia.....	20
Uso alimentício	22
A Hipótese da Aparência no contexto da etnobiologia	23
REFERÊNCIAS	28
CAPÍTULO 1	35
Resumo.....	36
Introdução	37
Métodos.....	39
Critérios de seleção de estudos.....	39
Estratégia de pesquisa	40
Coleta de dados	40
Análise quanto ao risco de viés de estudos individuais.....	41
Padronização dos resultados dos estudos	41
Análises estatísticas de dados obtidos a partir de tabelas e/ou apêndices dos artigos.....	44
Modelos meta-analíticos	45
Procedimentos meta-analíticos.....	46
Resultados	47
Características gerais dos estudos	47
Meta-análises.....	54
Modelo A (Relação entre a disponibilidade das espécies e o fenômeno de seleção de espécies).....	54
Modelos B.1 e B.2 (Relação entre a disponibilidade das espécies e o fenômeno de uso diferencial)	54
Discussão.....	59

Categorias de uso	59
Parâmetros fitossociológicos.....	60
Diferenças entre ecossistemas.....	61
Limitações deste estudo	61
Recomendações gerais para os métodos nos estudos sobre a hipótese da aparência:	62
Sugestões de estudos futuros.....	63
Conclusões	64
Referências.....	64
ANEXO.....	71
Normas da revista.....	71

INTRODUÇÃO GERAL (Essa é a página 1)

A etnobiologia de bases ecológicas e evolutivas é uma abordagem recente no estudo das inter-relações entre as pessoas e os recursos biológicos. A abordagem ecológica busca compreender os aspectos atuais que explicam as relações entre as pessoas e a natureza e questiona como estas comportam-se em diferentes ambientes e como lidam com a diversidade, além de questionar o que determina as propriedades dos sistemas socioecológicos¹. A abordagem evolutiva também estuda os comportamentos atuais, mas com o objetivo de tentar desvendar quais pressões moldaram-nos, ou seja, como e porque determinados aspectos comportamentais desenvolveram-se (ALBUQUERQUE; MEDEIROS, 2013).

Nesse sentido, estudos etnobotânicos têm adaptado teorias e hipóteses da ecologia e da biologia evolutiva para avaliar diversos aspectos da relação entre as pessoas e a flora local, dentre os quais, tentar compreender como e porque as pessoas utilizam algumas espécies em detrimento de outras para determinadas finalidades, incluindo como fatores ambientais podem influenciar nesse processo (ver, por exemplo, HART, 2005; SOLDATI; ALBUQUERQUE, 2012; LEONTI et al. 2013). Uma das explicações propostas para compreender parte do comportamento de conhecimento e uso de recursos vegetais é a hipótese da aparência. Essa hipótese, oriunda da ecologia e adaptada para a etnobotânica por Phillips e Gentry (1993b) declara basicamente que a importância relativa² das plantas para as pessoas associa-se à disponibilidade dessas no ambiente.

Após esse trabalho inicial, um número relativamente grande de estudos testou essa hipótese em diferentes contextos culturais e ambientais, basicamente testando a correlação entre a importância relativa das plantas para as pessoas (através de índices baseados em entrevistas com a população local e/ou observação não participativa) e parâmetros fitossociológicos de espécies arbustivo-arbóreas (como estimativa da disponibilidade ou “visibilidade” das espécies). Alguns desses estudos propõem que a hipótese da aparência pode explicar apenas o uso de recursos madeireiros, com destaque para as categorias de uso de

¹ De acordo com Berkes e Folke (1998), entende-se por sistemas socioecológicos, a interação entre o sistema ecológico (o ambiente) e o sistema sociológico (que inclui os sistemas de conhecimento, as práticas e as crenças de um grupo humano).

² A importância relativa das espécies é uma variável estimada, principalmente, a partir de um índice proposto por Phillips e Gentry (1993a), o valor de uso, que se baseia na versatilidade (número de usos distintos) e na popularidade (número de pessoas que citaram a espécie como útil) de uma espécie.

combustível e construção (PHILLIPS; GENTRY, 1993b; LUCENA; ARAÚJO; ALBUQUERQUE, 2007; THOMAS; VANDERBROEK; VAN DAMME, 2009; LUCENA et al. 2012a; LUCENA et al. 2012b; MALDONADO et al. 2013), principalmente se utilizados os parâmetros fitossociológicos que consideram o volume dos indivíduos, tais como a dominância, a área basal e o diâmetro médio do caule; ou se utilizado o índice de valor de importância (parâmetro que considera, em um único valor, o somatório das densidade, frequência e dominância relativas).

Uma perspectiva referente ao teste dessa hipótese e que ainda não foi investigada refere-se a possíveis diferenças entre os distintos biomas. No geral, estudos realizados nos domínios de florestas úmidas tropicais e subtropicais observam fracas correlações entre a disponibilidade e a importância relativa das espécies (PHILLIPS; GENTRY, 1993b; GALEANO, 2000; LAWRENCE et al. 2005; THOMAS; VANDERBROEK; VAN DAMME, 2009; CHRISTO et al. 2012; COULY; SIST, 2013; GUEZÉ et al. 2014). Com relação aos estudos realizados em domínios de florestas secas sazonais tropicais e subtropicais, embora alguns destes não tenham observado correlação alguma entre a disponibilidade e a importância relativa das espécies (ALBUQUERQUE; ANDRADE; SILVA, 2005; FERRAZ; ALBUQUERQUE; MEUNIER, 2006; LUCENA et al. 2014), outros observaram relações moderadas a fortes (LUCENA; ARAÚJO; ALBUQUERQUE, 2007; LIMA et al. 2012; LUCENA et al. 2012a; LUCENA et al. 2012b; MALDONADO et al. 2013; TUNHOLI; RAMOS; SCARIOT, 2013; RIBEIRO et al. 2014). Alguns autores propuseram que populações que habitam em ambientes de florestas secas sazonais, desenvolveram relações mais importantes com os recursos vegetais mais disponíveis no espaço e no tempo (ver ALBUQUERQUE, 2006; LINSTÄDTER et al. 2013).

No entanto, é muito difícil reconhecer padrões gerais sobre a hipótese da aparência apenas a partir da leitura desses estudos, devido à importantes diferenças metodológicas empregadas. Em alguns destes trabalhos, considerou-se nos testes estatísticos referentes à essa hipótese, todas as espécies arbustivo-arbóreas amostradas na vegetação (PHILLIPS; GENTRY, 1993b; TORRE CUADROS; ISLEBE, 2003; THOMAS; VANDERBROEK; VAN DAMME, 2009), enquanto que a maioria dos estudos considerou apenas as espécies que foram amostradas no ecossistema local e que foram citadas como úteis. Há também diferenças nos métodos utilizados para estimar a importância relativa das espécies, com alguns autores utilizando o método de alocação subjetiva, no qual a importância relativa das espécies é estimada a partir da perspectiva dos pesquisadores (p. ex. PINEDO-VASQUEZ et

al. 1990), enquanto outros utilizam o método de totalização dos usos, no qual se atribui maior importância a espécies que são utilizadas em distintas categorias de uso (p. ex. MARÍN-CORBA; CÁRDENAS-LÓPEZ; SUÁREZ-SUÁREZ, 2005; TRUJILLO-CALDERÓN; CORREA-MÚNERA, 2010), enquanto a maioria dos estudos emprega a técnica do consenso do informante, que é considerado o método mais explícito e objetivo dentre os supracitados (SILVA et al. 2010).

Além disso, há estudos nos quais são apresentados apenas os resultados estatisticamente “significativos” (com valor de p inferior a 0,05) referentes ao teste da hipótese da aparência (p. ex. TORRE CUADROS; ISLEBE, 2003; LUCENA et al. 2012a), enquanto que outros apenas apresentam os dados de importância relativa e de parâmetros fitossociológicos das espécies em tabelas e/ ou apêndices, mas não testaram estatisticamente a correlação entre essas variáveis (PINEDO-VASQUEZ et al. 1990; FONSECA-KRUEL et al. 2009; SOARES et al. 2013).

Não se pretende com este trabalho, trazer à tona antigas teorias da ecologia cultural a cerca de como o ambiente pode moldar o comportamento humano (ver estudos clássicos – MANSON, 1894; SPATE, 1952; BIRDSSELL, 1953; MEGGERS, 1954). Em vez disso, a partir da combinação dos dados de natureza local de estudos sobre a hipótese da aparência, pode ser possível reconhecer como a disponibilidade de recursos vegetais correlaciona-se à importância desses para as pessoas e reconhecer um importante papel do ambiente como um dos fatores que influenciam na apropriação de tais recursos pelo homem.

O número expressivo de trabalhos sobre a hipótese da aparência associada à grande variedade nos resultados observados, motivou a realização desta revisão sistemática a fim de avaliar se, de fato, há padrões quanto à adequação dessa hipótese, bem como se ela responde melhor em determinados contextos ambientais do que em outros e para determinadas categorias de uso do que para outras.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Um dos temas de investigação da Etnobiologia refere-se à compreensão de como as pessoas relacionam-se com os recursos vegetais disponíveis no ambiente e porque algumas espécies são de maior importância para as pessoas do que outras. Nesse sentido, tem-se buscado compreender quais fatores influenciam a seleção e o uso diferencial de espécies de plantas. Nesta dissertação são adotadas definições modificadas a partir de Medeiros, Ladio e Albuquerque (2013) para os termos seleção e uso diferencial de espécies. Assim, a seleção de espécies compreende o fenômeno pelo qual as pessoas selecionam para uso, espécies antes não utilizadas, enquanto que o uso diferencial é o fenômeno pelo qual as pessoas utilizam algumas espécies mais importante (em termos, por exemplo, de versatilidade, frequência ou intensidade de uso) do que outras. Nesta revisão bibliográfica, é apresentado um panorama geral sobre alguns dos principais fatores que influenciam a seleção e o uso diferencial de plantas para as principais categorias de uso. Ressalta-se que tais fatores agem em conjunto, o que confere ao forrageamento humano um caráter complexo e multifatorial. Em seguida, é explicada a hipótese da aparência ecológica, sua adaptação para a etnobiologia e os principais achados dos estudos que testaram essa hipótese.

Seleção e uso diferencial de espécies de plantas

Uso medicinal

Há indícios de que populações locais podem selecionar plantas para o uso medicinal através de marcadores visuais e/ou sensoriais (aroma, sabor, coloração, morfologia dos órgãos vegetais) ou que as pessoas utilizem tais marcadores para recordar-se de seu emprego medicinal (BENNETT, 2007; LEONTI; STICHER; HEINRICH, 2002). Em um estudo que buscou acessar as representações de curandeiros e herbalistas sobre as diferenças entre plantas medicinais e plantas não utilizadas como medicinais, foi observado que aquelas não utilizadas, geralmente consistem de espécies arbóreas ou herbáceas pouco conspícuas (com flores pouco visíveis ou frutos com sabor não agradável), sem cheiro e sem sabor (ANKLIN; STICHER; HEINRICH, 1999). Ainda segundo esses autores, para cada grupo de doença, há critérios organolépticos específicos de seleção de espécies, podendo-se citar o tratamento de doenças do sistema respiratório com plantas de sabor doce e odor forte; e o tratamento de dor e febre com plantas aromáticas ou de cheiro desagradável.

O hábito e o habitat das espécies também têm sido reconhecidos como fatores que influenciam nos fenômenos de seleção e uso diferencial para fins medicinais. As farmacopeias locais³ de muitas populações consistem, principalmente de plantas herbáceas de ambientes antropogênicos, provavelmente porque estas contêm metabólitos secundários de baixo peso molecular, os quais podem estar associados à eficiência química dos seus usos (VOEKS, 1996; STEPP; MOERMAN, 2001; STEPP, 2004; VOEKS, 2004). Entretanto, essa observação pode não ser um padrão geral. Populações locais na Caatinga apresentam um comportamento distinto de uso de plantas medicinais, com espécies arbóreas e arbustivas da vegetação nativa sendo preferidas em detrimento de espécies herbáceas de ambientes antropogênicos (ALBUQUERQUE, 2006). Ainda segundo esse autor, esse fenômeno seria explicado, em parte, pela sazonalidade da vegetação na Caatinga: uma vez que o estrato herbáceo e as folhas das espécies arbóreas são efêmeros, as pessoas prefeririam utilizar os recursos perenes, tais como a casca de espécies arbóreas. Além disso, Almeida et al. (2005) observou que, na Caatinga, plantas arbóreas e arbustivas são mais representativas quanto à presença de compostos químicos de elevada atividade biológica, se comparadas às espécies de hábito herbáceo.

Outra abordagem que tem sido utilizada nos estudos sobre plantas medicinais é, através de modelos teóricos e testes estatísticos, reconhecer quais famílias botânicas de espécies localmente nativas são sobre-representadas nas farmacopeias locais (em relação à riqueza de espécies na flora local) a fim de compreender quais grupos botânicos podem possuir maior vocação medicinal. Por exemplo, em um estudo realizado na Itália, verificou-se que as famílias Moraceae, Loranthaceae, Melanthaceae e Apocynaceae são as mais sobre-representadas nas farmacopeias daquela região (WECKERLE et al. 2011), enquanto que um estudo realizado no Brasil, verificou que outras famílias destacam-se como sobre-representadas, dentre estas, Anacardiaceae, Smilacaceae, Bixaceae, Adoxaceae, Amaranthaceae, Simaroubaceae e Plumbaginaceae (MEDEIROS et al. 2013)

A cultura local também pode exercer importante influência na seleção e uso diferencial de plantas medicinais. Shepard Junior (2004), ao estudar os sistemas médicos locais⁴ de grupos étnicos não relacionados culturalmente, mas que habitam em ambientes

³ Utilizou-se o conceito de Medeiros e Albuquerque (2013) de farmacopeia local ou farmacopeia tradicional, como sendo o repertório de produtos usados por dada população humana para o cuidado com a saúde, podendo abranger recursos vegetais, animais e minerais.

⁴ De acordo com Medeiros, Ladio e Albuquerque (2013), entende-se como sistemas médicos locais, um sistema que articula a doença como idioma cultural, incluindo crenças sobre a causa da doença, a experiência dos sintomas, padrões específicos de comportamento da doença, decisões a cerca das alternativas de tratamento, práticas terapêuticas atuais e avaliações dos resultados terapêuticos.

adjacentes observou que esses grupos possuem diferentes visões a cerca da etiologia das doenças e das formas de tratamento, o que explicaria as diferenças na composição de suas farmacopeias. Anklin, Sticher e Heinrich (1999) ressaltaram que curandeiros e herbalistas declararam que selecionaram algumas espécies, para uso medicinal, após terem tido sonhos com tais espécies, e posteriormente tendo experimentado-as.

Uso combustível

A maioria dos estudos que apresentam um inventário geral de espécies da flora local que são conhecidas e/ou utilizadas pelas pessoas observam um elevado percentual de espécies citadas como úteis como lenha e/ou carvão (p. ex. SÁNCHEZ et al. 2005; ALARCÓN; PEIXOTO, 2008), o que pode indicar que a seleção de espécies para esta finalidade possui critérios menos rígidos, se comparada às outras categorias de uso. Entretanto, quando se considera a preferência dentro dessa categoria, é possível reconhecer que há determinadas características das espécies que são importantes para o emprego de algumas espécies em detrimento de outras, com destaque para as características relacionadas à qualidade da madeira para combustão, tais como a produção de chamas e brasas duradouras, facilidade de ignição e pouca produção de fumaça. Contudo, ressalta-se que as espécies preferidas não são necessariamente as mais utilizadas, visto que outros fatores também são importantes, tais como a acessibilidade e a disponibilidade (TABUTI; DHILLION; LYE, 2003; RAMOS et al. 2008a).

Medeiros et al. (2011), em um estudo que empregou o método de inventário *in situ* (que consiste basicamente do registro dos recursos madeireiros presentes nas residências das pessoas), observaram interessantes aspectos do uso atual dos recursos madeireiros. Esses autores registraram que, dentre os usos de recursos madeireiros, o uso combustível é o mais destrutivo porque requer coleta de biomassa vegetal a intervalos relativamente curtos. Além disso, foram verificados distintos padrões de coleta de madeira para lenha, provavelmente influenciados pela proibição legal de uso dos recursos florestais: um padrão especializado, no qual os coletores escolhem as espécies preferidas, mesmo que haja necessidade de maior tempo de coleta; e um padrão generalista, no qual os coletores escolhem as espécies mais disponíveis, independentemente de tais espécies apresentarem as melhores condições de combustão (MEDEIROS et al. 2011). Tais comportamentos distintos têm sido registrados em outros estudos sobre essa categoria de uso e tem sido proposto que padrões de uso especializados são mais observados em regiões onde há elevada disponibilidade de recursos

madeireiros, enquanto que padrões de uso generalistas são mais comuns em regiões onde há escassez de recursos madeireiros (MARUFU et al. 1997; TOP et al. 2004; RAMOS et al. 2008b).

Além disso de tais fatores ambientais, há registros de tabus culturais que estão associados à proibição do uso de determinadas espécies para lenha. Por exemplo, Kristensen e Balslev (2003), num estudo numa população rural na África ocidental, observaram que algumas espécies de árvores não são utilizadas para lenha porque as pessoas acreditam que seu uso pode trazer miséria ou porque tais usos foram “proibidos pelos ancestrais”, além disso, espécies que possuem vários usos medicinais ou que são consideradas sagradas também não são utilizadas para lenha. Tabuti, Dhillion e Lye (2003) observaram exemplos semelhantes numa população na Uganda (país no leste da África), com algumas espécies não sendo utilizadas para lenha porque há registros de pessoas que suicidaram-se enforcando-se em seus ramos, ou porque cães mortos foram jogados próximos a indivíduos da espécie em questão, ou porque são utilizadas em rituais religiosos.

Uso para construção

Um dos usos mais importantes nesta categoria é a coleta de madeira para a construção de moradias, sendo que espécies com caule de maior diâmetro e mais resistentes podem ser mais utilizadas para a construção dos pilares, enquanto que para estruturas do telhado podem ser mais empregadas espécies cujos troncos são retos e compridos (DAHDOUGH-GUEBAS et al. 2000). Medeiros et al. (2011) também observaram que há requerimentos específicos para o uso de estruturas particulares da construção de casas, com espécies utilizadas em pilares e estruturas de suporte sendo distintas daquelas utilizadas para estruturas aéreas utilizadas próximas ao telhado. Gaugris e Van Rooyen (2009), em um estudo sobre a construção de casas numa população na África do Sul, notaram que há critérios mais rígidos na escolha de espécies para uso como os principais elementos de sustentação das paredes e do telhado, podendo-se citar características tais como elevada durabilidade (de seis a 10 anos), resistência ao ataque de insetos, além de indivíduos com caules retos, mais compridos e de maior diâmetro; enquanto que para os outros elementos os critérios são menos rígidos. Em muitas populações locais, empregam-se folhas, frutos e fibras vegetais, principalmente de palmeiras, para a cobertura de telhados, cujas características importantes são boa sobreposição e durabilidade (KAKUDIDI, 2007).

Quanto à construção de cercas para a delimitação de espaço ou para abrigo de animais, Nascimento et al. (2009), em um estudo numa população na região nordeste do Brasil, observaram que para a confecção das estacas mortas, utilizam-se principalmente espécies reconhecidas como sendo resistentes, enquanto que para as estacas vivas são mais empregadas espécies que possuem elevada capacidade de rebrotamento a fim de fornecer novas unidades que possam ser utilizadas para confeccionar outras cercas. Semelhantemente, Medeiros et al. (2011) observaram que o uso de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. para a confecção de cercas está relacionado a características como elevada capacidade de rebrotamento e crescimento rápido.

Oliveira e Hanazaki (2011), em um estudo sobre uso e manejo de espécies de plantas que são utilizadas para a construção de cerco fixo (um tipo de armadilha de pesca fixa em ambiente marinho) por populações de caiçaras no Brasil, notaram interessantes critérios de seleção e uso diferencial de tais espécies. Segundo essas autoras, durante a coleta de madeira para a construção de tais estruturas, os cerqueiros (pessoas que constroem os cerco-fixos), inicialmente selecionam indivíduos de árvores baseados em características morfológicas (troncos retos e com diâmetro dentro de limites específicos, citados pelos informantes como diâmetros de uma de garrafa de cerveja), enquanto que a identificação local das espécies possui um papel secundário, buscando-se espécies que possuem troncos reconhecidos como tendo boa durabilidade no ambiente marinho.

Uso para tecnologia

A categoria de uso de tecnologia normalmente engloba o uso da madeira referente a elementos que sofrem manipulações da matéria-prima original (por exemplo, bancos, mesas, cadeiras, cabos de ferramentas, canoas e remos), mas não são destinados para delimitação de espaços (RAMOS; MEDEIROS; ALBUQUERQUE, 2010). Entretanto, não há um consenso sobre os usos que podem ser considerados dentro dessa categoria. Por exemplo, Couly e Sist (2013) consideram também dentro desta categoria, elementos tais como cordas e cestos. Thomas, Vandebroek e Van Damme (2009), por sua vez, consideraram o uso de ferramentas, artesanato, corantes e estruturas utilizadas para higiene pessoal e brinquedos numa categoria de uso denominada de Materiais. Neste tópico são apresentados estudos que forneceram indícios de fatores que influenciam o uso de espécies para as principais finalidades supracitadas.

A categoria de uso de tecnologia, diferentemente de outras categorias em que comumente emprega-se a madeira como matéria-prima, tende a apresentar usos mais específicos com apenas uma ou poucas espécies mencionadas como utilizadas para a manufatura de cada objeto (LUOGA et al. 2000; AGUILAR; CONDIT, 2001). Dahdough-Guebas et al. (2000) fornecem indícios dessas especificidades no uso diferencial de espécies nesta categoria numa comunidade no Kenya, podendo-se citar o uso de caules espessos de *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. para a manufatura de mesas, cadeiras e camas; e o uso do caule de *Xylocarpus granatum* Koenig para a confecção de janelas e portas. Semelhantemente, Alarcon e Peixoto (2008), em um estudo sobre os usos da flora nativa por populações de cablocos na Amazônia, observaram o uso de *Eschweilera pedicellata* (Rich.) S. A. Mori e *Eschweilera coriacea* (DC.) S. A. Mori para a confecção de estruturas utilizadas na pesca, martelos, lanças e enxadas. Além disso, a partir da casca do caule dessas espécies é fabricada uma corda considerada de boa qualidade, que é utilizada, por exemplo, para subir em árvores, e para confeccionar alças de cestas. *Pouteria glomerata* (Miq.) Radlk. é reconhecida como tendo madeira de boa durabilidade, sendo empregada para a manufatura de cabos de machado, lanças e arpões (ALARCON; PEIXOTO, 2008).

Gilmore et al. (2002) assinalou interessantes atributos das espécies de árvores que podem ser utilizadas para a confecção de canoas por indígenas de uma tribo da Amazônia Peruana. Esses autores observaram que para a confecção de um determinado tipo de canoa utiliza-se apenas a palmeira *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav., cujo estipe é distintamente distendido do centro para a extremidade apical e por ser relativamente fácil de manipular; enquanto que para outro tipo de canoa a espécie preferida para uso é *Cedrela odorata* Linnaeus porque seu tronco é menos denso do que os de outras espécies (o que evita que a canoa afunde), é mais fácil de manipular e apresenta boa durabilidade.

As fibras utilizadas na manufatura de fios, cordas e tecidos por populações indígenas sul-americanas provêm, principalmente, de espécies de palmeiras, embora também haja registro do uso de espécies de bromélias, *Agave* sp., e algumas espécies de trepadeiras e epífitas (LÉVI-STRAUSS, 1987). Vargas e Van Andel (2005) fornecem indícios de características intrínsecas de espécies de plantas hemiepífitas que estão associadas a seus usos para a manufatura de diversos objetos por populações indígenas amazônicas. Esses autores observaram que espécies de Cyclanthaceae são as preferidas para a manufatura de cestas, devido a características tais como resistência e durabilidade, o que permite que objetos manufaturados a partir dessas espécies sejam utilizados para transportar grande quantidade de

produtos agrícolas. *Heteropsis linearis* A. C. SM. também produz estruturas consideradas de boa qualidade, mas por ser uma espécie localmente rara, é pouco utilizada. Todas as populações estudadas utilizam *Heteropsis flexuosa* (Kunth) G. S. Bunting e *Philodendron solimoesense* A. C. SM. para a confecção de armadilhas de caça e pesca, e para fazer um tipo de corda utilizada para amarrar estruturas de madeira de sustentação das casas (VARGAS; VAN ANDEL, 2005).

Kotze e Traynor (2011) observaram associação entre características morfológicas de macrófitas aquáticas e a utilização destas para confeccionar cestaria. Segundo esses autores, *Juncus kraussii* Hochst. e *Cyperus marginatus* Thunb., por possuírem colmos delgados e fibras flexíveis e fortes, são utilizados para uma ampla variedade de estruturas. *Cyperus sexangularis* Nees. e *Cyperus textilis* Thunb. são adequados para as mesmas estruturas, mas seus colmos são relativamente espessos o que torna mais difícil confeccionar alguns objetos. *Schoenoplectus brachyceras* (A Rich.) e *Schoenoplectus scirpoides* (Schrad.) J. Browning comb. Nov. possuem colmos espessos e compridos, que são adequados para a confecção de tapetes e esteiras, mas não são considerados como de boa durabilidade como as estruturas manufaturadas a partir de *J. kraussii* e, por isso, não são amplamente utilizados.

Uso alimentício

Os motivos utilizados pelas pessoas para selecionar itens alimentares são multifatoriais e relacionam-se a aspectos ambientais, sociais e culturais, além de motivações individuais (KUHNLEIN; RECEVEUR, 1996). Neste tópico são discutido apenas alguns dos principais fatores que influenciam a seleção e o uso diferencial de espécies vegetais para fins alimentícios.

Segundo Kuhnlein e Receveur (1996), as condições climáticas de uma região são um dos principais fatores que influenciam a composição e estrutura da dieta de populações humanas, seja devido a sua importância para as atividades agrícolas, seja por sua importante influência em determinar a biota local. Ainda com relação aos fatores ambientais, alguns estudos realizados na Floresta Amazônica, observaram associação entre a disponibilidade de espécies arbustivo-arbórea e sua importância como uso alimentício, indicando que populações que habitam nessas regiões podem utilizar mais importante as espécies mais disponíveis (PHILLIPS; GENTRY, 1993b; THOMAS; VANDEBROEK; VAN DAMME 2009). Cruz et al. (2014), por sua vez, destacaram o papel da disponibilidade percebida, visto que espécies que ocorrem distante das residências ou que são percebidas como produzindo partes

comestíveis (geralmente o fruto) apenas durante curto período no ano sendo, possivelmente, menos consumidas.

Ladio e Lozada (2000), por sua vez, propuseram que o comportamento de coleta de recursos florestais para uso alimentício pode estar associado a relações energéticas de custo/benefício. Essas autoras assinalaram que alguns aspectos da coleta e uso de plantas alimentícias silvestres numa população local na Patagônia podem ser compreendidos no contexto da teoria do forrageamento ótimo, de maneira que o consumo de alimentos vegetais altamente nutritivos e com maior tempo de manipulação está associado a coletas a maiores distâncias, enquanto que alimentos vegetais de menor valor nutricional, tais como vegetais folhosos, são coletados principalmente próximos às residências.

Giraldi e Hanazaki (2014) ao comparar o conhecimento e uso de plantas alimentícias entre duas populações de Caiçaras no sudeste do Brasil puderam reconhecer alguns fatores ambientais e sociais que influenciam o consumo de plantas alimentícias. As populações estudadas diferem nos seguintes aspectos: a abundância de recursos florestais, a acessibilidade ao centro urbano, diferenças nas ocupações e a presença de mercados e de energia elétrica (o que facilita a compra e o armazenamento de alimentos). Essas diferenças ambientais e sociais resultaram em algumas diferenças nos modos de produção e obtenção de alimento, com a população mais remota praticando de maneira mais importante extrativismo vegetal, caça e agricultura do que a população menos remota e apresentando distinto conhecimento sobre os recursos florestais de uso alimentício.

Outros estudos destacam a importância de fatores sócio-culturais no consumo de plantas alimentícias. Em algumas populações rurais no Brasil, há indícios de que após a implementação de programas de combate à pobreza (que inclui o pagamento de benefícios financeiros), o consumo de plantas alimentícias silvestres está diminuindo, sendo que uma das causas apontadas é a associação do consumo de tais espécies a condições de pobreza ou porque as pessoas reconhecem que não há mais necessidade do consumo desses recursos (NASCIMENTO et al. 2013; CRUZ et al. 2014). Por outro lado, o consumo de alguns alimentos, principalmente de alimentos industrializados (cujo consumo é altamente estimulado, através de propagandas), frutas e vegetais exóticos é, frequentemente, associado a um prestígio social (OTHS; CAROLO; SANTOS, 2003).

A Hipótese da Aparência no contexto da etnobiologia

A hipótese da aparência ecológica foi desenvolvida por ecólogos, na década de 1970, que buscavam explicar os padrões observados nas relações entre insetos herbívoros e vegetais. Feeny (1976) propôs o termo “aparência” como uma medida da suscetibilidade de plantas de serem “descobertas” ou “encontradas” por seus inimigos naturais e que essa suscetibilidade seria influenciada pelo tamanho, persistência e abundância relativa de uma espécie dentro da comunidade. Assim, árvores (plantas aparentes), por serem mais suscetíveis ao ataque de herbívoros, desenvolveram defesas quantitativas, compostos químicos que são eficazes contra um amplo espectro de organismos e que estes possuiriam poucas chances de adaptar-se; enquanto que as plantas herbáceas (plantas não aparentes) comumente produzem compostos tóxicos, que são eficazes contra insetos generalistas, mas que possuem pouco ou nenhum efeito em organismos adaptados, contra os quais, sua única defesa seria o “escape” no espaço e no tempo (FEENY, 1976; RHOADES; CATES, 1976).

No contexto da etnobiologia, Phillips e Gentry (1993b) propuseram uma variação dessa hipótese para explicar a seleção e o uso diferencial de espécies de plantas do ambiente local. Esses autores propuseram que as espécies mais abundantes são mais frequentemente encontradas e que, por isso, as pessoas teriam mais oportunidades de experimentar e aprender seus usos. Além disso, uma vez que tais usos foram culturalmente aprendidos (seja através de experimentação ou contato intercultural), a continuidade do uso relaciona-se à acessibilidade da espécie (PHILLIPS; GENTRY, 1993b). Posteriormente, um número relativamente grande de estudos testou essa hipótese, basicamente testando a correlação entre a disponibilidade das espécies no ecossistema local (estimada através de parâmetros fitossociológicos) e a importância relativa destas para as pessoas (estimada principalmente a partir do índice de Valor de Uso). No entanto, os resultados desses estudos são muito variados, não sendo possível reconhecer um padrão geral.

Uma primeira importante constatação sobre o teste dessa hipótese é que há resultados distintos a depender do ecossistema onde o estudo foi realizado. Por um lado, estudos realizados em ecossistemas de florestas úmidas tropicais e subtropicais, geralmente observam correlações fracas entre a disponibilidade e a importância relativa das espécies, especialmente aqueles trabalhos realizados na Floresta Amazônica (PHILLIPS; GENTRY, 1993b; GALEANO, 2000; LAWRENCE et al. 2005; THOMAS; VANDEBROEK; VAN DAMME; 2009; COULY; SIST, 2013; GUEZÉ et al. 2014). Algumas Investigações etnobotânicas na Floresta Amazônica têm proposto que a elevada diversidade da flora nessa região associada à baixa densidade específica da maioria das espécies resultaria que apenas as espécies

dominantes, geralmente espécies de palmeiras, seriam de elevada importância relativa, enquanto que, as pessoas dependeriam de dezenas de espécies relativamente pouco abundantes para suprir as necessidades dos usos madeireiros (PHILLIPS et al. 1994; MUTCHNICK; MCCARTHY, 1997; GALEANO, 2000; SÁNCHEZ et al. 2005). Poucos estudos referentes a hipótese da aparência foram realizados em outros tipos de florestas úmidas tropicais, como a Floresta Atlântica brasileira, por exemplo, e seus resultados são variados (CUNHA; ALBUQUERQUE, 2006; CHRISTO et al. 2012), o que ainda não permite conhecer o *status* dessa hipótese nesses ambientes.

Por outro lado, os estudos realizados em florestas secas sazonais tropicais e subtropicais apresentam resultados interessantes, com alguns destes não observando correlação alguma entre disponibilidade e a importância relativa das espécies (ALBUQUERQUE; ANDRADE; SILVA, 2005; FERRAZ; ALBUQUERQUE; MEUNIER, 2006; LUCENA et al. 2014), enquanto que outros observaram correlações moderadas a fortes (LUCENA; ARAÚJO; ALBUQUERQUE, 2007; LIMA et al. 2012; LUCENA et al. 2012a; LUCENA et al. 2012b; MALDONADO et al. 2013; TUNHOLI; RAMOS; SCARIOT, 2013; RIBEIRO et al. 2014). A vegetação desses ambientes difere daquelas de florestas úmidas tropicais e subtropicais em vários aspectos, podendo-se citar uma menor diversidade da flora arbórea, a caducifolia de muitas espécies arbóreas e o caráter efêmero da flora herbácea (ALCOFORADO-FILHO; SAMPAIO; RODAL, 2003; ARAÚJO; CARDOSO; ALBUQUERQUE, 2007). Esses fatores ambientais podem influenciar nos processos de seleção e uso diferencial de espécies; estudos realizados na Caatinga, por exemplo, indicam que as plantas preferidas ou mais utilizadas, incluindo para fins medicinais, são as espécies arbóreas, cuja disponibilidade dos recursos obtidos a partir destas não é afetada pela sazonalidade (ALBUQUERQUE, 2006; MONTEIRO et al. 2006a; MONTEIRO et al. 2006b). Linstädter et al. (2013), em um estudo sobre o uso de plantas forrageiras numa região semiárida no norte da África, também destacou a importância da disponibilidade no uso diferencial de espécies. Ainda segundo esses autores, a segurança ou confiabilidade da continuidade do uso pode ser um fator que ajuda a compreender a maior importância de recursos vegetais perenes e mais disponíveis em regiões áridas.

É possível ainda que haja certa dinamicidade na relação entre o uso e a disponibilidade de recursos vegetais e que isso explicaria a ocorrência de resultados tão antagônicos. Por exemplo, em um estudo realizado na Caatinga, observou-se que, no geral, as espécies de maior importância relativa apresentam menores valores de densidade e de importância

ecológica (IVI) na área mais próxima à população local do que em um fragmento florestal mais distante (LUCENA, 2005).

Além das diferenças entre os distintos biomas, dentro de cada tipo de ecossistema, a relação entre disponibilidade e importância relativa depende também da finalidade do uso. A maioria dos estudos sobre a hipótese da aparência não apresentou resultados separadamente por categoria de uso, não sendo possível compreender, para esses estudos, como a disponibilidade foi importante a depender da finalidade do uso. Entretanto, aqueles estudos que fizeram distinção entre as categorias de uso apresentam interessantes *insights* ao observar que a disponibilidade pode ser mais importante nas categorias de uso de construção, combustível e tecnologia, principalmente quando tais usos são associados aos parâmetros fitossociológicos que consideram o volume dos indivíduos, tais como área basal, dominância e diâmetro médio do caule; ou se são associados ao índice de valor de importância (um parâmetro que combina, em único valor, os parâmetros de densidade, frequência e dominância relativas) (PHILLIPS; GENTRY, 1993b; LUCENA; ARAÚJO; ALBUQUERQUE, 2007; THOMAS; VANDEBROEK; VAN DAMME, 2009; LUCENA et al. 2012a; LUCENA et al. 2012b; MALDONADO et al. 2013; GUÈZE et al. 2014). Isso pode ocorrer porque tais categorias de uso demandam elevada biomassa vegetal e que, frequentemente, o recurso utilizado é o indivíduo inteiro, necessitando sua remoção do ambiente (ver DAHDOUGH-GUEBAS et al. 2000; GILMORE et al. 2002; MEDEIROS et al. 2011).

Os resultados observados para a categoria de uso medicinal, por sua vez, são variados, com alguns estudos sugerindo que a hipótese da aparência pode explicar tais usos (LUCENA, ARAÚJO; ALBUQUERQUE, 2007; THOMAS; VANDEBROEK; VAN DAMME, 2009; MALDONADO et al. 2013), enquanto que outros refutam tal hipótese para essa categoria de uso (PHILLIPS; GENTRY, 1993b; LUCENA et al. 2012a; LUCENA et al. 2012b; GUÈZE et al. 2014), provavelmente porque o uso medicinal pode possuir critérios mais específicos para seleção e uso diferencial (se comparados às outras categorias de uso), destacando-se a importância da eficiência química (MEDEIROS; LADIO; ALBUQUERQUE, 2013). Quanto à categoria de uso alimentício, há poucos estudos sobre a hipótese da aparência que abordaram-na, provavelmente, porque poucas espécies de árvores nativas são citadas nessa categoria, o que impossibilita a realização de análises de correlações. Contudo, alguns dos estudos que apresentaram resultados para essa categoria de uso observaram relação positiva (PHILLIPS; GENTRY, 1993b; THOMAS; VANDEBROEK; VAN DAMME, 2009;

MALDONADO et al. 2013), enquanto que apenas um observou associação negativa (GUÈZE et al. 2014).

REFERÊNCIAS

- AGUILAR, S., CONDIT, R. Use of native tree species by an Hispanic community in Panama. **Economic Botany**, v. 55, n. 2, p. 223-235. 2001.
- ALARCÓN, J.G.S., PEIXOTO, A.L. Use of Terra Firme by Caicubi Caboclos, Middle Rio Negro, Amazonas, Brazil. A quantitative study. **Economic Botany**, v. 62, n. 1, p. 60-73. 2008.
- ALBUQUERQUE, U.P., ANDRADE, L.H., SILVA, A.C.O. Use of plant resources in a seasonal dry forest (Northeastern Brazil). **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 1, p. 27-38. 2005.
- ALBUQUERQUE, U.P. Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plantas: a study in the Caatinga vegetation of NE Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 2, n. 30, p. 1-10. 2006.
- ALBUQUERQUE, U.P., MEDEIROS, P.M. Introdução à etnobiologia de bases ecológicas e evolutivas. In: ALBUQUERQUE, U.P (org.). **Etnobiologia: Bases ecológicas e evolutivas**. Pernambuco, Brasil. Nupeea. 1 ed. 2013. p. 9-14.
- ALCOFORADO-FILHO, F.G., SAMPAIO, E.V.S.B., RODAL, M.J.N. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 2, p. 287-303. 2003.
- ALMEIDA, C.F.C.B.R., SILVA, T.C.L., AMORIM, E.L.C., MAIA, M.B.S., ALBUQUERQUE, U.P. Life strategy and chemical composition as predictors of the selection of medicinal plants from the caatinga (Northeast Brazil). **Journal of Arid Environments**, v. 62, p. 127-142. 2005.
- ANKLIN, A., STICHER, O., HEINRICH, M. Yucatec Maya medicinal plants versus non medicinal plants: Indigenous characterization and selection. **Human Ecology**, v. 27, n. 4, p. 557-580. 1999.
- ARAÚJO, E.L., CASTRO, C.C., ALBUQUERQUE, U.P. Dynamics of Brazilian Caatinga – A review concerning the plants, environment and people. **Functional Ecosystem and Communities**, v. 2, p. 15-28. 2007.
- BENNETT, B.C. Doctrine of Signatures: An explanation of medicinal plant Discovery or dissemination of knowledge? **Economic Botany**, v. 61, n. 3, p. 246-255. 2007.
- BERKES, F., FOLKE, C. Linking social and ecological systems for resilience and sustainability. In: BERKES, F., FOLKE, C. (eds.). **Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience**. Cambridge, UK. Cambridge University Press. 1998. p. 1-26.
- BIRDSELL, J.B. Some environmental and cultural factors influencing the structuring of Australian aboriginal populations. **American Naturalist**, v. 31, n. 2, p. 189-196. 1953.

COULY, C., SIST, P. Use and knowledge of forest plants among the Ribeirinhos, a traditional Amazonian population. **Agroforestry Systems**, v. 87, p. 543-554. 2013.

CRUZ, M.P., MEDEIROS, P.M., COMBARIZA, I.S., PERONI, N., ALBUQUERQUE, U.P. “I eat the manofe so it is not forgotten”: local perceptions and consumption of native wild edible plants from seasonal dry forests in Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 10, p. 1-11. 2014.

CUNHA, L.V.F.C., ALBUQUERQUE, U.P. Quantitative ethnobotany in na Atlantic forest fragmente of Northeastern Brazil – Implications to conservation. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 114, p. 1-25. 2006.

DAHDOUH-GUEBAS, F., MATHENGE, C., KAIRO, J.G., KOEDAM, N.. Utilization of mangrove wood products around Mida Creek (Kenya) amongst subsistence and comercial users. **Economic Botany**, v. 54, n. 4, p. 513-527. 2000.

FEENY, P.P. Plant apparency and chemical defense. In: WALLACE, J.W., MANSELL, R.L. (Eds.). **Biochemical interactions between plants and insects**. Nova Iorque, Estados Unidos. Plenum Press, Springer. 1976. p. 1-40.

FERRAZ, S.F.F., ALBUQUERQUE, U.P., MEUNIER, I.M.J. Valor de uso e estrutura da vegetação lenhosa às margens do Riacho do Navio, Floresta, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 1, p. 125-134. 2006.

FONSECA-KRUEL, V.S., ARAUJO, D.S.D., CATARINO DE SÁ, C.F., PEIXOTO, A.L. Quantitative ethnobotany of a restinga forest fragment in Rio de Janeiro, Brazil. **Rodriguésia**. v. 60, n. 1, p. 187-202. 2009.

GALEANO, G. Forest use at the Pacific coas of Chocó, Colombia: a quantitative approach. **Economic Botany**, v. 54, n. 3, p. 358-376. 2000.

GAUGRIS, J., Y, VAN ROOYEN, M.W. Evaluatin patterns of wood use for building construction in Maputaland, South Africa. **South Africa Journal of Wildlife Research**, v. 39, n.1, p. 85-96. 2009.

GILMORE, M.P., ESHBAUGH, W.H., GREENBERG, A.M. The use, construction, and importance of canoes among the Majuna of the Peruvian Amazon. **Economic Botany**, v. 56, n. 1, p. 10-26. 2002.

GIRALDI, M., HANAZAKI, N. Use of cultivated and harvested edible plants by Caiçaras – What can ethnobotany add to food security discussions? **Human Ecology Review**, v. 20, n. 2, p. 51-73. 2014.

GUÈZE, M., LUZ, A.C., PANEQUE-GÁLVEZ, J., MACÍA, M.J., ORTA-MARTÍNEZ, M., PINO, J., REYES-GARCÍA, V. Are ecologically importante tree species the most useful? **Economic Botany**, v. 68, n. 1, p. 1-15. 2014.

HART, B.L. The evolution of herbal medicine: behavioural perspectives. **Animal Behaviour**, v. 70, p. 975-989. 2005.

KAKUDIDI, E.Z. A study of plant materials used for house construction around Kibale National Park, western Uganda. **African Journal of Ecology**, v. 45, p. 22-27. 2007.

KOTZE, D.C., TRAYNOR, C.H. Wetland plant species used for craft production in Kwazulu-Natal, South Africa: Ethnobotanical knowledge and Environmental Sustainability. **Economic Botany**, v. 65, n. 3, p. 271-282. 2011.

KRISTENSEN, M, BALSLEV, H. Perceptions, use and availability of woody plants among the Gourounsi in Burkina Faso. **Biodiversity and Conservation**, v.12, p.1715-1739. 2003.

KUHNLEIN, H.V., RECEVEUR, O. Dietary change and traditional food systems of indigenous peoples. **Annual Reviews Nutrition**, v. 16, p. 417-442. 1996.

LADIO, A.H., MARIANA, L. Edible wild plant use in a Mapuche community of Northwestern Patagonia. **Human Ecology**, v. 28, n. 1, p. 53-71. 2000.

LAWRENCE, A., PHILLIPS, O.L., ISMODES, A.R., LOPEZ, M., ROSE, S., WOOD, D., FARFAN, A.J. Local values for harvested forest plants in Madre de Dios, Peru: towards a more contextualised interpretation of quantitative ethnobotanical data. **Biodiversity and Conservation**, v. 14, p. 45-79. 2005.

LEONTI, M. STICHER, O., HEINRICH, M. Medicinal plants of the Popoluca, México: organoleptic properties as indigenous selection criteria. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 81, p. 307-315. 2002.

LEONTI, M., CABRAS, S., CASTELLANOS, M.E., CHALLENGER, A., GERTSCH, J., CASU, L. Bioprospecting: Evolutionary implications from a post-olmec pharmacopeia and the relevance of widespread taxa. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 147, p. 92-107. 2013.

LÉVI-STRAUSS, C. O uso de plantas silvestres da América do Sul Tropical. In: RIBEIRO, D. (ed.). **SUMA Etnobiológica Brasileira – Edição atualizada do Handbook of South American Indians**. Petrópolis, Brasil. Ed. Vozes. 1987. p. 29-46.

LIMA, I.L.P., SCARIOT, A., MEDEIROS, M.B., SERVILHA, A.C. Diversidade e uso de plantas do Cerrado em comunidades de Geraizeiros no norte do estado de Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 3, p. 675-684. 2012.

LINSTÄDTER, A., KEMMERLING, B., BAUMANN, G., KIRSCHT, H. The importance of being reliable – Local ecological knowledge and management of forage plants in a dryland pastoral system (Morocco). **Journal of Arid Environments**, v. 95, p. 30-40. 2013.

LUCENA, R.F. A hipótese da aparência ecológica poderia explicar a importância local de recursos vegetais em uma área de Caatinga? **Dissertação de mestrado**. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, Pernambuco. 2005. 80 pag.

LUCENA, R.F.P., ARAÚJO, E.L., ALBUQUERQUE, U.P. Does the local availability of wood Caatinga plants (Northeastern Brazil) explain their use value? **Economic Botany**, v. 61, n. 4, p. 347-361. 2007.

- LUCENA, R.F.P., MEDEIROS, P.M., ARAÚJO, E.L., ALVES, A.G.C., ALBUQUERQUE, U.P. The ecological apparency hypothesis and the importance of useful plants in rural communities from Northeastern Brazil: an assessment based on use value. **Journal of Environmental Management**, v. 96, p. 106-115. 2012a.
- LUCENA, R.F.P., LEITE, A.P., PEDROSA, K.M., LUCENA, C.M., VASCONCELOS NETO, C.F.A., RIBEIRO, J.P.O. O uso de espécies vegetais no vale do Piancó pode ser explicado por sua disponibilidade local? **Biofar, Revista de Biologia e Farmácia**, volume especial, p. 55-71. 2012b.
- LUCENA, R.F.P., SOUSA, R.F., GUERRA, N.M., RIBEIRO, J.E.S., LEITE, A.P., ABREU, D.B.O., CARVALHO, T.K.N., TROVÃO, D.M.B.M., ALVES, C.A.B., ALVES, R.R.N., BORGES, P.F., ANDRADE, L.A., SOUTO, J.S., SOUSA JÚNIOR, S.P., NUNES, E.N. (2014). The ecological apparency hypothesis and dry tropical forests: an assessment ethnobotany. **Etnoecológica**, v. 10, n. 9, p. 1-17. 2014.
- LUOGA, E.J., WITKOWSKI, E.T.F., BALKWILL, K. Differential utilization and ethnobotany of trees in Kitulanhalo forest reserve and surrounding communal lands, Eastern Tanzania. **Economic Botany**, v. 54, n. 3, p. 328-343. 2000.
- MALDONADO, B., CABALLERO, J., DELGADO-SALINAS, A., LIRA, R. Relationship between use value and Ecological Importance of Floristic Resources of Seasonally dry Tropical forest in the Balsas River México. **Economic Botany**, v. 67, n. 1, p. 17-29. 2013.
- MANSON, O.T. Tecnogeography or this relation of the Earth to the industries of mankind. **The American Anthropologist**, v. 7, n. 2, p. 137-161. 1894.
- MÁRIN-CORBA, C., CÁRDENAS-LÓPEZ, D., SUÁREZ-SUÁREZ, S. Utilidad del valor de uso en etnobotánica. Estudio en el departamento de Putumayo (Colombia). **Caldasia**, v. 27, n. 1, p. 89-101. 2005.
- MARUFU, L., LUDWIG, J., ANDREAE, M.O., MEIXNER, F.X., HELAS, G. Domestic biomass burning in rural and urban Zimbabwe – Part A. **Biomass and Bioenergy**, v. 12, n.1, p. 53-68. 1997.
- MEDEIROS, P.M., LADIO, A.H., SANTOS, A.M.M., ALBUQUERQUE, U.P. Does the selection of medicinal plants by Brazilian local populations suffer taxonomic influence? **Journal of Ethnopharmacology**, v. 146, p. 842-852. 2013.
- MEDEIROS, P.M., ALBUQUERQUE, U.P. Padrões de uso de plantas medicinais por populações locais: O que pode estar por trás das nossas decisões? In: ALBUQUERQUE, U.P (org.). **Etnobiologia: Bases Ecológicas e Evolutivas**. Pernambuco, Brasil. Ed. Nupeea. 2013. p.127-145.
- MEDEIROS, P.M., LADIO, A.H., ALBUQUERQUE, U.P. Critérios locais de seleção e uso diferencial de plantas medicinais: Porque nós escolhemos o que escolhemos? In: ALBUQUERQUE, U.P (org.). **Etnobiologia: Bases Ecológicas e Evolutivas**. Pernambuco, Brasil. Ed. Nupeea. 2013. p. 147-165.

- MEGGERS, B.J. Environmental limitation on the development of culture. **American Anthropologist**, new series, v. 56, n. 5, parte 1, p. 801-824. 1954.
- MOERMAN, D.E. The medicinal flora of native North America: an analysis. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 31, p. 1-42. 1991.
- MONTEIRO, J.M., ALBUQUERQUE, U.P., LINS NETO, E.M.F., ARAÚJO, E.L., AMORIM, E.L.C. Use patterns and knowledge of medicinal plants among two rural communities in Brazil's semi-arid northeastern region. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 105, p. 173-186. 2006a.
- MONTEIRO, J.M., ALMEIDA, C.F.C.B.R., ALBUQUERQUE, U.P., FLORENTINO, N.A., OLIVEIRA, R.L.C. Use and traditional management of *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan in the semi-arid region of northeastern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology and Ethnomedicine**, v. 2, p. 1-7. 2006b.
- MUTCHINICK, P.A., MCCARTHY, B.C. An ethnobotanical analysis of the tree species common to the subtropical moist forests of the Petén, Ghatemala. **Economic Botany**, v. 51, n. 2, p. 158-183. 1997.
- NASCIMENTO, V.T., SOUSA, L.G., ALVES, A.G.C., ARAÚJO, E.L., ALBUQUERQUE, U.P. Rural fences in agricultural landscapes and their conservation role in an area of caatinga (dry land vegetation) in Northeast Brazil. **Enviromental Development Sustaintable**, v. 11, p. 1005-1009. 2009.
- OLIVEIRA, F.C., HANAZAKI, N. Ethnobotany and ecological perspectives on the management and use of plant species for a traditional fishing trap, southern coast of São Paulo, Brazil. **Journal of Environmental Management**, v. 92, p. 1783-1792. 2011.
- OTHS, K.S., CAROLO, A., SANTOS, J.E. Social status and food preference in southern Brazil. **Ecology of Food and Nutrition**, v. 42, p. 203-324. 2003.
- PHILLIPS, O., GENTRY, A.H. The useful plants of Tambopara, Peru: I. Statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. **Economic Botany**, v. 47, n. 1, p. 15-32. 1993a.
- PHILLIPS, O., GENTRY, A.H. The useful plants of Tambopata, Peru: II. Additional hypothesis testing in quantitative ethnobotany. **Economic Botany**, v. 47, n. 1, p. 33-43. 1993b.
- PHILLIPS, O., GENTRY, A.H., REYNEL, C., WILKIN, P., GÁLVEZ-DURAND, C.B. Quantitative ethnobotany and Amazonian conservation. **Conservation Biology**, v.8, n. 1, p. 225-248. 1994.
- PINEDO-VASQUES, M., ZARIN, D., JIPP, P., CHOTA-INUMA, J. Use-values of tree species in a communal forest reserve in Northeast Peru. **Conservation Biology**, v. 4, n. 4, p. 405-415. 1990.

RAMOS, M.A., MEDEIROS, P.M., ALMEIDA, A.L.S., FELICIANO, A.L.P., ALBUQUERQUE, U.P. Can wood quality justify local preferences for firewood in an area of Caatinga (dryland) vegetation? **Biomass and Bioenergy**, v. 32, p. 503-509. 2008a.

RAMOS, M.A., MEDEIROS, P.M., ALMEIDA, A.L.S., FELICIANO, A.L.P., ALBUQUERQUE, U.P. Use and knowledge of fuelwood in an area of Caatinga vegetation in NE Brazil. **Biomass and Bioenergy**, v. 32, p. 510-517. 2008b.

RAMOS, M.A., MEDEIROS, P.M., ALBUQUERQUE, U.P. Métodos e técnicas aplicados a estudos etnobotânicos com recursos madeireiros. In: ALBUQUERQUE, U.P., LUCENA, R.F.P., CUNHA, L.V.F.C. (orgs.). **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. v.1. Série: Estudos & Avanços. Nupeea. p. 329-350. 2010.

RHOADES, D.F., CATES, R.G. Toward a general theory of plant antiherbivore chemistry. p.168-213. In: WALLACE, J.W., MANSELL, R.L. (Eds.). **Biochemical interactions between plants and insects**. Nova Iorque, Estados Unidos. Plenum Press, Springer. 1976. p. 168-213.

RIBEIRO, J.P.O., CARVALHO, T.K.N., RIBEIRO, J.E.S., SOUSA, R.F., LIMA, J.R.F., ALVES, C.A.B., JARDIM, J.G., LUCENA, R.F.P. Can ecological apparency explain the use of plant species in the semi-arid depression of Northeastern Brazil? **Acta Botanica Brasilica**, v. 28, n. 3, p. 476-483. 2014.

SÁNCHEZ, M., DUIVENVOORDEN, J.F., DUQUE, A., MIRAÑA, P., CAVALIER, J. A stem-based ethnobotanical quantification of potencial rain forest use by Mirañas in NW Amazonia. **Etnobotany Research & Applications**, v. 3, p. 215-229. 2005.

SHEPARD JUNIOR, G.H. A sensory ecology of medicinal plant therapy in two Amazonian societies. **American Anthropologist**, v. 106, n. 2, p. 252-266. 2004.

SILVA, V.A., NASCIMENTO, V.T., SOLDATI, G.T., MEDEIROS, M.F.T., ALBUQUERQUE, U.P. Técnicas para análise de dados etnobiológicos. In: ALBUQUERQUE, U.P., LUCENA, R.F.P., CUNHA, L.V.F.C. (orgs.). **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. v.1. Série: Estudos & Avanços. Nupeea. p. 189-206. 2010.

SOARES, Z.A., LUCENA, R.F.P., RIBEIRO, J.E.S., CARVALHO, T.K.N., RIBEIRO, J.P.O., GUERRA, N.M., SILVA, N., PEDROSA, K.M., COUTINHO, P.C., LUCENA, C.M., ALVES, C.A.B., JÚNIOR, S.P.S. Local botanical knowlegde about useful species in a semi-arid region from northeastern Brazil. **Gaia Scientia**. v. 7, n. 1, p. 80-103. 2013.

SOLDATI, G.T., ALBUQUERQUE, U.P. A new application for the optimal foraging theory: The extraction of medicinal plants. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, v. 2012, p. 1-10. 2012.

SPATE, O.H.K., Toynbee and Huntington: a study in determinism. **The Geographical Journal**, v. 118, n. 4, p. 406-424. 1952.

STEPP, J.R. MOERMAN, D.E. The importance of weeds in ethnopharmacology. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 75, p. 19-23. 2001.

STEPP., J.R. The role of weeds as sources of pharmaceuticals. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 92, p. 163-166. 2004.

TABUTI, J.R.S., DHILLION, S.S., LYE, K.A. Firewood use in Bulamogi County, Uganda: species selection, harvesting and consumption patterns. **Biomass and Bioenergy**, v. 25, p. 581-596. 2003.

THOMAS, E., VANDEBROEK, I., VAN DAMME, P. Valuation of forest and plant species in indigenous territory and National Park Isiboro-Sécure, Bolivia. **Economic Botany**, v. 63, n. 3, p. 229-241. 2009.

TOP, N., MIZOUE, N., KAI, S., NAKAO, T. Variation in woodfuel consumption patterns in response to forest availability in Kampong Thom Province, Cambodia. **Biomass and Bioenergy**, v. 27, p. 57-68. 2004.

TORRE-CUADROS, M., ISLEBE, G.A. Traditional ecological knowledge and use of vegetation in southeastern Mexico: a case study from Solferino, Quintana Roo. **Biodiversity and Conservation**, v. 12, p. 2455-2476. 2003.

TRUJILLO-CALDERÓN, W., CORREA-MÚNERA, M. Plantas usadas por una comunidad indígena coreguaje en la Amazonía colombiana. **Caldasia**, v. 32, n. 1, p. 1-20. 2010.

TUNHOLI, V.P., RAMOS, M.A., SCARIOT, A. Availability and use of woody plants in a agrarian reform settlement in the cerrado of the state of Goiás, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 27, n. 3, p. 604-612. 2013.

VARGAS, M.P.B., VAN ANDEL, T. The use of hemipiphytes as craft fibres by indigenous communities in the Colombian Amazon. **Ethnobotany Research & Applications**, v.3, p. 243-260. 2005.

VOEKS, R.A. Tropical forest healers and habitat preference. **Economic Botany**, v. 50, n. 4, p. 381-400. 1996.

VOEKS, R.A. Disturbance pharmacopoeias: medicine and myth from the humid tropics. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 94, n. 4, p. 868-888. 2004.

WECKERLE, C., 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**, v. 137, p. 837-843. 2011.

CAPÍTULO 1

As espécies de plantas localmente mais disponíveis são as mais úteis para as pessoas?

Revisão sistemática e meta-análise da hipótese da aparência

Paulo Henrique Santos Gonçalves, Ulysses Paulino Albuquerque, Patrícia Muniz de Medeiros

Artigo a ser submetido ao periódico: Plos One

As espécies de plantas localmente mais disponíveis são as mais úteis para as pessoas?

Revisão sistemática e meta-análise da hipótese da aparência

Paulo Henrique Santos Gonçalves¹, Ulysses Paulino Albuquerque¹, Patrícia Muniz de Medeiros^{2*}

¹ Laboratório de Etnobiologia Aplicada e Teórica, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil.

^{2*} Grupo de Etnobiologia e Ecologia Humana, Universidade Federal do Oeste da Bahia, Brasil.

Resumo

Um crescente número de estudos em etnobotânica têm utilizado a hipótese da aparência para propor que a disponibilidade está associada à seleção e uso diferencial de espécies de plantas. Entretanto, os resultados desses estudos são muito variados, o que, associado à relevância teórica do tema, motivou esta revisão sistemática. Realizaram-se buscas nas principais bases de dados sobre estudos etnobotânicos que abordaram a relação entre parâmetros fitossociológicos de espécies arbustivo-arbóreas (utilizados como uma estimativa da disponibilidade das espécies) e a importância relativa dessas para as pessoas (estimada através de índices etnobotânicos quantitativos baseados no consenso dos informantes). Foi realizada uma análise do risco de viés dos estudos individuais utilizando critérios estabelecidos em um recente estudo de revisão sistemática em etnobotânica. Os resultados dos estudos foram combinados através de uma meta-análise de efeitos randômicos. Meta-regressões foram realizadas para testar diferenças nos resultados dos estudos em função do tipo de ecossistema (florestas úmidas tropicais vs. florestas sazonais secas tropicais). As relações entre os parâmetros fitossociológicos e a importância relativa das espécies são fracas, sendo estas um pouco maiores para o uso geral (que considera todas as categorias de uso juntas) e para as categorias de uso de combustível e construção. A dominância e o índice de valor de importância associaram-se mais fortemente à importância relativa das espécies do que os parâmetros de densidade e frequência. Apesar de não ter sido verificada diferenças entre ecossistemas, esses resultados podem ter sido influenciados por artefatos metodológicos dos estudos. A disponibilidade associa-se fracamente à importância relativa das espécies, indicando que, embora seja uma variável importante, outros fatores podem atuar em conjunto para determinar porque as pessoas utilizam algumas espécies mais importante do que outras.

*Autor para correspondência: patricia.muniz@gmail.com

Introdução

Um dos temas de investigação na etnobotânica refere-se à compreensão dos fenômenos de seleção e uso diferencial de espécies de plantas. Poucos estudos têm abordado explicitamente o que esses termos significam, mas para efeito deste trabalho, serão adotadas definições modificadas a partir dos conceitos de Medeiros e colaboradores [1]. A seleção de espécies compreende o fenômeno pelo qual as pessoas selecionam, para uso, espécies antes não utilizadas. Enquanto que o uso diferencial consiste no fenômeno de uso mais importante (em termos, por exemplo, de versatilidade, frequência de uso ou intensidade de uso) de algumas espécies dentre aquelas localmente disponíveis. Embora a maioria dos estudos sobre esses fenômenos tenham enfoque no uso medicinal a fim de compreender o ingresso de espécies nas farmacopeias locais [2-13], há também investigações sobre outras categorias de uso, tais como alimentício [14-16], combustível [17-21], construção [22-18] e tecnologia [22,28-31], enfatizando que para cada categoria de uso, há fatores distintos que atuam em conjunto influenciando a seleção e o uso mais importante de algumas espécies [2-31].

Muitos estudos têm utilizado a hipótese da aparência proposta por Phillips e Gentry [32] para tentar compreender porque algumas espécies de plantas são de maior importância relativa¹ para as pessoas do que outras. Esses autores fizeram uma analogia da hipótese da aparência ecológica ao propor que as espécies mais abundantes no ecossistema local são mais frequentemente encontradas e que, por isso, as pessoas tiveram mais oportunidades de experimentar e atribuir-lhes usos [32]. Além disso, uma vez que tais usos foram culturalmente aprendidos (seja através de experimentação ou contato intercultural), a continuidade do uso relaciona-se à acessibilidade da espécie [32]. Após este estudo inicial, um número relativamente grande de trabalhos testou essa hipótese, basicamente analisando a correlação entre a importância relativa das plantas para as pessoas (estimada através de índices baseados em entrevistas com a população local e/ou observação não participativa) e parâmetros fitossociológicos de espécies arbustivo-arbóreas (como estimativa da disponibilidade ou “visibilidade” das espécies) [34-59].

No entanto, os resultados desses estudos são muito variados, sugerindo que há certos contextos ambientais onde a disponibilidade torna-se uma variável mais importante. Por

¹ Em estudos etnobotânicos que realizam inventários de espécies úteis, a importância relativa dessas é estimada, principalmente, a partir de um índice proposto por Phillips e Gentry [33], o valor de uso, que se baseia na versatilidade (número de usos distintos) e na popularidade (número de pessoas que citaram a espécie como útil) de uma espécie.

exemplo, em ecossistemas de florestas úmidas tropicais e subtropicais a disponibilidade pode ser pouco importantes, devido à elevada diversidade e disponibilidade de recursos vegetais. Enquanto que trabalhos etnobotânicos têm destacado a importância da disponibilidade de recursos vegetais em ecossistemas de florestas secas sazonais tropicais [13,60]. Além das diferenças entre os distintos ecossistemas, há estudos que propõem que a disponibilidade é mais importante para o uso de recursos madeireiros, principalmente se utilizados como estimativa da disponibilidade os parâmetros fitossociológicos que consideram o volume dos indivíduos, tais como área basal, dominância e diâmetro médio do caule [32,40-41,43-44,48].

No entanto, é muito difícil reconhecer padrões gerais nos trabalhos sobre a hipótese da aparência apenas a partir da leitura destes devido a alguns fatores tais como: diferentes abordagens metodológicas, a frequente apresentação apenas dos resultados que foram estatisticamente “significativos” (com valores de p inferior a 0,05), e a existência de trabalhos descritivos que não testaram estatisticamente a correlação entre a disponibilidade e a importância relativa das espécies. Assim, objetivamos realizar uma revisão sistemática sobre a hipótese da aparência, avaliando criticamente os métodos empregados nos estudos sobre esse tema; e empregamos uma meta-análise para combinar os resultados estatísticos dos estudos e verificar se há padrões gerais na correlação entre a importância relativa das espécies e a disponibilidade local destas, acessar diferenças entre as categorias de uso e entre os distintos parâmetros fitossociológicos dentro de cada categoria de uso, além de testar se há diferenças entre ecossistemas.

Se por um lado, a hipótese da aparência possui certas semelhanças com antigas teorias da ecologia cultural [61-64] ao propor como o ambiente pode moldar certos aspectos do comportamento humano, por outro lado, acreditamos que a disponibilidade de recursos é um dos fatores que podem ajudar a compreender como e porque algumas espécies são mais importantes para as pessoas do que outras.

São apresentadas abaixo as nossas hipóteses, seguidas das respectivas previsões, as quais serão testadas através de uma meta-análise:

1. **Hipótese:** Populações locais apropriam-se mais dos recursos vegetais mais disponíveis, independentemente de quais usos serão atribuídos às espécies mais abundantes. **Predição:** Ao considerar todas as categorias de uso juntas (VU geral), há correlação entre a disponibilidade (estimada a partir de parâmetros fitossociológicos) e a importância relativa das espécies.

2. **Hipótese:** A disponibilidade é mais importante na seleção e uso diferencial para as categorias de uso que demandam elevada biomassa vegetal, incluindo combustível, construção e tecnologia; do que para as categorias de uso medicinal e alimentício. **Predição:** Espera-se observar correlações mais fortes entre a disponibilidade e a importância relativa das espécies para as categorias de uso de construção, combustível e tecnologia; do que para as categorias de uso medicinal e alimentício.
3. **Hipótese:** Como consequência de, frequentemente, demandarem elevada biomassa de madeira, as espécies mais empregadas nas categorias de uso de combustível, construção e tecnologia são aquelas que ofertam maior disponibilidade desse recurso. **Predição:** Espera-se que a importância relativa das espécies nas categorias de uso de combustível, construção e tecnologia correlacione-se mais fortemente aos parâmetros fitossociológicos que consideram o volume dos indivíduos. Enquanto que para as categorias de uso medicinal e alimentício, espera-se pouca diferença nas correlações entre a importância relativa das espécies e os distintos parâmetros fitossociológicos.
4. **Hipótese:** A disponibilidade de espécies (estimada a partir de parâmetros fitossociológicos) é mais importante na seleção e uso diferencial de espécies em populações que habitam regiões de savanas tropicais e subtropicais do que para aquelas que habitam regiões de florestas úmidas tropicais e subtropicais. **Predição:** Espera-se maior correlação entre a disponibilidade e a importância relativa das espécies em populações que habitam regiões de savanas tropicais e subtropicais do que para aquelas que habitam regiões de florestas úmidas tropicais e subtropicais.

Métodos

Critérios de seleção de estudos

O critério de seleção de estudos consistiu de artigos etnobotânicos que correlacionaram dados de disponibilidade das espécies de plantas arbustivo-arbóreas nativas da vegetação local (estimada por meio de parâmetros fitossociológicos) à importância relativa dessas (estimada através de índices quantitativos baseados no consenso do informante). Estudos que não correlacionaram essas variáveis estatisticamente, mas possuem todos os dados necessários para a realização de tais análises, também foram incluídos. Não foram incluídos estudos com as seguintes características: trabalhos com apenas uma família

botânica, estudos que utilizaram como métodos para estimar a importância relativa das espécies as técnicas de alocação subjetiva ou o somatório de usos, e trabalhos para os quais não é possível saber claramente o número de pares das análises de correlação, ou seja, o número de espécies de plantas que fizeram parte de tais análises (dado essencial para a realização de uma meta-análise).

Estratégia de pesquisa

A busca de artigos foi realizada no período de janeiro de 2014 a julho de 2014, utilizando-se as palavras chaves “Apparency + Use of plants”, “Apparency hypothesis + Ethnobotany”, “Useful plants + Quantitative ethonobotany”, “Useful trees” nas bases de dados da Scirus (www.scirus.org), Science Direct (www.sciencedirect.com), Scopus (www.scopus.com), Scielo (www.scielo.org) e Google Scholar (www.scholar.google.com.br). Não foram aplicadas restrições quanto ao idioma dos artigos. Para cada artigo encontrado, as referências foram analisadas a fim de identificar estudos adicionais que não foram encontrados nas bases de dados. Um estudo em processo de publicação foi adicionado após solicitação ao autor principal: Soldati e colaboradores (dados não publicados) [53].

Coleta de dados

Foram coletados dois conjuntos de dados a partir dos estudos. O primeiro destes refere-se a características que foram utilizadas para avaliar criticamente os estudos e classificá-los quanto ao risco de viés individual: universo estatístico (U – número total de pessoas, residências, chefes de família, etc. na comunidade estudada), número de entrevistados (N), *status* dos entrevistados (especialistas – quando a amostra consistiu unicamente de especialistas locais; generalistas – quando a amostra consistiu de membros da comunidade no geral, podendo ou não incluir alguns especialistas locais), critérios de seleção de entrevistados, métodos de coleta de dados etnobotânicos, métodos de amostragem da vegetação, e percentual de espécimes identificados até o nível de espécie. O segundo conjunto de dados são aqueles essenciais para a realização da meta-análise. Para os estudos em que foram realizadas análises de correlação, coletamos os valores dos coeficientes de correlação e os respectivos números de pares de tais análises. Para os estudos em que foram realizados análises de regressão linear simples, foram coletados os valores dos coeficientes de determinação (R^2), os quais foram prontamente convertidos em coeficientes de correlação

(obtendo-se a raiz quadrada destes, mesmo se os autores tiverem de transformar os dados para atender ao requisitos de uma análise de regressão linear), e o número de pares de tais análises (o número de espécies de plantas que fizeram parte de tais análises).

Para os estudos que não apresentam um ou mais desses resultados de análise de correlação, mas possuem os dados de parâmetros fitossociológicos das espécies e seus respectivos valores de importância relativa em apêndices e/ ou tabelas do artigo ou de teses e dissertações que originaram os artigos, então esses dados foram coletados e nós mesmos realizamos tais análises. Para dois dos estudos que apresentaram apenas alguns resultados estatísticos referentes ao teste da hipótese da aparência foi possível refazer tais análises: os dados fitossociológicos utilizados por Lucena e colaboradores [43] constam no estudo de Leite e colaboradores [65], ao passo que os dados fitossociológicos utilizados por Lucena e colaboradores [50] constam no estudo de Guerra e colaboradores [66].

Análise quanto ao risco de viés de estudos individuais

Os estudos foram avaliados criticamente e classificados em três riscos de viés (baixo, moderado ou elevado) a fim de que esta meta-análise fosse realizada com os estudos que apresentam menores risco de viés. Os procedimentos adotados para classificar os estudos quanto ao risco de viés foram modificados a partir de Medeiros e colaboradores [67], cujos principais critérios utilizados são os critérios de seleção de entrevistados e a representatividade da amostragem dos entrevistados. As modificações realizadas referem-se ao percentual de espécimes de plantas identificados até o nível de espécie, sendo considerado como baixo risco de viés estudos em que mais do que 80% dos taxa foram identificados até o nível de espécie; moderado risco de viés, estudos em que 60 a 80% dos taxa foram identificado até o nível de espécie; e elevado risco de viés estudos em que menos do que 60% dos taxa foram identificado até o nível de espécie. Para estudos que receberam diferentes classificações de risco de viés, optamos que sua classificação final fosse a mais restritiva, por exemplo, se um estudo foi classificado como baixo risco de viés de acordo com a amostragem dos entrevistados, porém foi classificado como moderado risco de viés de acordo com o percentual de espécimes identificados até o nível de espécie, sua classificação final será de moderado risco de viés.

Padronização dos resultados dos estudos

Alguns dos estudos incluídos nesta revisão sistemática possuem variações do índice de valor de uso (VU) proposto por Phillips e Gentry [32], distinguindo-o em VU atual (baseado apenas nas citações de espécies que são atualmente utilizadas), VU potencial (baseado nas citações de espécies que são conhecidas, mas não são atualmente utilizadas), VU geral (sem distinção entre conhecimento e uso) [43-44,46,50-51,52]. Há também trabalhos que calcularam essa índice distinguindo-o por gênero da seguinte forma: VU homem (calculado considerando apenas os resultados das entrevistas com os homens da população estudada), VU mulher (calculado considerando apenas os resultados das entrevistas com as mulheres) e VU geral (sem distinção por gênero) [40,46,51].

Para ambas as situações, foram utilizados apenas os dados referentes ao VU geral (que não faz distinção entre conhecimento e uso), bem como os dados referentes às entrevistas com pessoas de ambos os gêneros. Optou-se por esse procedimento porque apenas um grupo de pesquisa testou a hipótese da aparência utilizando esses diferentes índices. Acreditamos que essa é maneira mais adequada de padronizar os resultados, permitindo comparações entre todos os estudos incluídos nesta revisão sistemática. Quanto aos parâmetros fitossociológicos, sempre que possível, padronizamos os dados do índice de valor de importância para que este fosse o somatório dos parâmetros de densidade, frequência e dominância relativa. Além disso, há estudos que apresentam dados de dominância relativa e de área basal [35,43,44,46,52]. Embora esses parâmetros sejam distintos, considerando que a dominância consiste da proporção entre a área basal e área amostrada do ambiente, qualquer análise de correlação com dados de dominância apresentará resultado semelhante a análises de correlação que utilizem a área basal. Assim, para esses estudos foram coletados apenas os dados referentes à dominância, visto que é o índice presente em maior quantidade de estudos; e para o estudo de Lawrence e colaboradores [37], cujo único parâmetro fitossociológico utilizado foi o de área basal, consideramos-o nas nossas análises referentes ao parâmetro de dominância.

A maioria dos estudos incluídos nesta revisão sistemática realizou testes de correlação entre dados de importância relativa das espécies obtidos a partir de entrevistas em uma única população local e dados de parâmetros fitossociológicos de dois fragmentos da vegetação, sendo geralmente um fragmento que os autores consideraram como conservado (por ser mais distante da comunidade local ou por possuir acesso mais restrito) e um fragmento considerado como impactado (por ser mais próximo da comunidade local ou possuir acesso mais facilitado). Os resultados das análises de correlação de cada um desses estudos foram

considerados como duas amostras distintas para esta meta-análise, sendo uma amostra referente ao fragmento considerado como conservado e outra referente ao fragmento considerado como impactado. De fato, estudos que consideraram apenas uma área de vegetação, podem ter amostrado trechos de diferentes intensidades de coleta de recursos vegetais.

Alguns casos específicos de padronização de resultados dos estudos são descritos abaixo:

- Ferraz e colaboradores [38] fizeram distinção entre VU de especialistas locais e o VU da população no geral. Coletamos os dados referentes a este último índice, mas os autores observaram forte correlação entre os dados de VU desses dois grupos;
- Albuquerque e colaboradores [36] amostraram toda a vegetação de dois fragmentos disintos, sendo um considerado conservado e outro considerado como impactado. Foram coletados apenas os dados referentes à área conservada porque no outro fragmento há predominância de ervas e arbusto efêmeros, o que não corresponde ao critério de inclusão de todos os outros estudos.
- Para o estudo de Maldonado e colaboradores [48], não foram considerados os resultados das análises de regressão múltipla, que testaram o poder preditivo de diferentes parâmetros fitossociológicos sobre o VU em diferentes categorias de uso, porque os autores apresentam um único resultado de coeficiente de determinação (R^2) que expressa o poder explicativo de todos os parâmetros fitossociológicos juntos em explicar o VU. Contudo, foram considerados os dados de parâmetros fitossociológicos e de VU geral (sem distinção entre categorias de uso) que constam no artigo e refizemos as análises considerando apenas para esse índice. Esse procedimento resultou num elevado número de pares das análises, mas o peso dos resultados desse estudo nos resultados finais desta meta-análise não ultrapassou 10%.
- Torre-Cuadros e Islebe [35] consideraram as categorias de uso de tecnologia e artesanato separadamente. A partir de tabelas disponíveis no artigo, os dados de VU referentes a ambas as categorias de uso foram somados fim de que os resultados referentes à categoria de tecnologia pudessem ser padronizados à maioria dos estudos. Ainda com relação a este estudo, foram excluídos os

dados de uma das espécies amostradas em ambos os dois fragmentos da vegetação amostrados porque foram apresentados distintos resultados de VU para essa espécie em diferentes tabelas neste artigo.

- Em um estudo [32] o uso de lenha foi considerado dentro da categoria de uso de tecnologia. Nesse caso, os resultados apresentados para a categoria de uso de tecnologia foram também considerados para a categoria de uso de combustíveis, nesta meta-análise. Contudo, estamos conscientes de que se os autores tivessem separados os usos referentes a essas duas categorias, os resultados poderiam ter sido distintos.

Análises estatísticas de dados obtidos a partir de tabelas e/ou apêndices dos artigos

As análises de dados brutos obtidos dos estudos foram realizadas utilizando uma análise de correlação de *Pearson*, se os dados referentes a ambas as variáveis apresentaram distribuição normal ou correlação de *Spearman* se ao menos um desses conjuntos de dados não apresentou distribuição normal. Para estudos que realizaram teste de regressão linear simples e apresentam os dados de parâmetros fitossociológicos e de VU, essas análises foram refeitas a fim de verificar se o (s) valor (es) apresentados no estudo referem-se ao coeficiente de determinação ajustado ou sem ajuste. Se o valor apresentado no estudo foi o coeficiente de determinação ajustado, este foi substituído pelo coeficiente de determinação não ajustado. Todas essas análises foram realizadas utilizando-se o programa Biostat 5.0 [68]. Entretanto, consideramos que os resultados das análises que realizamos são aproximações dos resultados que seriam (ou foram) obtidos pelos autores, uma vez que, os dados apresentados pelos nos estudos podem estar com valores arredondados.

Para apenas um dos estudos [47], resultados apresentados no trabalho foram substituídos por resultados que obtivemos utilizando os dados apresentados em tabelas no artigo. Isso foi realizado porque em uma das áreas da vegetação amostradas (a área de Cerrado *strictu sensu*), os autores afirmaram que houve relação positiva entre o VU geral e os parâmetros de densidade e frequência, contudo, ao refazer tais análises, verificamos que essas relações são negativas.

Para o estudo de Christo e colaboradores [45], corrigimos um equívoco encontrado na legenda de uma tabela. Os dados apresentados como densidade absoluta, na verdade, referem-se à frequência absoluta e vice-versa. A correção desse equívoco foi possível a partir de

consulta a outro estudo dos autores na mesma área [69] e consulta à dissertação do primeiro autor [70], a partir dos quais obtivemos os dados de número de indivíduos amostrados e recalculamos a densidade absoluta.

Modelos meta-analíticos

No início de nossas análises, verificamos que há duas abordagens distintas nas análises de dados dos estudos sobre a hipótese da aparência, com três estudos considerando em suas análises referentes ao teste dessa hipótese todas as espécies que foram amostradas, incluindo aquelas não citadas como úteis [32,35,41], enquanto que todos os outros consideram apenas as espécies que foram amostradas e que foram citadas como úteis. Uma vez que a decisão de incluir ou não dados de espécies não citadas como úteis nas análises estatísticas implica em resultados distintos, não poderia ser realizada uma única meta-análise. Além disso, nosso posicionamento é que tal decisão pode implicar em conclusões distintas. Por exemplo, ao considerar nas análises todas as espécies reconhecidas como úteis para uma determinada finalidade, pode-se estar inferindo sobre a influência da disponibilidade no uso diferencial; enquanto que ao incluir todas as espécies, inclusive aquelas não reconhecidas como úteis, pode-se estar inferindo sobre a influência da disponibilidade para a seleção de espécies.

Assim foram construídos três modelos meta-analíticos:

- Modelo A: oito estudos para os quais foi possível considerar, nas análises de correlação, dados de todas as espécies que foram amostradas, incluindo aquelas que não foram citadas como úteis. Para este modelo, ou os autores apresentaram todos os resultados estatísticos ou foi possível realizar todas as correlações a partir de dados disponíveis nos estudos. Além disso, devido ao baixo número de estudos neste modelo, optamos por trabalhar com todos estes independentemente do risco de viés, visto que três destes oito estudos foram considerados como detentores de elevado risco de viés.
- Modelo B.1: 20 artigos para os quais foi possível considerar, nas análises de correlação, apenas as espécies úteis e que foram amostradas no ecossistema local.
- Modelo B.2: construído do mesmo modo que o modelo B.1, porém excluindo-se estudos que foram classificados como detentores de elevado risco de viés. Este modelo foi construído apenas para o uso geral (sem distinção por categorias de uso) porque todos os estudos que possuem os resultados por categorias de uso foram considerados como de risco baixo ou moderado.

Apenas dois dos estudos incluídos nesta revisão sistemática apresentaram um ou mais resultado estatístico referente às predições da hipótese da aparência apenas com a expressão “não significativos” e para os quais não foi possível refazer as análises: [31,53]. Este é um problema comum para os meta-analistas, o qual poderia, em tese, ser parcialmente solucionado, se construíssemos um novo modelo meta-analítico atribuindo valor zero a esses resultados. No entanto, o baixo número de análises para as quais seriam atribuídos valor zero para os resultados estatísticos faria com que esse novo modelo construído possuísse resultados muito semelhantes aos modelos B.1 e B.2, nos quais esses resultados foram desconsiderados. Além disso, a maioria das análises de correlação que nós fizemos a partir de dados disponíveis nos estudos cujos resultados foram apresentados como “não significativos”, verificou-se que os coeficientes de correlação não são iguais à zero.

Procedimentos meta-analíticos

Após a padronização dos resultados dos estudos, todos os valores de coeficientes de correlação foram convertidos em outra unidade (Z), através de uma transformação de *Fischer Z*, a fim de que tais valores apresentassem distribuição aproximadamente normal. Em seguida, esses resultados foram combinados, através do cálculo da média ponderada de tais valores transformados, considerando o número de pares das análises (o número de espécies de plantas que fizeram parte das análises estatísticas dos estudos). A combinação dos resultados dos estudos foi realizada através do método de Modelo de Efeitos Randômicos, visto que este é o método empregado se, reconhecidamente, há diferenças nos métodos empregados nos estudos. A heterogeneidade dos resultados dos estudos foi calculada através de um teste Q de hipótese de heterogeneidade, no entanto como este teste pode ser pouco eficiente em detectar heterogeneidade em meta-análises com baixo número de estudos [71] também apresentamos os valores de I^2 e seus respectivos intervalos de confiança a 95%.

Para as relações em que foi verificada significativa heterogeneidade através do teste Q , empregou-se uma análise de meta-regressão, separando os estudos de acordo com o tipo de ecossistema onde o trabalho foi realizado, a fim de testar se tais relações diferem entre essas regiões: florestas úmidas tropicais e subtropicais (incluindo a Floresta Amazônica, a Floresta Atlântica brasileira e florestas úmidas tropicais e subtropicais mexicanas); e florestas secas sazonais tropicais e subtropicais (incluindo a Caatinga e o Cerrado, no Brasil, e florestas secas sazonais no México). Contudo, esse procedimento foi realizado apenas para as relações em que há ao menos dois estudos de cada tipo de ecossistema. Inicialmente, também se pretendia

testar se o *status* dos entrevistados (generalistas x especialistas) explicava a heterogeneidade dos estudos, porém foi observado que há sobreposição entre essas variáveis: a maioria dos estudos em regiões de florestas secas sazonais tropicais e subtropicais consistiu de trabalhos nos quais os entrevistados são generalistas, enquanto que a maioria dos estudos em regiões de florestas úmidas tropicais e subtropicais consistiu de estudos em que os entrevistados são especialistas locais. Todas essas análises foram realizadas utilizando o programa estatístico R, versão 2.13.2 (The R Foundation for Statistical Computing) utilizando os pacotes meta, metacor e metafor.

Resultados

Características gerais dos estudos

Dos 21 estudos que fizeram parte desta revisão sistemática, 13 (61,90%) foram classificados como detentores de baixo risco de viés, três (14,28%) como moderado risco de viés e cinco (23,81%) como elevado risco de viés. Separando-se pelos distintos modelos meta-analíticos, dos oito artigos do modelo A, quatro (50%) foram classificados como detentores de baixo risco de viés, um (12,5%) como moderado e três (37,5%) como elevado risco de viés. Enquanto que dos 19 artigos do modelo B, 13 (68,42%) foram classificados como detentores de baixo risco de viés, três (15,79%) como moderado, e três (15,79%) como elevado risco de viés. A tabela 1 mostra os estudos que fizeram parte desta revisão sistemática, e suas principais características, incluindo os métodos de coleta de dados etnobotânicos, os critérios de seleção de entrevistados e a classificação quanto ao risco de viés, assinalando as justificativas utilizadas para considerar alguns estudos como de elevado risco de viés.

Dentre os estudos classificados como detentores de elevado risco de viés, quatro (80%) o foram por falta de informações sobre o universo (sobre quantas pessoas ou quantas residências há na comunidade estudada) e um (20%) pela não representatividade da amostra. Além disso, um estudo foi classificado como detentor de elevado risco de viés por mais de um critério, porque menos do que 60% dos espécimes de plantas foram identificadas até o nível de espécie. Enquanto que para os estudos que foram classificados como detentores de moderado risco de viés, dois (66,66%) o foram pela identificação dos espécimes de plantas

em nível de espécie entre 60 e 80%, e um (33,33%) porque o número de entrevistados é representativo da população local apenas se for admitido erro amostral de 10%.

No que diz respeito aos estudos que alcançaram baixo risco de viés, sete (53,85%) o foram porque a amostra de entrevistados consistiu de, no mínimo, 80% da população estudada, e sete (46,15%) porque a amostra consistiu de especialistas locais eleitos com critérios claros e objetivos. Dos seis estudos cuja amostra consistiu de especialistas locais, em dois (33,33%) os critérios para eleição destes foram homens nativos mais velhos reconhecidos como tendo experiência no uso de plantas, em um estudo (16,66%) os especialistas foram escolhidos através de entrevistas iniciais, em um estudo (16,66%) os especialistas foram escolhidos por indicação de pessoas da comunidade, e em dois estudos (33,33%) foi realizada a técnica de bola-de-neve. Em apenas um destes estudos em que se empregou a técnica de bola-de-neve há informações sobre quantos indivíduos foram citados durante a aplicação da técnica e quantos destes efetivamente participaram das entrevistas.

Quanto à amostragem da vegetação, apenas um estudo (4,76%) [35] empregou o método de ponto-quadrante, ao passo que todos os outros (95,24%) empregaram o método de parcelas, dos quais, três (15%) utilizaram parcelas permanentes [32,37,53] e dois (10%) parcelas semi-permanentes [40,43]. Em apenas quatro (19,04%) dos 21 estudos, há indícios claros de que houve aleatoriedade na amostragem da vegetação [36,38,41,49], e em três (14,28%) estudos foi realizado teste de suficiência amostral, sendo que em dois destes declarou-se que a amostragem foi representativa [36,49], e em um que a amostragem possivelmente não foi suficiente [45].

Tabela 1 Estudos que fizeram parte desta revisão sistemática e suas principais características.

Referência	Risco de viés	Modelos	Ecossistema	Método de coleta de dados etnobotânicos	Critério de seleção de entrevistados
Phillips e Gentry (1993b) [32]	Elevado (não há informações sobre o universo)	A	Floresta Amazônica	<i>Walking in the woods</i> e entrevistas informais.	População no geral A idade dos entrevistados variou de cinco a 67 anos.
Galeano (2000) [34]	Baixo	B1, B2	Floresta Amazônica	Entrevistas e <i>walking in the woods</i> .	Homens nativos amplamente reconhecidos como autoridade no conhecimento sobre os recursos florestais e que ainda os utilizam. A maioria dos informantes possui idade acima de 50 anos.
Torre Cuadros e Islebe (2003) [35]	Baixo	A, B1, B2	Floresta úmida tropical no México.	Entrevistas semi-estruturadas.	A partir de entrevistas iniciais com a população no geral, foram selecionados 21 informantes (a maioria de homens com idade média de 61 anos) que apresentaram substancial conhecimento sobre a floresta.
Albuquerque e colaboradores (2005) [36]	Elevado (não há informações sobre o universo)	A, B1	Caatinga, no Brasil	Abordagem de pesquisa comunitária e checklist-entrevista	Entrevistas com 28 indivíduos que conhecem e utilizam as espécies, a partir dos quais foram selecionados dois informantes principais que também foram entrevistados.

Lawrence e colaboradores (2005) [37]	Elevado (para algumas populações amostradas, não há informações sobre o universo, enquanto que para outras, a amostragem não é representativa)	B1	Floresta Amazônica	Os informantes foram pedidos para citar, em ordem de importância, as 10 espécies que são coletadas na floresta nos últimos 10 anos.	Pessoas adultas que regularmente extraem material da floresta.
Ferraz e colaboradores (2006) [38]	Baixo	A, B1, B2	Caatinga	Observação direta, entrevistas semi-estruturadas e <i>walking in the woods</i> .	Para a seleção de especialistas locais, foi utilizada a técnica de bola-de-neve. Quanto à população geral, tentou-se entrevistar todos os chefes de família.
Cunha e Albuquerque (2006) ¹ [39]	Moderado (percentual de espécimes identificados ao nível de espécie menor do que 80%)	A, B1, B2	Floresta Atlântica, no Brasil	Entrevistas semi-estruturadas	Todos os chefes de família residentes no entorno imediato (até 300 metros) do fragmento florestal foram entrevistados, além de seleção de seis informantes, sendo três destes com experiência em colaborar em pesquisas botânicas.
Lucena e colaboradores (2007) [40]	Moderado (percentual de espécimes identificados ao nível de espécie menor do que 80%)	B1, B2	Caatinga	Entrevistas semi-estruturadas e observação participativa.	Tentou-se entrevistar todos os chefes de família, além de um informante principal indicado pela população.
Thomas e colaboradores (2009) [41]	Elevado (não há informações sobre o universo)	A	Floresta Amazônica	<i>Walking in the woods</i> e checklist-entrevista	Os participantes foram selecionados através de recomendação de líderes locais. Dos 26 participantes, sete foram considerados especialistas locais (herbalistas, parteiras, curandeiros e shamans), enquanto que os outros foram considerados como pessoas “leigas”.

Fonseca-Kruel e colaboradores (2009) [42]	Baixo	A, B1, B2	Floresta Atlântica	<i>Walking in the woods</i> , checklist-entrevista e entrevistas semi-estruturadas.	Realizou-se a técnica de bola-de-neve, a partir da qual 14 informantes foram selecionados, mas sete não puderam ou não quiseram participar do estudo. Todos são homens, com idade entre 50 e 84 anos, e com considerável conhecimento sobre a flora local.
Lucena e colaboradores (2012a) [43]	Baixo	B1, B2	Caatinga	Entrevistas semi-estruturadas	Chefes de família.
Lucena e colaboradores (2012b) [44]	Baixo	B1, B2	Caatinga	Entrevistas semi-estruturadas e observação não participativa	Chefes de família.
Christo e colaboradores (2012) [45]	Baixo	A, B1, B2	Floresta Atlântica	Entrevistas semi-estruturadas e <i>Walking in the woods</i> .	Realizou-se a técnica de bola-de-neve, a partir da qual obteve-se participação de 10 especialistas locais, sendo todos homens com idade entre 38 e 72 anos.
Soares e colaboradores (2013) [46]	Baixo	B1, B2	Caatinga	Entrevistas semi-estruturadas e observação não participativa	Chefes de família.

Pinho Júnior e colaboradores (2013) [47]	Elevado (amostragem não representativa)	B1	Cerrado, no Brasil	Entrevistas	Métodos variados, incluindo amostragem aleatória (embora não há clareza sobre como se deu a aleatoriedade), bola-de-neve e amostragem ocasional.
Maldonado e colaboradores (2013) [48]	Baixo	B1, B2	Florestas Secas Sazonais no México	Entrevistas e, possivelmente <i>Walking in the woods</i> .	Em cada uma das regiões estudadas, foram seleccionados (escolhidos pelos pesquisadores ou recomendação da população) seis informantes com experiência no uso de recursos vegetais. Todos são homens nativos com idade acima de 40 anos.
Tunholi e colaboradores (2013) ² [49]	Moderado (a amostragem dos entrevistados é representativa do universo apenas se admitido erro de 10%)	B1, B2	Cerrado	Entrevistas semi-estruturadas e lista livre	Chefes de família.
Lucena e colaboradores (2014) [50]	Baixo	B1, B2	Caatinga	Entrevistas semi-estruturadas	Chefes de família.
Silva e colaboradores (2014) [51]	Baixo	B1, B2	Caatinga	Entrevistas semi-estruturadas e observação não participante	Chefes de família.

Ribeiro e colaboradores (2014) [52]	Baixo	B1, B2	Caatinga	Entrevistas semi-estruturadas e observação direta	Chefes de família.
Soldati e colaboradores (resultados não publicados) [53]	Baixo	B1, B2	Floresta Atlântica	Entrevistas semi-estruturadas e sete turnês guiadas	Bola-de-neve e amostragem ocasional. Todos os moradores (excetuando-se um) reconhecidos pelos seus pares como detentores de considerável conhecimento sobre os recursos vegetais foram entrevistados.

¹ Neste estudo todas as espécies amostradas foram reconhecidas como úteis.²Embora o estudo de Tunholi e colaboradores [49] apresente dados de espécies cujos valores de uso são aparentemente iguais à zero, uma consulta à dissertação da autora [72] esclareceu que as espécies apresentadas no artigo como possuindo valores de uso iguais a zero, na verdade, possuem valores de uso inferiores a 0,1, esclarecendo que os autores optaram também por considerar em suas análises apenas as espécies úteis.

Meta-análises

Modelo A (Relação entre a disponibilidade das espécies e o fenômeno de seleção de espécies)

Ao considerar toda a flora arbustivo-arbórea amostrada, incluindo as espécies não citadas como úteis pelas pessoas, há relação entre a disponibilidade e a importância relativa das espécies para todos os usos, com exceção da categoria de uso medicinal (Tabela 2). No geral, tais relações são fracas, sendo um pouco maiores para o uso geral (que considera todas as categorias de uso juntas) e para a categoria de uso de construção. Há pouca diferença entre os distintos parâmetros fitossociológicos, com exceção do uso geral, para o qual as relações são maiores para os parâmetros de dominância e índice de valor de importância. Os valores de I^2 apontam certa heterogeneidade em algumas das relações para o uso geral e para a categoria de uso medicinal. Mas verificou-se significativa heterogeneidade, através do teste Q, apenas para a relação entre o uso geral x dominância, porém não foi possível testar se essa seria explicada por diferenças entre ecossistemas porque há apenas um estudo de floresta seca sazonal tropical nesta relação.

Modelos B.1 e B.2 (Relação entre a disponibilidade das espécies e o fenômeno de uso diferencial)

Ao considerar apenas as espécies arbustivo-arbóreas citadas como úteis pelas pessoas, há relação entre a disponibilidade e a importância relativa das espécies para o uso geral e para as categorias de uso de construção, combustível e tecnologia, embora esta última associou-se apenas ao índice de valor de importância (Tabela 3). Semelhantemente ao modelo A, há pouca diferença entre os distintos parâmetros fitossociológicos, sendo as relações um pouco mais fortes para os parâmetros de dominância e índice de valor de importância. Para o uso geral e para as categorias de uso de combustível e medicinal, os resultados dos estudos são considerados heterogêneos, mas não é possível atribuir essa heterogeneidade a diferenças entre os ecossistemas. Os resultados do modelo B.2, realizado apenas para o uso geral (que considera todas as categorias de uso juntas) são semelhantes aos do modelo B.1. Para todas as relações em que foi verificado significativa heterogeneidade, o tipo de ecossistema não a explicou.

Tabela 2. Resultados meta-analíticos do modelo A.

Correlações		Coefficiente de correlação	Intervalo de confiança a 95%	Valor de z	Valor de p	Teste de heterogeneidade	I ² [Intervalo de confiança a 95%]	Nº estudos florestas úmidas	Nº amostras florestas úmidas	Nº estudos florestas secas	Nº amostras florestas secas
Uso geral	Densidade	0.2991	0.2354; 0.3602	8.8128	< 0.0001	0.3212	13,6% [0%; 55.6%]	6	7	2	2
	Frequência	0.3008	0.2278; 0.3705	7.7414	< 0.0001	0.2018	27.3% [0%; 66.1%]	6	7	2	2
	Dominância	0.4230	0.2727; 0.5531	5.1572	< 0.0001	0.0354	58.2% [0%; 83.1%]	4	5	1	1
	Índice de valor de importância	0.3710	0.2675; 0.4662	6.6110	< 0.0001	0.0868	45.7% [0%; 77.1%]	5	6	1	1
Construção	Densidade	0.2324	0.1561; 0.3059	5.8503	< 0.0001	0.2989	18.3% [0%; 87.5%]	3	4	0	0
	Frequência	0.2412	0.1567; 0.3222	5.4770	< 0.0001	0.2345	29.6% [0%; 74.3%]	3	4	0	0
	Índice de valor de importância	0.2716	0.1583; 0.3777	4.5926	< 0.0001	0.2562	26.6% [0%; 92.4%]	2	3	0	0
Tecnologia	Densidade	0.1824	0.1169; 0.2463	5.3959	< 0.0001	0.6415	0% [0%; 72.6%]	3	4	0	0
	Frequência	0.1937	0.1069; 0.2776	4.3272	< 0.0001	0.2288	30.6% [0%; 74.9%]	3	4	0	0
	Índice de valor de importância	0.1909	0.109; 0.2702	4.5192	< 0.0001	0.7274	0% [0%; 67.3%]	2	3	0	0
Combustível	Densidade	0.1455	0.0794; 0.2104	4.2885	< 0.0001	0.6978	0% [0%; 67.9%]	3	4	0	0
	Frequência	0.1479	0.0819; 0.2127	4.3605	< 0.0001	0.5665	0% [0%; 77.4%]	3	4	0	0
	Índice de valor de importância	0.1873	0.1054; 0.2668	4.4339	< 0.0001	0.3953	0% [0%; 88.8%]	2	3	0	0
Alimentício	Densidade	0.1494	0.0833; 0.2141	4.4034	< 0.0001	0.9706	% [0%; 0%]	3	4	0	0
	Frequência	0.1685	0.1027; 0.2327	4.9758	< 0.0001	0.9277	0% [0%; 0%]	3	4	0	0
	Índice de valor de importância	0.156	0.0733; 0.2365	3.6776	0.0002	0.9344	0% [0%; 0%]	2	3	0	0
Medicinal	Densidade	0.0828	-0.0361; 0.1995	1.3655	0.1721	0.0671	58.1% [0%; 86.1%]	3	4	0	0
	Frequência	0.0995	-0.0113; 0.2078	1.7602	0.0784	0.0985	52.3% [0%; 84.2%]	3	4	0	0
	Índice de valor de importância	0.0753	-0.0726; 0.2200	0.9980	0.3183	0.1557	46.2% [0%; 84.2%]	2	3	0	0

Tabela 3 Resultados do modelo meta-analítico B.1.

Correlações		Coefficiente de correlação	Intervalo de confiança a 95%	Efeito do tamanho	Valor de p	Teste de heterogeneidade	I ² [Intervalo de confiança a 95%]	Nº estudos florestas úmidas	Nº amostras florestas úmidas	Nº estudos florestas secas	Nº amostras florestas secas
Uso geral	Densidade	0.2058	0.0851; 0.3205	3.3152	0.0009	< 0.0001	63.3% [43.1%; 76.3%]	6	7	11	17
	Frequência	0.2344	0.0452; 0.4073	2.4176	0.0156	< 0.0001	81.1% [72.2%; 87.1%]	4	5	11	17
	Dominância	0.3510	0.2603; 0.4355	7.1789	< 0.0001	0.0528	34.7% [0%; 60.6%]	6	7	10	16
	Índice de valor de importância	0.3200	0.1728; 0.4533	4.1365	< 0.0001	< 0.0001	75.2% [61.8%; 84%]	4	5	9	14
Construção	Densidade	0.0984	-0.0455; 0.2382	1.3414	0.1798	0.3583	9.1% [0%; 65.8%]	3	4	4	6
	Frequência	0.247	0.0795; 0.401	2.8647	0.0042	0.7118	0% [0%; 48%]	2	3	4	6
	Dominância	0.2451	0.0775; 0.3993	2.8419	0.0045	0.5093	0% [0%; 61.2%]	2	3	4	6
	Índice de valor de importância	0.3336	0.2451; 0.4165	7.0313	< 0.0001	0.4472	0% [0%; 64.2%]	2	3	3	5
Tecnologia	Densidade	0.0629	-0.2056; 0.3226	0.4545	0.6495	0.0897	43.3% [0%; 74.9%]	2	3	3	5
	Frequência	0.1855	-0.0949; 0.4387	1.3003	0.1935	0.3254	13.7% [0%; 74.8%]	1	2	3	5
	Dominância	0.2263	-0.0316; 0.456	1.7232	0.0848	0.7426	0% [0%; 50.1%]	1	2	3	5
	Índice de valor de importância	0.2326	0.1309; 0.3296	4.408	< 0.0001	0.6212	0% [0%; 57.3%]	1	2	3	5
Combustível	Densidade	0.3306	-0.0345; 0.6178	1.7810	0.0749	< 0.0001	79.5% [60.2%; 89.5%]	2	2	4	6
	Frequência	0.3191	0.0324; 0.5574	2.1728	0.0298	0.0855	45.9% [0%; 77.2%]	1	1	4	6
	Dominância	0.4289	0.1476; 0.6460	2.9007	0.0037	0.0641	49.6% [0%; 78.7%]	1	1	4	6
	Índice de valor de importância	0.3716	0.0509; 0.6228	2.2545	0.0242	0.002	71.1% [37.1%; 86.7%]	1	1	3	5
Medicinal	Densidade	-0.0742	-0.3416; 0.2042	-0.5178	0.6046	0.1291	34.8% [0%; 68.9%]	3	4	4	6
	Frequência	0.0760	-0.2314; 0.3696	0.4785	0.6323	0.0726	44.3% [0%; 74.3%]	1	2	4	6
	Dominância	-0.0960	-0.4443; 0.2774	-0.4952	0.6205	0.0346	53.7% [0%; 79.1%]	1	2	4	6
	Índice de valor de importância	-0.1135	-0.4372; 0.2363	-0.6296	0.5289	0.0177	58.7% [9.8%; 81.1%]	1	2	3	5

Tabela 4. Resultados da meta-regressão tipo de ecossistema (florestas úmidas x florestas secas sazonais) referente ao modelo B.1.

Correlações		Valor de z	Valor de p
Uso geral	Densidade	-0.5434	0.5869
	Frequência	-0.0881	0.9298
	Dominância	-1.5403	0.1235
	Índice de valor de importância	-1.8750	0.0608
Combustível	Densidade	-1.5044	0.1325

Tabela 5. Resultados do modelo meta-analítico B.2.

Correlações		Coeficiente de correlação	Intervalo de confiança a 95%	Valor de z	Valor de p	Teste de heterogeneidade	I ² [Intervalo de confiança a 95%]	Nº estudos florestas úmidas	Nº amostras florestas úmidas	Nº estudos florestas secas	Nº amostras florestas secas
Uso geral	Densidade	0.2554	0.1419; 0.3622	4.3266	< 0.0001	0.0011	55.6% [27.6%; 72.8%]	6	7	9	14
	Frequência	0.2966	0.1079; 0.4647	3.0351	0.0024	< 0.0001	79.3% [68.3%; 86.5%]	4	5	9	14
	Dominância	0.3742	0.2773; 0.4635	7.1049	< 0.0001	0.0614	35.1% [0%; 62.2%]	5	6	9	14

Tabela 6. Resultados da meta-regressão tipo de ecossistema (florestas úmidas x florestas secas sazonais) referente ao modelo B.2.

Correlações		Valor de z	Valor de p
Uso geral	Densidade	-1.3446	0.1788
	Frequência	-0.5641	0.5727

Discussão

Categorias de uso

Os resultados do modelo A fornecem indícios de que a disponibilidade (estimada a partir de parâmetros fitossociológicos), está associada à seleção de espécies de plantas, principalmente ao considerar o uso geral (todas as categorias de uso juntas), o que significa que povos em distintas regiões, possivelmente apropriam-se das espécies mais disponíveis, independentemente de quais usos serão-lhes atribuídos.

Quanto às distintas categorias de uso, o uso medicinal não associou-se à disponibilidade, enquanto que as outras categorias de uso associaram-se fracamente. Para compreender o porquê de tais resultados, é necessário destacar que, nessas análises, há apenas três estudos [32,35,41]. No estudo de Torre Cuadros e Islebe [35], as informações sobre os usos das espécies foram obtidas apenas através de entrevistas e, possivelmente, por isso, mais da metade das espécies amostradas no ecossistema local não foi citada como útil. Assim, o elevado número de espécies cujo valor de uso foi igual a zero, faz com que seja mais difícil que essa variável correlacione-se aos parâmetros fitossociológicos. Quanto aos outros dois estudos [32,41], ambos foram realizados na Floresta Amazônica, e observaram correlações fracas entre a importância relativa e a disponibilidade de espécies. Assim, embora haja estudos nesse tipo de ecossistema que observam que as espécies dominantes, geralmente espécies de palmeiras [73-75], são de grande importância para as pessoas, é possível que a disponibilidade (estimada a partir de parâmetros fitossociológicos) seja pouco importante para a seleção de espécies nesses ambientes. Para o uso medicinal, por sua vez, há indícios de que a seleção de espécies possui critérios mais específicos, associado à características organolépticas e morfológicas, que podem ou não estar presentes nas espécies mais disponíveis [2-13].

Outro aspecto importante do modelo A é uma maior homogeneidade dos resultados dos estudos, se comparado aos modelos B.1 e B.2. É possível que essa maior homogeneidade seja explicada pela observação de que espécies localmente raras (com baixa densidade) normalmente são pouco citadas como úteis, apresentando baixo valor de importância relativa ou até mesmo não são citadas como úteis [35,70].

O modelo B, por sua vez, apresenta resultados bastante variados. A primeira constatação é a de que, embora o uso geral associe-se à disponibilidade, os resultados são

considerados heterogêneos. Pode-se elencar vários fatores que estão associados a essa heterogeneidade, dentre os quais, os métodos de coleta de dados etnobotânicos empregados e a amostragem da vegetação. Para estudos nos quais foram amostrados fragmentos da vegetação considerados “impactados”, as espécies mais importantes para os usos madeireiros podem ter sido alvo de usos destrutivos [40], o que pode diminuir a correlação entre a importância relativa e a disponibilidade. Outra possibilidade é a de que haja certa idiosincrasia no método utilizado para estimar a importância relativa das espécies.

Quanto às diferentes categorias de uso, é possível que a disponibilidade seja importante para o uso diferencial apenas para combustível e construção. Ambas incluem usos que requerem elevada biomassa vegetal, principalmente o uso como combustível [17,28], o que pode explicar um comportamento de atribuir maior importância às espécies mais disponíveis. A categoria de uso de tecnologia, por sua vez, não associou-se à maioria dos parâmetros fitossociológicos, provavelmente, porque em algumas populações locais, os usos considerados dentro desta podem não necessitar de grande disponibilidade de recurso, se comparada às categorias de uso de combustível e construção [28]. Quanto ao uso medicinal, assim como no modelo A, não houve associação alguma entre disponibilidade e importância relativa, reforçando que a disponibilidade de espécies arbustivo-arbórea pode não ser importante para este uso.

Parâmetros fitossociológicos

No geral, para ambos os modelos meta-analíticos, há pouca diferença nas relações entre a importância relativa e os distintos parâmetros fitossociológicos, sendo estas um pouco maiores ao considerar-se como estimativa da disponibilidade, os parâmetros de dominância e o índice de valor de importância. Tais parâmetros podem ser mais importantes para estimar a disponibilidade de recursos madeireiros, diferentemente da densidade e da frequência. Há estudos que mostram que para alguns usos nas categorias de construção e combustível, as pessoas podem ter comportamento mais ou menos seletivo de coleta de espécies e de indivíduos, utilizando como um dos critérios de uso o diâmetro do caule, com espécies e indivíduos com caule de maiores diâmetro (dentro de certo limites) sendo mais coletadas [22,25-27].

Diferenças entre ecossistemas

Em ambos os modelos meta-analíticos, não houve indícios de que os resultados dos estudos diferem significativamente devido às regiões onde foram realizados (ecossistemas de florestas úmidas tropicais e subtropicais ou ecossistemas de florestas secas sazonais tropicais e subtropicais). Um fator que pode ter contribuído para esse resultado é que nem todos os ecossistemas considerados aqui como sendo de regiões de florestas úmidas tropicais e subtropicais possuem elevada diversidade da flora arbórea tal como a Floresta Amazônica. Há estudos realizados na Floresta Atlântica brasileira, por exemplo, que observaram correlações mais fortes do que aqueles realizados na Floresta Amazônica [39,42,53]. Porém, é interessante notar também que há resultados muito variados em estudos que utilizaram métodos semelhantes e foram realizados dentro de um mesmo tipo de ecossistema [36,38,40,43-44,46,50-52]. A seguir são apresentadas algumas limitações deste estudo, incluindo algumas que podem ter influenciado neste resultado.

Limitações deste estudo

Esta revisão sistemática consistiu de um esforço inicial para sintetizar os resultados dos estudos sobre a hipótese da aparência, contudo, este estudo possui algumas importantes limitações. No entanto, ressalta-se que limitações como as abordadas aqui são inerentes a estudos de meta-análise. Além disso, com o posterior acúmulo de informações a partir de novos estudos, os testes realizados aqui podem ser repetidos a fim de verificar se as tendências apontadas neste estudo continuarão sendo as mesmas. A principal destas é baixo número de estudos, o que requer que os resultados de ambos os modelos meta-analíticos necessitem ser interpretados com cautela. No modelo A, para o uso geral, há apenas dois estudos realizados em florestas secas sazonais tropicais e subtropicais; enquanto que nas análises por categoria de uso, há apenas três estudos, sendo dois realizados na Floresta Amazônica e um realizado numa floresta úmida tropical no México. No modelo B, por sua vez, embora haja estudos de distintos ecossistemas, a maioria destes possui resultados apenas para o uso geral. Além disso, no modelo B, há sete estudos de um mesmo grupo de pesquisa, o que também pode conferir um viés aos resultados.

Além disso, nossa separação entre tipos de ecossistemas coincidiu parcialmente com diferenças nos métodos de seleção de entrevistados. Para a maioria dos estudos realizados em

florestas secas sazonais tropicais e subtropicais, a amostra de entrevistados consistiu de chefes de residência, enquanto que nos estudos realizados em florestas úmidas tropicais e subtropicais os métodos de seleção de entrevistados foram variados. Pode ser difícil compreender como os critérios de seleção de entrevistados podem influenciar nos resultados dos estudos sobre a hipótese da aparência. Embora Ferraz e colaboradores 2006 [38] tenham observado forte correlação entre os dados de valor de uso de informantes considerados especialistas locais e informantes não considerados especialistas, seriam necessários mais estudos que realizassem tais comparações a fim de compreender como o conhecimento de especialistas difere do conhecimento de outros membros da população.

Outro aspecto que deve ser ressaltado é que os resultados dos distintos parâmetros fitossociológicos não são comparáveis entre si porque há estudos que possuem resultados apenas para densidade [34] ou apenas para área basal [37]. Assim, nossos resultados de que a importância relativa das espécies associa-se mais fortemente à dominância e ao índice de valor de importância também precisam ser relativizados. Outra importante limitação diz respeito à grande variedade de métodos etnobotânicos e ecológicos empregados nos estudos. Para isso, no tópico seguinte são apresentadas algumas recomendações gerais a fim de estimular a padronização nos métodos dos estudos para que os resultados destes possam ser mais prontamente comparáveis.

Recomendações gerais para os métodos nos estudos sobre a hipótese da aparência:

1. Sugerimos, a fim de facilitar futuros estudos de revisão sistemática e meta-análise, a apresentação de todos os resultados estatísticos dos estudos, incluindo aqueles “não significativos”; ou a apresentação de todos os dados de importância relativa das espécies e da amostragem da vegetação em tabelas ou apêndices dos artigos;
2. Se possível, os estudos devem tentar realizar uma amostragem representativa das pessoas dentro do critério proposto. Se o objetivo do estudo for conhecer quais espécies de plantas são de maior importância relativa para a população estudada, deve-se amostrar um número representativo de pessoas dessa população. Se, por outro lado, o objetivo do estudo for conhecer as espécies mais importantes para especialistas locais, faz-se necessário definir com clareza o critério para considerar um indivíduo como tal e tentar amostrar todos os indivíduos considerados dentro desse critério;
3. Quanto ao método de coleta de dados etnobotânicos, é interessante associar as entrevistas a métodos que empreguem estímulos visuais sobre as espécies que ocorrem no ecossistema local. O uso de estímulos visuais (tais como exsicatas, fotografias,

espécimes frescos ou indivíduos *in situ*) pode auxiliar às pessoas a recordarem-se dos usos das espécies não mencionadas sem o estímulo visual;

4. Quanto à amostragem vegetal, é importante definir com clareza os critérios utilizados para selecionar uma área da vegetação a ser amostrada. Embora seja estudado um fragmento da vegetação onde ocorrem as espécies importantes para as pessoas, essa área pode possuir uma extensão considerável, o que requer uma amostragem. Do ponto de vista estatístico, seria importante que essa amostragem fosse aleatória. Além disso, pensamos que é importante considerar, nas análises de dados, todas as espécies amostradas, incluindo aquelas para as quais as pessoas não citaram nenhum uso. De acordo com as predições da hipótese da aparência, espécies pouco disponíveis são pouco importantes, e seria realmente esperado que algumas espécies localmente raras não fossem utilizadas;
5. Se o objetivo do estudo for testar a influência da disponibilidade das espécies no uso atual da madeira, recomendamos que seja empregada técnica de inventário *in situ*, visto que há estudos que observam que a aplicação apenas de entrevistas não permite reconhecer espécies atualmente utilizadas [76].

Sugestões de estudos futuros

Nesse tópico são apresentadas algumas sugestões de estudos que possam aumentar nossa compreensão de como a disponibilidade de recursos vegetais influenciam a seleção e o uso diferencial de espécies.

1. **Seleção de espécies medicinais:** Um dos pressupostos da hipótese da aparência é que as espécies localmente mais abundantes são mais facilmente encontradas e, por isso, as pessoas teriam mais oportunidades de experimentá-las e atribuir-lhes usos. Pode ser interessante acessar as representações de especialistas locais sobre os processos de experimentação de plantas para uso medicinal. Em um primeiro momento, pode-se empregar métodos de estímulos visuais a fim de apresentar aos informantes as espécies que ocorrem no ecossistema local (incluindo espécies epífitas e aquáticas; e espécies que ocorrem em áreas menos acessíveis) e avaliar a versatilidade e popularidade (entre os especialistas) dessas espécies. Em seguida, pode-se empregar métodos que estimule os informantes a descreverem os processos de experimentação de espécies e como eles escolheram uma planta para experimentação, questionando-os também sobre aspectos como a facilidade de encontrar a espécie e conspicuidade morfológica das espécies.
2. **Representações locais sobre a disponibilidade de recursos:** Observamos neste estudo que, no geral, a disponibilidade de espécies, estimada a partir de parâmetros fitossociológicos, associa-se fracamente à importância relativa. Assim, é possível que, ao menos para alguns usos, a disponibilidade de espécies não associa-se à disponibilidade do recurso em questão. Pode ser interessante, por exemplo, acessar as representações das pessoas sobre a disponibilidade de recursos alimentícios no ecossistema local. Em um primeiro momento, pode-se empregar métodos de exercício

de pontuação para que as pessoas expressem a disponibilidade desses recursos. Esses mesmos métodos podem ser empregados para que as pessoas estimem quais desses recursos são mais utilizados (seja em termos de frequência ou de quantidade do recurso utilizado).

3. **Comparações sobre uso diferencial de madeira e lenha em distintos biomas:** Outra abordagem diz respeito a como diferenças na diversidade da flora arbórea implicam em diferenças nos usos de recursos madeireiros. Pode-se selecionar populações locais em distintos biomas e empregar a técnica de inventário *in situ* para estimar o uso real de recursos madeireiros. Em seguida, realizar amostragem da vegetação arbórea a fim de investigar a importância dos parâmetros fitossociológicos em explicar o uso real das espécies. Será que em regiões da Floresta Amazônica, devido à elevada diversidade da flora arbórea e à densidade específica muito baixa de muitas espécies, pessoas da mesma população utilizam espécies distintas para os usos madeireiros? Será que espécies de maior diâmetro são empregadas para construção, enquanto que o uso como combustível não possui especificidade quanto à essa variável? Será que populações locais na Caatinga empregam para usos madeireiros as espécies de maior área basal removendo os indivíduos inteiros? Ou é a coleta de ramos das espécies que estimula processos de rebrotamento nos indivíduos?

Conclusões

Este estudo fornece indícios de que a disponibilidade (estimada a partir de parâmetros fitossociológicos) associa-se à importância relativa das espécies, principalmente, se considerados os parâmetros de dominância e índice de valor de importância. Há indícios também que a disponibilidade das espécies é mais importante para as categorias de uso de construção e combustível. Assim, ressalta-se que a disponibilidade de recursos vegetais é importante na compreensão dos processos de seleção e uso diferencial de espécies.

Referências

1. Medeiros PM, Ladio AH, Albuquerque UP. Critérios locais de seleção e uso diferencial de plantas medicinais: Porque nós escolhemos o que escolhemos? In: Albuquerque UP, organizador. Etnobiologia: Bases Ecológicas e Evolutivas. Pernambuco, Brasil Nupeea; 2013 pp. 147-165.
2. Anklin A, Sticher O, Heinrich M. Yucatec Maya medicinal plants versus non medicinal plants: Indigenous characterization and selection. Hum Ecol. 1999; 27: 557-580.
3. Bennett BC. Doctrine of Signatures: An explanation of medicinal plant Discovery or dissemination of knowledge? Econ Bot. 2007; 61: 246-255.

4. Shepard Junior GH. A sensory ecology of medicinal plant therapy in two Amazonian societies. *Am Anthropol.* 2004; 106: 252-266.
5. Leonti M, Sticher O, Heinrich M. Medicinal plants of the Popoluca, México: organoleptic properties as indigenous selection criteria. *J Ethnopharmacol.* 2002; 81: 307-315.
6. Heinrich M. Ethnobotany and natural products: the search for new molecules, new treatments of old diseases or a better understanding of indigenous cultures? *Curr Top in Med Chem.* 2003;3:141-154.
7. Heinrich M. Ethnopharmacy and natural product research – Multidisciplinary opportunities for research in the metabolic age. *Phytochem Lett.* 2008;1: 1-5.
8. Khafagi IK, Dewedar A. The efficiency of random versus ethno-directed research in the evaluation of Sinai medicinal plants for bioactive compounds. *J Ethnopharmacol.* 2000; 71:365-376.
9. Voeks RA. Tropical forest healers and habitat preference. *Econ Bot.* 1996; 50: 381-400.
10. Voeks RA. Disturbance pharmacopeias: medicine and myth from the humid tropics. *Ann. Assoc. Am. Geogr.* 2004; 94:868-888.
11. Stepp JR, Moerman DE. The importance of weeds in ethnopharmacology. *J Ethnopharmacol.* 2001;75:19-23.
12. Stepp JR. The role of weeds as sources of pharmaceuticals. *J Ethnopharmacol.* 2004;92:163-166.
13. Albuquerque UP. Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: a study in the Caatinga vegetation of NE Brazil. *J. Ethnobiol. Ethnomed.* 2006; 30:1-10.
14. Ogle BM, Tuyet HT, Duyet HN, Dung, NNX. Food, feed or medicine: The multiple functions of edible wild plants in Vietnam. *Econo Bot.* 2003; 57: 103-117.
15. Ladio AH, Mariana L. Edible wild plant use in a Mapuche community of Northwestern Patagonia. *Hum Ecol.* 2000; 28: 53-71.
16. Cruz MP, Medeiros PMM, Combariza IS, Peroni N, Albuquerque UP. “I eat the manofê so it is not forgotten”: local perceptions and consumptions of native wild edible plants from seasonal dry forests in Brazil. *J. Ethnobiol Ethnomed.* 2014; 10: 1-11.
17. Tabuti JRS, Dhillion SS, LYE KA. Firewood use in Bulamogi County, Uganda: species selection, harvesting and consumption patterns. *Biomass Bioenergy.* 2003; 25: 581-596.
18. Ramos MA, Medeiros PM, Almeida ALS, Feliciano ALP, Albuquerque UP. Can wood quality justify local preferences for firewood in an area of Caatinga (dryland) vegetation? *Biomass Bioenergy.* 2008a; 32: 503-509.
19. Ramos MA, Medeiros PM, Almeida ALS, Feliciano ALP, Albuquerque UP. Use and knowledge of fuelwood in an area of Caatinga vegetation in NE Brazil. *Biomass Bioenergy.* 2008b; 32: 510-517.
20. Top N, Mizoue N, Kai S, Nakao T. (2004). Variation in woodfuel consumption patterns in response to forest availability in Kampong Thom Province, Cambodia. *Biomass Bioenergy.* 2004; 27:57-68.
21. Marufu L, Ludwig J, Andreae MO, Meixner FX, Helas G. Domestic biomass burning in rural and urban Zimbabwe – Part A. *Biomass Bioenergy.* 1997;12:53-68.

22. Dahdouh-guebas F, Mathenge C, Kairo JG, Koedam N. Utilization of mangrove wood products around Mida Creek (Kenya) amongst subsistence and commercial users. *Econ Bot.* 2000; 54: 513-527.
23. Kakudidi EZ. A study of plant materials used for house construction around Kibale National Park, western Uganda. *Afr J Ecol.* 2007; 45: 22-27.
24. Nascimento VT, Sousa LG, Alves AGC, Araújo EL, Albuquerque UP. Rural fences in agricultural landscapes and their conservation role in an area of caatinga (dry land vegetation) in Northeast Brazil. *Environ Dev Sustain.* 2009;11:1005-1009.
25. Gaugris J, Y Van Rooyen MW. Evaluating patterns of wood use for building construction in Maputaland, South Africa. *S Afr J Wildl Res.* 2009; 39: 85-96.
26. Oliveira FC, Hanazaki N. Ethnobotany and ecological perspectives on the management and use of plant species for a traditional fishing trap, southern coast of São Paulo, Brazil. *J Environ Manage.* 2011; 92: 1783-1792.
27. Walters BB. Patterns of local wood use and cutting of Philippine mangrove forest. *Econ Bot.* 2005;59:66-76.
28. Medeiros PM, Almeida ALS, Silva TC, Albuquerque UP. Pressure indicator of wood resource use in the Atlantic forest area, Northeastern Brazil. *Environ Manage.* 2011;47:410-424.
29. Gilmore MP, Eshbaugh WH, Greenberg AM. The use, construction, and importance of canoes among the Maijuna of the Peruvian Amazon. *Econ Bot.* 2002; 56:10-26.
30. Kotze DC, Traynor CH. Wetland plant species used for craft production in Kwazulu-Natal, South Africa: Ethnobotanical knowledge and Environmental Sustainability. *Econ Bot.* 2011;65:271-282.
31. Vargas MPB, Van Andel T. The use of hemipiphytes as craft fibres by indigenous communities in the Colombian Amazon. *Ethnobotany Research & Applications.* 2005;.3:243-260.
32. Phillips O, Gentry AH. The useful plants of Tambopata, Peru: II. Additional hypothesis testing in quantitative ethnobotany. *Econ Bot.* 1993b; 47:33-43.
33. Phillips O, Gentry AH. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. *Econ Bot.* 1993a; 47:15-32.
34. Galeano G. Forest use at the Pacific coast of Chocó, Colombia: a quantitative approach. *Econ Bot.* 2000; 54: 358-376.
35. Torre-Cuadros M, Islebe GA. Traditional ecological knowledge and use of vegetation in southeastern Mexico: a case study from Solferino, Quintana Roo. *Biodivers Conserv.* 2003;12:2455-2476.
36. Albuquerque UP, Andrade LHC, Silva ACO. Use of plant resources in a seasonal dry forest (Northeastern Brazil). *Acta Bot Bras* 2005;19:27-38.
37. Lawrence A, Phillips OL, Ismodes AR, Lopez M, Rose S, Wood D, Farfan AJ. Local values for harvested forest plants in Madre de Dios, Peru: towards a more contextualised interpretation of quantitative ethnobotanical data. *Biodivers. Conserv.* 2005;14, 45-79.
38. Ferraz JSF, Albuquerque UP, Meunier SMJ. Valor de uso e estrutura da vegetação lenhosa às margens do riacho do Navio, Floresta, PE, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 2006; 20:125-134.
39. Cunha LVFC, Albuquerque UP. Quantitative ethnobotany in the Atlantic Forest fragment of northeastern Brazil - Implications to conservation. *Environ Monit Assess.* 2006; 114: 1-25.

40. Lucena RFP, Araújo EL, Albuquerque UP. Does the local availability of woody Caatinga Plants (Northeastern Brazil) explain their use value? *Econ Bot.* 2007; 61:347-361.
41. Thomas E, Vandebroek I, Van Damme P. Valuation of forest and plant species in indigenous territory and National Park isiboro-Sécure, Bolivia. *Econ Bot.* 2009;63:229-241.
42. Fonseca-Kruel VS, Araujo, DSD, Catarino De Sá CF, Peixoto AL. Quantitative ethnobotany of a restinga forest fragment in Rio de Janeiro, Brazil. *Rodriguésia.* 2009; 60:187-202.
43. Lucena RFP, Medeiros PM, Araújo EL, Alves AGC, Albuquerque UP. The ecological apparency hypothesis and the importance of useful plants in rural communities from Northeastern Brazil: An assessment based on use value. *J Environ Manage.* 2012a; 96:106-115.
44. Lucena RFP, Leite AP, Pedrosa KM, Lucena CM, Vasconcelos Neto CFA, Ribeiro JPO. O uso de espécies vegetais no vale do Piancó pode ser explicado por sua disponibilidade local? *Biofar Rev Biol Farm.* 2012b; volume especial: 55-71.
45. Christo AG, Guedes-Bruni RR, Pinto Sobrinho FA, Gomes Da Silva A. Evidence for conservation and sustainable use in a fragment of the Atlantic forest in southeastern Brazil by a traditional human group. *Springer Plus.* 2012; 21:1-12.
46. Soares ZA, Lucena RFP, Ribeiro JES, Carvalho TKN, Ribeiro JPO, Guerra NM, Silva N, Pedrosa KM, Coutinho PC, Lucena CM, Alves CAB, Júnior SPS. Local botanical knowledge about useful species in a semi-arid region from northeastern Brazil. *Gaia Scientia.* 2013; 7:80-103.
47. Pinho Júnior GV, Guido, LFE, Nascimento, ART. Relações entre valor de uso e parâmetros fitossociológicas em duas fitossonomias de cerrado no município de Uberlândia, MG. *Bioscience Journal.* 2013;29, n.5, 1339-1349.
48. Maldonado B, Caballero J, Delgado-Salinas A, Lira R. Relationship between use value and Ecological Importance of Floristic Resources of Seasonally dry Tropical forest in the Balsas River México. *Econ Bot.* 2013; 67:17-29.
49. Tunholi VP, Ramos MA, Scariot A C. Availability and use of woody plants in a agrarian reform settlement in the cerrado of the state of Goiás, Brazil, *Acta Bot. Bras.* 2013; 27: 604-612.
50. Lucena RFP, Sousa RF, Guerra NM, Ribeiro JES, Leite AP, Abreu DBO, Carvalho TKN, Trovão DMBM, Alves CAB, Alves RRN, Borges PF, Andrade, LA, Souto JS, Sousa Júnior SP, Nunes, EM. The ecological apparency hypothesis and dry tropical forests: an assessment ethnobotany. *Etnoecológica.* 2014; 10: 1-17.
51. Silva N, Lucena RFP, Lima JRF, Lima GDS, Carvalho TKN, Sousa Júnior SP, Alves CAB. Conhecimento e uso da vegetação nativa da Caatinga em uma comunidade rural da Paraíba, Nordeste do Brasil. *Bol Mus Bio Mello Leitão.* 2014; 34: 5-37.
52. Ribeiro, J.P.O., Carvalho, T.K.N., Ribeiro, J.E.S., Sousa, R.F., Lima, J.R.F., Alves, C.A.B., Jardim, J.G., Lucena, R.F.P. Can ecological apparency explain the use of plant species in the semi-arid depression of Northeastern Brazil? *Acta Bot Bras.* 2014; 28:476-483.
53. Soldati GT, Medeiros PM, Duque-Brasil R, Coelho FMG, Albuquerque UP. How do people select plants for use? A second look at the Ecological Apparency Theory. Dados não publicados.
54. Couly C, Sist P. Use and knowledge of forest plants among the Ribeirinhos, a traditional Amazonian population. *Agrofor Syst.* 2013;87:543-554.

55. Guèze M, Luz AC, Paneque-Gálvez J, Macía MJ, Orta-Martínez M, Pino J, Reyes-García V. Are ecologically importante tree species the most useful? *Econ Bot.* 2014;68:1-15.
56. Lima ILP, Scariot A, Medeiros MB, Servilha AC. Diversidade e uso de plantas do Cerrado em comunidades de Geraizeiros no norte do estado de Minas Gerais, Brasil. *Acta Bot Bras.* 2012;26:675-684.
57. Pinedo-Vasques M, Zarin D, Jipp P, Chota-Inuma J. Use-values of tree species in a communal forest reserve in Northeast Peru. *Conserv Biol.* 1990;4:405-415.
58. Márin-Corba C, Cárdenas-López D, Suárez-Suárez S. Utilidad del valor de uso en etnobotánica. Estudio en el departamento de Putumayo (Colombia). *Caldasia.* 2010; 27:89-101.
59. Trujillo-Calderón W, Correa-Múnera M. Plantas usadas por uma comunidade indígena coreguaje en la Amazonía colombiana. *Caldasia.* 2010;32:1-20.
60. Linstädter A, Kemmerling B, Baumann G, Kirscht H. The importance of being reliable – Local ecological knowledge and management of forage plants in a dryland pastoral system (Morocco). *J Arid Environ.* 2013;95:30-40.
61. Manson OT. Tecnogeography or this relation of the Earth to the industries of mankind. *Am Anthropol.* 1894;7:137-161.
62. Spate OHK., Toynbee and Huntington: a study in determinism. *Geogr J.* 1952;118: 406-424.
63. Birdsell JB. Some environmental and cultural factors influencing the structuring of Australian aboriginal populations. *Am Nat.* 1953;31:189-196.
64. Meggers BJ. Environmental limitation on the development of culture. *Am Anthropol.* 1954;56:801-824.
65. Leite AP, Pedrosa KM, Lucena, CM, Carvalho TKN, Félix LP, Lucena RFP. Uso e conhecimento de espécies vegetais úteis em uma comunidade rural no Vale do Piancó (Paraíba, Nordeste, Brasil). *Biofar, Rev. Biol. Farm.* 2012;volume especial: 133-157.
66. Guerra NM, Ribeiro JES, Carvalho TKN, Pedrosa KM, Felix LP, Lucena RFP. Usos locais de espécies vegetais nativas em uma comunidade rural no semiárido nordestino (São Memede, Paraíba, Brasil). *Biofar, Rev. Biol. Farm.* 2012;volume especial:184- 210.
67. Medeiros PM, Ladio AH, Albuquerque UP. Sampling problems in Brazilian research: A critical evaluation of studies in medicinal plants. *Rev Bras Farmacogn.* 2014;24:103-109.
68. Ayres M, Ayres JRM, Ayres DL, Santos AS. *Biostat 5.0. Aplicações estatísticas nas áreas de ciências biológicas e médicas.* Belém, Pará. 2005. 364 pag.
69. Christo AG, Guedes-Bruni RR, Pinto Sobrinho FA, Silva GA, Peixoto AL. Structure of the shrub-arboreal componente of na atlantic forest fragment on a hillock in the central lowland of Rio de Janeiro, Brazil. *Interciência.* 2009;34:232-239.
70. Christo AG. (2009). Conhecimento local e uso da floresta em comunidade rural circunvizinha à unidade de conservação no sudeste do Brasil: uma abordagem quantitativa. Dissertação. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Escola Nacional de Botânica Tropical. 114 f.
71. Higgins JPT, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ.* 2003;327:557-560.
72. Tunholi, VP. Etnobotânica e fitossociologia da comunidade arbórea e efeito do fogo em *Eugenia dysenterica* DC. na reserve legal de um assentamento de reforma agrária no Cerrado. Universidade de Brasília. 2011. 118 folhas.

73. Phillips O, Gentry AH, Reynel C, Wilkin P, Gálvez-Durand CB. Quantitative ethnobotany and Amazonian conservation. *Conserv Biol.* 1994; 8:225-248.
74. Mutchnick PA, McCarthy BC. An ethnobotanical analysis of the tree species common to the subtropical moist forests of the Petén, Guatemala. *Econ Bot.* 1997; 51:158-183.
75. Sánchez M, Duivenvoorden JF, Duque A, Miraña P, Cavalier J. A stem-based ethnobotanical quantification of potential rain forest use by Mirañas in NW Amazonia. *Etnobotany Research & Applications.* 2005;3:15-229.
76. Gaugris JY, Van Rooyen MW. Questionnaires do not work! a comparison of methods used to evaluate the structure of buildings and wood used in rural households, South Africa. *Ethnobot Res Appl.* 2006;4:119-131.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados observados nesta dissertação, pode-se observar de maneira mais compreensiva como a disponibilidade de espécies associa-se a importância relativa destas para as pessoas. Assim, são apresentadas as seguintes conclusões:

1. A disponibilidade de espécies arbustivo-arbóreas (estimada a partir de parâmetros fitossociológicos) correlaciona-se à importância relativa destas para as pessoas, o que é um indício de que as pessoas apropriam-se dos recursos vegetais localmente mais disponíveis;
2. A disponibilidade de espécies arbustivo-arbóreas é mais importante nos usos como combustível e construção, o que pode indicar que, possivelmente, as pressões de uso da madeira concentram-se nas espécies mais disponíveis. A disponibilidade estimada a partir de parâmetros fitossociológicos podem não estar associada à disponibilidade percebida de recursos vegetais para uso medicinal e alimentício;
3. Não constatou-se diferenças significativas quanto à relação entre a disponibilidade e a importância relativa das espécies entre os distintos tipos de ecossistemas (florestas úmidas tropicais e subtropicais vs. florestas secas sazonais tropicais). Verificamos resultados muito distintos mesmo dentro de cada tipo de ecossistema, o que pode estar associado à diferenças metodológicas dos estudos ou uma certa idiossincrasia nos métodos empregados.

ANEXO

Normas da revista



1. Format Requirements

PLOS ONE does **not** consider presubmission inquiries. All submissions should be prepared with the following files:

- Cover letter
- Manuscript, including tables and figure legends
- Figures (guidelines for preparing figures can be found at the [Figure and Table Guidelines](#))

Prior to submission, authors who believe their manuscripts would benefit from professional editing are encouraged to use language-editing and copyediting services. Obtaining this service is the responsibility of the author, and should be done before initial submission. These services can be found on the web using search terms like "scientific editing service" or "manuscript editing service." Submissions are **not** copyedited before publication.

In addition to the guidelines below, please refer to our downloadable sample files to make sure that your submission meets our formatting requirements:

- [Download sample title, author list, and affiliations page \(PDF\)](#)
- [Download full manuscript sample \(PDF\)](#)

Submissions that do not meet the [PLOS ONE Publication Criterion for language standards](#) may be rejected.

Cover Letter

You should supply an approximately one page cover letter that:

- Concisely summarizes why your paper is a valuable addition to the scientific literature
- Briefly relates your study to previously published work
- Specifies the type of article you are submitting (for example, research article, systematic review, meta-analysis, clinical trial)
- Describes any prior interactions with PLOS regarding the submitted manuscript
- Suggests appropriate *PLOS ONE* Academic Editors to handle your manuscript (view a [complete listing of our academic editors](#))
- Lists any recommended or opposed reviewers

Your cover letter should **not** include requests to reduce or waive publication fees. Should your manuscript be accepted, you will have the opportunity to include your requests at that time. See [PLOS ONE Editorial Policy](#) for more information regarding publication fees.

Manuscript Organization

PLOS ONE considers manuscripts of any length. There are no explicit restrictions for the number of words, figures, or the length of the supporting information, although we encourage a concise and accessible writing style. We will **not** consider monographs.

All manuscripts should be double-spaced and include line numbers and page numbers.

Manuscripts should begin with the ordered sections:

- Title
- Authors
- Affiliations
- Abstract
- Introduction

and end with the sections of:

- Acknowledgments
- References
- Figure Legends
- Supporting Information Captions
- Tables

Figures should not be included in the main manuscript file. Each figure must be prepared and submitted as an individual file. Find more information about preparing figures [here](#).

The title, authors, and affiliations should all be included on a title page as the first page of the manuscript file.

There are no explicit requirements for section organization between these beginning and ending sections. Articles may be organized in different ways and with different section titles, according to the authors' preference. In most cases, internal sections include:

- Materials and Methods
- Results
- Discussion
- Conclusions (optional)

PLOS ONE has no specific requirements for the order of these sections, and in some cases it may be appropriate to combine sections. Guidelines for individual sections can be found [below](#).

Abbreviations should be kept to a minimum and defined upon first use in the text. Non-standard abbreviations should not be used unless they appear at least three times in the text.

Standardized nomenclature should be used as appropriate, including appropriate usage of species names and SI units.

PLOS articles do not support text footnotes. If your accepted submission contains footnotes, you will be asked to move that material into either the main text or the reference list, depending on the content.

Manuscript File Requirements

Authors may submit their manuscript files in Word (as .doc or .docx), LaTeX (as .pdf), or RTF format. Word files must not be protected.

LaTeX Submissions. If you would like to submit your manuscript using LaTeX, you must author your article using the [PLOS ONE LaTeX template](#) and [BibTeX style sheet](#). Articles prepared in LaTeX may be submitted in PDF format for use during the review process. After acceptance, however, .tex files will be required. Please consult our [LaTeX guidelines](#) for a list of what will be required.

Microsoft Word Submissions with Equations. If your manuscript is or will be in Microsoft Word and contains equations, you must follow the instructions below to make sure that your equations are editable when the file enters production.

1. Format display equations only in MathType (<http://www.dessci.com/en/products/mathtype/>).
2. Do not use Equations tools or Symbol font for any equation formatting. If your inline equations require special formatting, use MathType.
3. Do not use Graphic Objects.

If you have already composed your article in Microsoft Word and used its built-in equation editing tool, your equations will become unusable during the typesetting process. To resolve this problem, re-key your equations using MathType.

If you do not follow these instructions, PLOS will not be able to accept your file.

[Back to top](#)

2. Guidelines for Standard Sections

Title

Manuscripts must be submitted with both a full title and a short title, which will appear at the top of the PDF upon publication if accepted. Only the full title should be included in the manuscript file; the short title will be entered during the online submission process.

The full title must be 250 characters or fewer. It should be specific, descriptive, concise, and comprehensible to readers outside the subject field. Avoid abbreviations if possible. Where appropriate, authors should include the species or model system used (for biological papers) or type of study design (for clinical papers).

Examples:

- Impact of Cigarette Smoke Exposure on Innate Immunity: A *Caenorhabditis elegans* Model
- Solar Drinking Water Disinfection (SODIS) to Reduce Childhood Diarrhoea in Rural Bolivia: A Cluster-Randomized, Controlled Trial

The short title must be 50 characters or fewer and should state the topic of the paper.

[Back to top](#)

Authors and Affiliations

All author names should be listed in the following order:

- First names (or initials, if used),
- Middle names (or initials, if used), and
- Last names (surname, family name)

Each author should list an associated department, university, or organizational affiliation and its location, including city, state/province (if applicable), and country. If the article has been submitted on behalf of a consortium, all author names and affiliations should be listed at the end of the article.

This information cannot be changed after initial submission, so please ensure that it is correct.

To qualify for authorship, one should contribute to **all** of the following:

1. Conception and design of the work, acquisition of data, or analysis and interpretation of data
2. Drafting the article or revising it critically for important intellectual content
3. Final approval of the version to be published
4. Agreement to be accountable for all aspects of the work

All persons designated as authors should qualify for authorship, and all those who qualify should be listed. Each author must have participated sufficiently in the work to take public responsibility for appropriate portions of the content. Those who contributed to the work but do not qualify for authorship should be listed in the acknowledgments.

When a large group or center has conducted the work, the author list should include the individuals whose contributions meet the criteria defined above, as well as the group name.

All authors must approve the final manuscript before submission. PLOS ONE will contact all authors by email at submission to ensure that they are aware of the submission of the manuscript.

One author should be designated as the corresponding author, and his or her email address or other contact information should be included on the manuscript cover page. This information will be published with the article if accepted.

See the [PLOS Editorial and Publishing Policies](#) for more information.

[Back to top](#)

Abstract

The abstract should:

- Describe the main objective(s) of the study
- Explain how the study was done, including any model organisms used, without methodological detail
- Summarize the most important results and their significance
- Not exceed 300 words

Abstracts should **not** include:

- Citations
- Abbreviations, if possible

[Back to top](#)

Introduction

The introduction should:

- Provide background that puts the manuscript into context and allows readers outside the field to understand the purpose and significance of the study
- Define the problem addressed and why it is important
- Include a brief review of the key literature
- Note any relevant controversies or disagreements in the field
- Conclude with a brief statement of the overall aim of the work and a comment about whether that aim was achieved

[Back to top](#)

Materials and Methods

This section should provide enough detail to allow suitably skilled investigators to fully replicate your study. Specific information and/or protocols for new methods should be included in detail. If materials, methods, and protocols are well established, authors may cite articles where those protocols are described in detail, but the submission should include sufficient information to be understood independent of these references.

We encourage authors to submit detailed protocols for newer or less well-established methods as Supporting Information. Further information about formatting Supporting Information files, can be found [here](#).

Methods sections of papers on research using **human or animal subjects and/or tissue or field sampling** must include required ethics statements. See the [Reporting Guidelines for human research, clinical trials, animal research, and observational and field studies](#) for more information.

Methods sections of papers with **data that should be deposited in a publicly available database** should specify where the data have been deposited and provide the relevant accession numbers and version numbers, if appropriate. Accession numbers should be provided in parentheses after the entity on first use. If the accession numbers have not yet been obtained at the time of submission, please state that they will be provided during review. They must be provided prior to publication. A list of recommended repositories for different types of data can be found [here](#).

Methods sections of papers using **cell lines** must state the origin of the cell lines used. See the [Reporting Guidelines for cell line research](#) for more information.

Methods sections of papers adding **new taxon names** to the literature must follow the Reporting Guidelines below for a new [zoological taxon](#), [botanical taxon](#), or [fungal taxon](#).

[Back to top](#)

Results, Discussion, and Conclusions

These sections may all be separate, or may be combined to create a mixed Results/Discussion section (commonly labeled "Results and Discussion") or a mixed Discussion/Conclusions section (commonly labeled "Discussion"). These sections may be further divided into subsections, each with a concise subheading, as appropriate. These sections have no word limit, but the language should be clear and concise.

Together, these sections should describe the results of the experiments, the interpretation of these results, and the conclusions that can be drawn. Authors should explain how the results relate to the hypothesis presented as the basis of the study and provide a succinct explanation of the implications of the findings, particularly in relation to previous related studies and potential future directions for research.

PLOS ONE editorial decisions do not rely on perceived significance or impact, so authors should avoid overstating their conclusions. See the *PLOS ONE* [Publication Criteria](#) for more information.

[Back to top](#)

Acknowledgments

People who contributed to the work but do not fit the *PLOS ONE* [authorship criteria](#) should be listed in the acknowledgments, along with their contributions. You must ensure that anyone named in the acknowledgments agrees to being so named.

Funding sources should **not** be included in the acknowledgments, or anywhere in the manuscript file. You will provide this information during the manuscript submission process.

[Back to top](#)

References

General guidelines

- Authors may cite any and all available works in the reference list.
- Authors may not cite unavailable and unpublished work, including manuscripts that have been submitted but not yet accepted (e.g., “unpublished work,” “data not shown”).
- If an article is submitted to a journal and also publicly available as a pre-print, the pre-print may be cited.
- If [related work](#) has been submitted to *PLOS ONE* or elsewhere, authors should include a copy with the submitted article as confidential supplementary information, for review purposes only.
- Authors should not state ‘unpublished work’ or ‘data not shown,’ but instead include those data as supplementary material or deposit the data in a publicly available database.

Reference formatting

References must be listed at the end of the manuscript and numbered in the order that they appear in the text. In the text, citations should be indicated by the reference number in brackets. Journal name abbreviations should be those found in the [NCBI databases](#). A number of reference software companies supply *PLOS* style files (e.g., [Reference Manager](#), [EndNote](#)).

References should be formatted as follows:

- **Published papers.** Hou WR, Hou YL, Wu GF, Song Y, Su XL, et al. (2011) cDNA, genomic sequence cloning and overexpression of ribosomal protein gene L9 (rpL9) of the giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*). *Genet Mol Res* 10: 1576-1588.

Note: Use of a DOI number for the full-text article is acceptable as an alternative to or in addition to traditional volume and page numbers.

- **Accepted, unpublished papers.** Same as above, but “In press” appears instead of the page numbers.
- **Electronic journal articles.** Huynen MMTE, Martens P, Hilderink HBM (2005) The health impacts of globalisation: a conceptual framework. *Global Health* 1: 14. Available: <http://www.globalizationandhealth.com/content/1/1/14>. Accessed 25 January 2012.
- **Books.** Bates B (1992) *Bargaining for life: A social history of tuberculosis*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press. 435 p.
- **Book chapters** Hansen B (1991) New York City epidemics and history for the public. In: Harden VA, Risse GB, editors. *AIDS and the historian*. Bethesda: National Institutes of Health. pp. 21-28.
- **Published media, not peer-reviewed. Examples: print or online newspapers and magazine articles.** Fountain H (29 Jan 2014). For Already Vulnerable Penguins, Study Finds Climate Change Is Another Danger. *The New York Times*. Available: <http://www.nytimes.com/2014/01/30/science/earth/climate-change-taking-toll-on-penguins-study-finds.html>. Accessed 17 March 2014.
- **New media, unregulated. Examples: blogs, websites, and other written works.** Allen L (01 Sept 2010) Announcing PLOS Blogs. Available: <http://blogs.plos.org/plos/2010/09/announcing-plos-blogs/>. Accessed 17 March 2014.
- **Master of Science and Doctor of Philosophy theses.** Wells A (1999) Exploring the development of the independent, electronic, scholarly journal. M.Sc. Thesis, The University of Sheffield. Available: <http://cumincad.scix.net/cgi-bin/works/Show?2e09>. Accessed 17 March 2014.
- **Databases and repositories. Examples: figshare, archive.com.** Roberts SB (2013) QPX Genome Browser Feature Tracks. Database: figshare. http://figshare.com/articles/QPX_Genome_Browser_Feature_Tracks/701214. Accessed 17 March 2014.

- **Multimedia. Examples: videos, movies, and TV shows.** Hitchcock A, producer and director (1954) Rear Window [Film]. Los Angeles: MGM.

[Back to top](#)

Figure Legends

Figures should **not** be included in the manuscript file, but figure legends should be. Guidelines for preparing figures can be found [here](#).

Figure legends should describe the key messages of a figure. Legends should have a short title of 15 words or less. The full legend should have a description of the figure and allow readers to understand the figure without referring to the text. The legend itself should be succinct, avoid lengthy descriptions of methods, and define all non-standard symbols and abbreviations.

Further information about figure legends can be found in the [Figure Guidelines](#).

[Back to top](#)

Supporting Information Captions

Because Supporting Information is accessed via a hyperlink attached to its captions, captions must be listed in the article file. Do not submit a separate caption file. It is acceptable to have them in the file itself in addition, but they must be in the article file for access to be possible in the published version.

The file category name and number is required, and a one-line title is highly recommended. A legend can also be included but is not required. Supporting Information captions should be formatted as follows.

Text S1. Title is strongly recommended. Legend is optional.

Please see our [Supporting Information guidelines](#) for more details.

[Back to top](#)

Data Reporting Guidelines

All data and related metadata underlying the findings reported in a submitted manuscript should be deposited in an appropriate public repository, unless already provided as part of the submitted article. Repositories may be either subject-specific (where these exist) and accept specific types of structured data, or generalist repositories that accept multiple data types. We recommend that authors select repositories appropriate to their field. Repositories may be subject-specific (eg, GenBank for sequences and PDB for structures), general, or institutional, as long as DOIs or accession numbers are provided and the data are at least as open as CC BY. Authors are encouraged to select repositories that meet accepted criteria as trustworthy digital repositories, such as criteria of the Centre for Research Libraries or Data Seal of Approval. Large, international databases are more likely to persist than small, local ones.

To support data sharing and author compliance of the PLOS data policy, we have integrated our submission process with a select set of data repositories. The list is neither representative nor exhaustive of the suitable repositories available to authors. Current repository integration partners include: Dryad and figshare. Please contact data@plos.org to make recommendations for further partnerships.

Instructions for PLOS submissions with data deposited in an integration partner repository:

Deposit data in the integrated repository of choice. Once deposition is final and complete, the repository will provide the author with a dataset DOI (provisional) and private URL for reviewers to gain access to the

data. Enter the given data DOI into the full Data Availability Statement, which is requested in the Additional Information section of the PLOS Submission form. Then provide the URL passcode in the Attach Files section. If you have any questions, please contact us at plosone@plos.org

[Back to top](#)

Accession Numbers

All appropriate datasets, images, and information should be deposited in public resources. Please provide the relevant accession numbers (and version numbers, if appropriate). Accession numbers should be provided in parentheses after the entity on first use. Suggested databases include, but are not limited to:

- [ArrayExpress](#)
- [BioModels Database](#)
- [Database of Interacting Proteins](#)
- [DNA Data Bank of Japan \[DDBJ\]](#)
- [DRYAD](#)
- [EMBL Nucleotide Sequence Database](#)
- [GenBank](#)
- [Gene Expression Omnibus \[GEO\]](#)
- [Protein Data Bank](#)
- [UniProtKB/Swiss-Prot](#)
- [ClinicalTrials.gov](#)

In addition, as much as possible, please provide accession numbers or identifiers for all entities such as genes, proteins, mutants, diseases, etc., for which there is an entry in a public database, for example:

- [Ensembl](#)
- [Entrez Gene](#)
- [FlyBase](#)
- [InterPro](#)
- [Mouse Genome Database \(MGD\)](#)
- [Online Mendelian Inheritance in Man \(OMIM\)](#)
- [PubChem](#)

Providing accession numbers allows linking to and from established databases and integrates your article with a broader collection of scientific information.

[Back to top](#)

Striking Images

Authors are encouraged to upload a "striking image" that may be used to represent their paper online in places like the journal homepage or in search results. The striking image must be derived from a figure or supporting information file from the paper, ie. a cropped portion of an image or the entire image. Striking images should ideally be high resolution, eye-catching, single panel images, and should ideally avoid containing added details such as text, scale bars, and arrows. If no striking image is uploaded, a figure from the paper will be designated as the striking image.

Please keep in mind that PLOS's [Creative Commons Attribution License](#) applies to striking images. As such, do not submit any figures or photos that have been previously copyrighted unless you have express written permission from the copyright holder to publish under the CCAL license. Note that all published materials in PLOS ONE are freely available online, and any third party is permitted to read, download, copy, distribute, and use these materials in any way, even commercially, with proper attribution.

Care should be taken with the following image types in particular:

1. PLOS ONE is unable to publish any images generated by Google software (Google Maps, Street View, and Earth)
2. Maps in general are usually copyrighted, especially satellite maps
3. Photographs
4. Commercial or government images, slogans, or logos
5. Images from Facebook or Twitter

Authors must also take special care when submitting manuscripts that contain potentially identifying images of people. Identifying information should not be included in the manuscript unless the information is crucial and the individual has provided written consent by completing the [Consent Form for Publication in a PLOS Journal](#) (PDF).

For license inquiries, e-mail [license \[at\] plos.org](mailto:license@plos.org).

[Back to top](#)

Tables

Tables should be included at the end of the manuscript. All tables should have a concise title. Footnotes can be used to explain abbreviations. Citations should be indicated using the same style as outlined [above](#). Tables occupying more than one printed page should be avoided, if possible. Larger tables can be published as [Supporting Information](#). Please ensure that table formatting conforms to our [Guidelines for table preparation](#).

[Back to top](#)

3. Specific Reporting Guidelines

Human Subject Research

Methods sections of papers on research using human subject or samples must include ethics statements that specify:

- The name of the approving institutional review board or equivalent committee(s). If approval was not obtained, the authors must provide a detailed statement explaining why it was not needed
- Whether informed consent was written or oral. If informed consent was oral, it must be stated in the manuscript:
 - Why written consent could not be obtained
 - That the Institutional Review Board (IRB) approved use of oral consent
 - How oral consent was documented

For studies involving humans categorized by race/ethnicity, age, disease/disabilities, religion, sex/gender, sexual orientation, or other socially constructed groupings, authors should:

- Explicitly describe their methods of categorizing human populations
- Define categories in as much detail as the study protocol allows
- Justify their choices of definitions and categories, including for example whether any rules of human categorization were required by their funding agency
- Explain whether (and if so, how) they controlled for confounding variables such as socioeconomic status, nutrition, environmental exposures, or similar factors in their analysis

In addition, outmoded terms and potentially stigmatizing labels should be changed to more current, acceptable terminology. Examples: "Caucasian" should be changed to "white" or "of [Western] European descent" (as appropriate); "cancer victims" should be changed to "patients with cancer."

For papers that include identifying, or potentially identifying, information, authors must download the [Consent Form for Publication in a PLOS Journal \(PDF\)](#), which the individual, parent, or guardian must sign once they have read the paper and been informed about the terms of PLOS open-access license. The signed consent form should not be submitted with the manuscript, but authors should securely file it in the individual's case notes and the methods section of the manuscript should explicitly state that consent authorization for publication is on file, using wording like:

The individual in this manuscript has given written informed consent (as outlined in PLOS consent form) to publish these case details.

For more information about *PLOS ONE* policies regarding human subject research, see the [Publication Criteria](#) and [Editorial Policies](#).

[Back to top](#)

Clinical Trials

Authors of manuscripts describing the results of clinical trials must adhere to the [CONSORT](#) reporting guidelines appropriate to their trial design, available on the [CONSORT Statement website](#). Before the paper can enter peer review, authors must:

1. Provide the registry name and number in the methods section of the manuscript
2. Provide a copy of the trial protocol as approved by the ethics committee and a completed [CONSORT checklist](#) as Supporting Information (which will be published alongside the paper, if accepted)
3. Include the [CONSORT flow diagram](#) as the manuscript's "Figure 1"

Any deviation from the trial protocol must be explained in the paper. Authors must explicitly discuss informed consent in their paper, and we reserve the right to ask for a copy of the patient consent form.

The methods section must include the name of the registry, the registry number, and the URL of your trial in the registry database for each location in which the trial is registered.

For more information about *PLOS ONE* policies regarding clinical trials, see the [Editorial Policies](#).

[Back to top](#)

Animal Research

Methods sections of manuscripts reporting results of animal research must include required ethics statements that specify:

- The full name of the relevant ethics committee that approved the work, and the associated permit number(s) (where ethical approval is not required, the manuscript should include a clear statement of this and the reason why)
- Relevant details for efforts taken to ameliorate animal suffering

For example:

This study was carried out in strict accordance with the recommendations in the Guide for the Care and Use of Laboratory Animals of the National Institutes of Health. The protocol was approved by the Committee on the Ethics of Animal Experiments of the University of Minnesota (Permit Number: 27-2956). All surgery was performed under sodium pentobarbital anesthesia, and all efforts were made to minimize suffering.

The organism(s) studied should always be stated in the abstract. Where research may be confused as pertaining to clinical research, the animal model should also be stated in the title.

We ask authors to follow the [ARRIVE \(Animal Research: Reporting of *In Vivo* Experiments\) guidelines](#) for all submissions describing laboratory-based animal research and to upload a completed [ARRIVE Guidelines Checklist](#) to be published as supporting information. Please note that inclusion of a completed ARRIVE Checklist will be a formal requirement for publication at a later date.

For more information about *PLOS ONE* policies regarding animal research, see the [Publication Criteria](#) and [Editorial Policies](#).

[Back to top](#)

Observational and Field Studies

Methods sections for submissions reporting on any type of field study must include ethics statements that specify:

- Permits and approvals obtained for the work, including the full name of the authority that approved the study; if none were required, authors should explain why
- Whether the land accessed is privately owned or protected
- Whether any protected species were sampled
- Full details of animal husbandry, experimentation, and care/welfare, where relevant

For more information about *PLOS ONE* policies regarding observational and field studies, see the [Publication Criteria](#) and [Editorial Policies](#).

[Back to top](#)

Cell Line Research

Authors reporting research using cell lines should state when and where they obtained the cells, giving the date and the name of the researcher, cell line repository, or commercial source (company) who provided the cells, as appropriate. Authors must also include the following information for each cell line:

For *de novo* (new) cell lines, including those given to the researchers a gift, authors must follow our policies for [human subject research](#) or [animal research](#), as appropriate. The ethics statement must include:

- Details of institutional review board or ethics committee approval; AND
- For human cells, confirmation of written informed consent from the donor, guardian, or next of kin

For established cell lines, the Methods section should include:

- A reference to the published article that first described the cell line; AND/OR
- The cell line repository or company the cell line was obtained from, the catalogue number, and whether the cell line was obtained directly from the repository/company or from another laboratory

Authors should check established cell lines using the [ICLAC Database of Cross-contaminated or Misidentified Cell Lines](#) to confirm they are not misidentified or contaminated. Cell line authentication is recommended - e.g. by karyotyping, isozyme analysis, or short tandem repeats (STR) analysis - and may be required during peer review or after publication.

[Back to top](#)

Blots and Gels

Authors of manuscripts reporting results from blots (including Western blots) and electrophoretic gels should follow these guidelines:

- In accordance with [PLOS ONE's policy on image manipulation](#), the image should not be adjusted in any way that could affect the scientific information displayed, e.g. by modifying the background or contrast
- All blots and gels that support results reported in the manuscript should be provided
- Original uncropped and unadjusted blots and gels, including molecular size markers, should be provided in either the figures or the supplementary files
- Lanes should not be overcropped around the bands; the image should show most or all of the blot or gel. Any non-specific bands should be shown and an explanation of their nature should be given
- The image should include all relevant controls, and controls should be run on the same blot or gel as the samples
- A figure panel should not include composite images of bands originating from different blots or gels. If the figure shows non-adjacent bands from the same blot or gel, this should be clearly denoted by vertical black lines and the figure legend should provide details of how the figure was made

[Back to top](#)

Antibodies

Manuscripts reporting experiments using antibodies should include the following information:

- The name of each antibody, a description of whether it is monoclonal or polyclonal, and the host species
- The commercial supplier or source laboratory
- The catalogue or clone number and, if known, the batch number
- The antigen(s) used to raise the antibody

- For established antibodies, authors are encouraged to supply a stable public identifier from the Antibody Registry (www.antibodyregistry.org).

Authors should also report the following experimental details:

- The final antibody concentration or dilution
- A reference to the validation study if the antibody was previously validated, and if not, details of how the authors validated the antibody for the applications and species used. Authors should consider adding information on new validations to a publicly available database such as [Antibodypedia](#) or [CiteAb](#).

[Back to top](#)

Systematic Review/Meta-Analysis

A systematic review paper, as defined by [The Cochrane Collaboration](#), is a review of a clearly formulated question that uses explicit, systematic methods to identify, select, and critically appraise relevant research, and to collect and analyze data from the studies that are included in the review. These reviews differ substantially from narrative-based reviews or synthesis articles. Statistical methods (meta-analysis) may or may not be used to analyze and summarize the results of the included studies.

Reports of systematic reviews and meta-analyses must include a completed [PRISMA \(Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses\) checklist and flow diagram](#) to accompany the main text. Blank templates are available here:

- Checklist: [PDF](#) or [Word document](#)
- Flow diagram: [PDF](#) or [Word document](#)

Authors must also state in their "Methods" section whether a protocol exists for their systematic review, and if so, provide a copy of the protocol as Supporting Information and provide the registry number in the abstract.

If your article is a Systematic Review or a Meta-Analysis you should:

- State this in your cover letter
- Select "Research Article" as your article type when submitting
- Include the PRISMA flowchart as Figure 1 (required where applicable)
- Include the PRISMA checklist as Supporting Information

Meta-Analysis of Genetic Association Studies

Manuscripts reporting a meta-analysis of genetic association studies must report results of value to the field and should be reported according to the guidelines presented in "[Systematic Reviews of Genetic Association Studies](#)" by Sagoo *et al.*

On submission, authors will be asked to justify the rationale for the meta-analysis and how it contributes to the base of scientific knowledge in the light of previously published results. Authors will also be asked to complete a [checklist](#) outlining information about the justification for the study and the methodology employed. Meta-analyses that replicate published studies will be rejected if the authors do not provide adequate justification.

[Back to top](#)

Paleontology and Archaeology Research

Manuscripts reporting paleontology and archaeology research must include descriptions of methods and specimens in sufficient detail to allow the work to be reproduced. Data sets supporting statistical and phylogenetic analyses should be provided, preferably in a format that allows easy re-use.

Specimen numbers and complete repository information, including museum name and geographic location, are required for publication. Locality information should be provided in the manuscript as legally allowable, or a statement should be included giving details of the availability of such information to qualified researchers.

If permits were required for any aspect of the work, details should be given of all permits that were obtained, including the full name of the issuing authority. This should be accompanied by the following statement:

All necessary permits were obtained for the described study, which complied with all relevant regulations.

If no permits were required, please include the following statement:

No permits were required for the described study, which complied with all relevant regulations.

See the [PLOS ONE Editorial Policies](#) for more information regarding manuscripts describing paleontology and archaeology research.

[Back to top](#)

Software Papers

Manuscripts describing software should provide full details of the algorithms designed. Describe any dependencies on commercial products or operating system. Include details of the supplied test data and explain how to install and run the software. A brief description of enhancements made in the major releases of the software may also be given. Authors should provide a direct link to the deposited software from within the paper.

See the [PLOS ONE Editorial Policies](#) for more information about submitting manuscripts.

[Back to top](#)

Database Papers

For descriptions of databases, provide details about how the data were curated, as well as plans for long-term database maintenance, growth, and stability. Authors should provide a direct link to the database hosting site from within the paper.

See the [PLOS ONE Editorial Policies](#) for more information about submitting manuscripts describing databases.

[Back to top](#)

New Zoological Taxon

For proper registration of a new zoological taxon, we require two specific statements to be included in your manuscript.

In the **Results** section, the globally unique identifier (GUID), currently in the form of a Life Science Identifier (LSID), should be listed under the new species name, for example:

***Anochetus boltoni* Fisher sp. nov.** urn:lsid:zoobank.org:act:B6C072CF-1CA6-40C7-8396-534E91EF7FBB

You will need to contact [Zoobank](#) to obtain a GUID (LSID). Please do this as early as possible to avoid delay of publication upon acceptance of your manuscript. It is your responsibility to provide us with this information so we can include it in the final published paper.

Please also insert the following text into the **Methods** section, in a sub-section to be called "Nomenclatural Acts":

The electronic edition of this article conforms to the requirements of the amended International Code of Zoological Nomenclature, and hence the new names contained herein are available under that Code from the electronic edition of this article. This published work and the nomenclatural acts it contains have been registered in ZooBank, the online registration system for the ICZN. The ZooBank LSIDs (Life Science Identifiers) can be resolved and the associated information viewed through any standard web browser by appending the LSID to the prefix "http://zoobank.org/". The LSID for this publication is: urn:lsid:zoobank.org:pub: XXXXXXX. The electronic edition of this work was published in a journal with an ISSN, and has been archived and is available from the following digital repositories: PubMed Central, LOCKSS [author to insert any additional repositories].

All *PLOS ONE* articles are deposited in [PubMed Central](#) and [LOCKSS](#). If your institute, or those of your co-authors, has its own repository, we recommend that you also deposit the published online article there and include the name in your article.

[Back to top](#)

New Botanical Taxon

When publishing papers that describe a new botanical taxon, *PLOS* aims to comply with the requirements of the International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (ICN). In association with the [International Plant Names Index](#) (IPNI), the following guidelines for publication in an online-only journal have been agreed such that any scientific botanical name published by us is considered effectively published under the rules of the Code. Please note that these guidelines differ from those for zoological nomenclature, and apply only to seed plants, ferns, and lycophytes.

Effective January 2012, "the description or diagnosis required for valid publication of the name of a new taxon" can be in either Latin or English. This does not affect the requirements for scientific names, which are still to be Latin.

Also effective January 2012, the electronic PDF represents a published work according to the ICN for algae, fungi, and plants. Therefore the new names contained in the electronic publication of a *PLOS ONE* article are effectively published under that Code from the electronic edition alone, so there is no longer any need to provide printed copies.

Additional information describing recent changes to the Code can be found [here](#).

For proper registration of the new taxon, we require two specific statements to be included in your manuscript.

In the **Results** section, the globally unique identifier (GUID), currently in the form of a Life Science Identifier (LSID), should be listed under the new species name, for example:

***Solanum aspersum* S.Knapp, sp. nov.** [urn:lsid:ipni.org:names:77103633-1] Type: Colombia. Putumayo: vertiente oriental de la Cordillera, entre Sachamates y San Francisco de Sibundoy, 1600-1750 m, 30 Dec 1940, J. Cuatrecasas 11471 (holotype, COL; isotypes, F [F-1335119], US [US-1799731]).

PLOS ONE staff will contact IPNI to obtain the GUID (LSID) after your manuscript is accepted for publication, and this information will then be added to the manuscript during the production phase

In the **Methods** section, include a sub-section called "Nomenclature" using the following wording:

The electronic version of this article in Portable Document Format (PDF) in a work with an ISSN or ISBN will represent a published work according to the International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants, and hence the new names contained in the electronic publication of a PLOS ONE article are effectively published under that Code from the electronic edition alone, so there is no longer any need to provide printed copies.

In addition, new names contained in this work have been submitted to IPNI, from where they will be made available to the Global Names Index. The IPNI LSIDs can be resolved and the associated information viewed through any standard web browser by appending the LSID contained in this publication to the prefix <http://ipni.org/>. The online version of this work is archived and available from the following digital repositories: [INSERT NAMES OF DIGITAL REPOSITORIES WHERE ACCEPTED MANUSCRIPT WILL BE SUBMITTED (PubMed Central, LOCKSS etc)].

All PLOS ONE articles are deposited in [PubMed Central](#) and [LOCKSS](#). If your institute, or those of your co-authors, has its own repository, we recommend that you also deposit the published online article there and include the name in your article.

[Back to top](#)

New Fungal Taxon

When publishing papers that describe a new fungal taxon name, PLOS aims to comply with the requirements of the International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (ICN). The following guidelines for publication in an online-only journal have been agreed such that any scientific fungal name published by us is considered effectively published under the rules of the Code. Please note that these guidelines differ from those for zoological nomenclature.

Effective January 2012, "the description or diagnosis required for valid publication of the name of a new taxon" can be in either Latin or English. This does not affect the requirements for scientific names, which are still to be Latin.

Also effective January 2012, the electronic PDF represents a published work according to the ICN for algae, fungi, and plants. Therefore the new names contained in the electronic publication of a PLOS ONE article are effectively published under that Code from the electronic edition alone, so there is no longer any need to provide printed copies.

Additional information describing recent changes to the Code can be found [here](#).

For proper registration of the new taxon, we require two specific statements to be included in your manuscript.

In the **Results** section, the globally unique identifier (GUID), currently in the form of a Life Science Identifier (LSID), should be listed under the new species name, for example:

Hymenogaster huthii. Stielow et al. 2010, sp. nov. [urn:lsid:indexfungorum.org:names:518624]

You will need to contact either [Mycobank](#) or [Index Fungorum](#) to obtain the GUID (LSID). Please do this as early as possible to avoid delay of publication upon acceptance of your manuscript. It is your responsibility to provide us with this information so we can include it in the final published paper. Effective January 2013, all papers describing new fungal species must reference the identifier issued by a recognized repository in the protologue in order to be considered effectively published.

In the **Methods** section, include a sub-section called "Nomenclature" using the following wording (this example is for taxon names submitted to MycoBank; please substitute appropriately if you have submitted to Index Fungorum):

The electronic version of this article in Portable Document Format (PDF) in a work with an ISSN or ISBN will represent a published work according to the International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants, and hence the new names contained in the electronic publication of a PLOS ONE article are effectively published under that Code from the electronic edition alone, so there is no longer any need to provide printed copies.

In addition, new names contained in this work have been submitted to MycoBank from where they will be made available to the Global Names Index. The unique MycoBank number can be resolved and the associated information viewed through any standard web browser by appending the MycoBank number



contained in this publication to the prefix <http://www.mycobank.org/MB/>. The online version of this work is archived and available from the following digital repositories: [INSERT NAMES OF DIGITAL REPOSITORIES WHERE ACCEPTED MANUSCRIPT WILL BE SUBMITTED (PubMed Central, LOCKSS etc)].

All PLOS ONE articles are deposited in [PubMed Central](#) and [LOCKSS](#). If your institute, or those of your co-authors, has its own repository, we recommend that you also deposit the published online article there and include the name in your article.

[Back to top](#)

Qualitative Research

Qualitative research studies use non-quantitative methods to address a defined research question that may not be accessible by quantitative methods, such as people's interpretations, experiences, and perspectives. The analysis methods are explicit, systematic, and reproducible, but the results do not involve numerical values or use statistics. Examples of qualitative data sources include, but are not limited to, interviews, text documents, audio/video recordings, and free-form answers to questionnaires and surveys.

Qualitative research studies should be reported in accordance to the [Consolidated criteria for reporting qualitative research \(COREQ\) checklist](#). Further reporting guidelines can be found in the Equator Network's [Guidelines for reporting qualitative research](#).