



UFRPE

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

**O PAPEL DE SAMAMBAIAS E LICÓFITAS EM FARMACOPEIAS LOCAIS NO
SEMIÁRIDO DO NORDESTE DO BRASIL**

Rafael Corrêa Prota dos Santos Reinaldo

RECIFE

2015



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

**O PAPEL DE SAMAMBAIAS E LICÓFITAS EM FARMACOPEIAS LOCAIS NO
SEMIÁRIDO DO NORDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Botânica.

Aluno: Rafael Corrêa Prota dos Santos Reinaldo

Orientador: Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Coorientador: Prof. Dr. Augusto César Pessôa Santiago

Universidade Federal de Pernambuco

Coorientadora: Profa. Dra. Patrícia Muniz de Medeiros

Universidade Federal do Oeste da Bahia

**RECIFE
2015**

**O PAPEL DE SAMAMBAIAS E LICÓFITAS EM FARMACOPEIAS LOCAIS NO
SEMIÁRIDO DO NORDESTE DO BRASIL**

Rafael Corrêa Prota dos Santos Reinaldo

Orientador:

**Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque
(Universidade Federal Rural de Pernambuco)**

Co-orientadores:

**Prof. Dr. Augusto César Pessoa Santiago
(Universidade Federal de Pernambuco)**

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

Examinadores:

**Prof. Dr. Kleber Andrade da Silva – Titular
(Universidade Federal Rural de Pernambuco)**

**Profa. Dra. Lucilene Lima dos Santos – Titular
(Instituto Federal de Pernambuco)**

Dra. Taline Cristina da Silva – Titular

Dra. Rosemary da Silva Sousa – Suplente

Dissertação, aprovada em: _____ / _____ / _____

Recife – PE

Dedico este trabalho à minha mãe, Lânia Corrêa dos Santos Reinaldo, e ao meu pai, Edvaldo dos Santos Reinaldo Filho

Agradecimentos

Agradeço à Deus, nosso Pai celestial, pela preciosa oportunidade de estudo e crescimento pessoal que me foi concedida e, por ter me guiado e fortalecido durante essa trajetória.

Gostaria de agradecer ao Programa de Pós Graduação da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PPGB-UFRPE), em especial, à coordenadora Profa. Dra. Carmen Zickel, à vice-coordenadora Profa. Dra. Ariadne Moura e a funcionária Kênia Muniz por todo o empenho e boa vontade que permitiram superar diversas dificuldades. Agradeço à Fundação de Apoio à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pela concessão da bolsa de estudos.

Expresso minha imensa gratidão ao meu orientador, amigo e, por vezes, psicólogo e pai, Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque por ter me amparado e me acolhido em sua equipe e por ter me orientado com toda dedicação e paciência que me fizeram progredir como cientista e como pessoa. Um agradecimento especial ao meu grande amigo e coorientador Augusto César Pessôa Santiago, por ter me estendido a mão no momento em que mais precisei (quando ainda não estava no mestrado) e por ter estado presente e solícito durante esses dois anos, ensinando-me preciosas lições no âmbito científico. Um agradecimento mais que especial a minha estimada coorientadora, Profa. Dra. Patrícia Muniz de Medeiros, que apesar de morar longe, sempre esteve presente, solícita e operante em todas as etapas da pesquisa.

Expresso aqui, a minha eterna gratidão a toda a minha família, em especial, aos meus pais Lânia e Edvaldo Reinaldo, minha irmã Natalia Reinaldo, minha tia Janey Linhares Corrêa, minha avó Anaditália Prota Santos Reinaldo e ao meu avô Alfredo Pereira Corrêa, pessoas que, de fato, constituíram-se como verdadeiros anjos da guarda em minha vida, apoiando-me, ajudando-me, aconselhando-me e orando por mim sem cessar durante toda essa caminhada.

Grande é a minha gratidão à toda a equipe do Laboratório de Etnobiologia Aplicada e Teórica, a qual prefiro chamar de “família LEA”, em especial a Andrêsa Suana Argemiro Alves pelos sábios conselhos, pela enorme ajuda durante as etapas de coleta de dados e de correção da parte escrita. Agradeço também a José Ribamar de Sousa Júnior, Taline Cristina da Silva, André Luiz Borba Nascimento, Letícia Zenóbia de Oliveira Campos, Flávia Rosa Santoro, Wendy Marisol Torres Avilez, Ivanilda Soares Feitosa, Josivan Soares Silva, Juliana Loureiro de Almeida Campos, Flávia dos Santos Silva, Gabriela Macêdo Aretakis de Almeida, Washington Soares Ferreira Júnior, Rosemary da Silva Sousa, Gilney Charll dos

Santos, Temóteo Luiz Lima da Silva, Maria Clara Cavalcanti, Rafael Ricardo Vasconcelos da Silva, Joabe Gomes de Melo, Lucilene Lima dos Santos, Paulo Henrique Santos Gonçalves, Daniel Carvalho, Leonardo Xavier, André Santos, Diego Nascimento, André Sobral por toda a ajuda e apoio que permitiram a realização deste trabalho.

Um agradecimento especial aos moradores das comunidades Boa Esperança, Espinhaço, Farias, Macaúba, Tabocas e Saco que, com muita receptividade, aceitaram me ajudar nessa pesquisa, em especial, Dona Doda e Senhor Nilzo, Dona Moça, Damásio pela imensa hospitalidade. Meus agradecimentos à Gilmário, Rivaldo Marcolino (Baixin), Luiz, Capitão e Tiago (Primo), Edvan por me receberem no alojamento da FLONA-Araripe me ajudarem durante o campo.

Quero expressar toda a minha gratidão ao Prof. Dr. Antônio Álamo Feitosa Saraiva, da Universidade Regional do Cariri, que mesmo sem me conhecer no início da pesquisa, ajudou-me muito na etapa de coleta de material botânico, sendo esta contribuição fundamental para a realização deste trabalho.

Agradeço imensamente a todos que lutaram para que eu conseguisse entrar no mestrado, incluindo todos os meus amigos da UFPE-Centro Acadêmico de Vitória, em especial, à minha amiga/irmã Maria Juliana Gomes Arandas, André Pukey Oliveira Galvão, Profa. Dra. Carolina Peixoto Magalhães, Prof. Dr. André Maurício Melo Santos, Profa. Dra. Keyla Cristina Vieira Marques Ferreira, Alanna Sandrelly Ferreira da Silva, Marllon Alex, Débora Cavalcanti da Costa, Diogo D'Paula Cunha Brasileiro de Melo, Fabio Andrade Do Nascimento, Olga Camila Hugo Gama Aguiar Silva, Igor Vinicius Pereira Cunha, Jéssica Andreia Pereira Barbosa, Pedro André De Souza Lima, Amanda Virginia da Silva Paiva, João Paulo de Freitas Luna, Eliseu Pessoa de Andrade Junior, Felipe Cândido da Silva, Joanna D'arc de Souza Cintra, Profa. Maria Zélia de Santana, Valdilene Maria da Silva.

Além disso, um agradecimento especial para João Paulo de Brito, Profa. Dra. Isabel Maria Araújo Pinto e Ray Drich Rocha, cujo apoio e ajuda foram determinantes para a realização deste trabalho. Por fim, os meus sinceros agradecimentos à Isabelly Fernanda Santos Barbosa, por todo incentivo e apoio que me fizeram seguir com calma e confiança nas últimas etapas do mestrado.

Lista de Figuras

Capítulo 1: – Samambaias e Licófitas não funcionam como plantas medicinais? Um estudo sobre a sua baixa representatividade em farmacopeias tradicionais

Figura - 1: Localização da Floresta Nacional do Araripe (FLONA – Araripe) no Nordeste do Brasil.....	42
Figura - 2: Áreas amostradas durante o levantamento da pteridoflora da Floresta Nacional do Araripe e Áreas adjacentes.....	43
Figura - 3: Herbário de campo utilizado no método checklist-entrevista.....	43

Lista de Tabelas

Revisão de Literatura: – O Papel de Samambaias e Licófitas em Farmacopeias Locais no Semiárido do Nordeste do Brasil

Tabela - 1: Categorias das indicações terapêuticas de samambaias e licófitas em diversos levantamentos de plantas medicinais.....	5
Tabela - 2: Atividades farmacológicas de samambaias e licófitas empregadas como medicinais no Brasil.....	9

Capítulo 1: – Samambaias e Licófitas não funcionam como plantas medicinais? Um estudo sobre a sua baixa representatividade em farmacopeias tradicionais

Tabela - 1: Lista da espécies de samambaias e licófitas da Chapada do Araripe obtidas no levantamento florístico.....	44
Tabela - 2: Distribuição de especialistas locais entrevistados por comunidade e por gênero.....	45
Tabela - 3: Espécies de samambaias e licófitas medicinais da Chapada do Araripe obtidas a partir do checklist (observação: não foram obtidas espécies a partir da lista livre).....	45

SUMÁRIO

Resumo	x
Abstract	xi
Introdução Geral	1
Revisão Bibliográfica	5
Uso Medicinal de samambaias e licófitas	5
Métodos de coleta de dados	6
Dados fitoquímicos e farmacológicos	7
Referências	11
Manuscrito	18
Introdução	19
Material e Métodos	21
Área de estudo	21
Levantamento da pteridoflora local para composição do checklist entrevista	23
Aspectos legais	24
Formação de banco de dados para análise bayesiana	24
Coleta de dados etnobotânicos	25
Tratamento de dados	26
Análise de dados	27
Resultados	27
Influência do método de coleta de dados	27
Percepção da eficácia terapêutica: samambaias e licófitas x angiospermas	28
Flora total x flora medicinal	28
Discussão e Conclusão	28
Influência do método de coleta de dados	28
Percepção da eficácia terapêutica: samambaias e licófitas x angiospermas	31
Flora total x flora medicinal	33
Agradecimentos	36
Referências	37
Figuras	42
Tabelas	45
Anexo I - Instruções para autores (normas do periódico Plos One)	51

Reinaldo, Rafael Corrêa Prota dos Santos. M.Sc. Universidade Federal Rural de Pernambuco. 10/02/2015. O PAPEL DE SAMAMBAIAS E LICÓFITAS EM FARMACOPEIAS LOCAIS NO SEMIÁRIDO DO NORDESTE DO BRASIL. Ulysses Paulino de Albuquerque, Augusto César Pessoa Santiago, Patrícia Muniz de Medeiros.

Resumo

A etnobotânica tem se constituído como importante via de acesso ao conhecimento tradicional dos sistemas médicos, o qual se organiza de forma complexa. Contudo, alguns fenômenos observados em vários estudos etnobotânicos levam-nos a questionar se estes são fatos reais ou se são artefatos causados por equívocos metodológicos. A pequena proporção de samambaias e licófitas nos levantamentos etnobotânicos de plantas medicinais é um desses fenômenos, cujas causas devem ser identificadas a partir de diferentes níveis de abordagem. Este estudo buscou elucidar as razões que levam as samambaias e as licófitas a serem pouco representadas como plantas medicinais. Para tanto, foram formuladas as seguintes hipóteses: 1) As samambaias e licófitas são pouco representadas nos diferentes estudos etnobotânicos por conta de métodos de coleta de dados não apropriados para registrar tais espécies; 2) As samambaias e licófitas são pouco representadas por conta da percepção local de sua baixa eficiência terapêutica; 3) As espécies de samambaias e licófitas estão representadas em farmacopeias locais proporcionalmente ao tamanho de suas famílias. O estudo foi conduzido em seis comunidades rurais situadas na Chapada do Araripe, semiárido Nordeste do Brasil. Os procedimentos seguidos foram: 1) análises comparativas entre a eficácia lista livre e do checklist-entrevista; 2) Avaliação da eficiência terapêutica percebida de samambaias e licófitas em relação a outras plantas angiospérmicas; 3) Teste de estatística Bayesiana para analisar se distribuição de espécies medicinais dentro das famílias segue a proporção esperada segundo o tamanho das famílias. O estudo revelou que lista livre não é um bom método para acessar o conhecimento tradicional sobre samambaias e licófitas medicinais, e que o uso estímulos visuais pode ajudar a memória dos informantes, permitindo associar as características percebidas aos usos destas plantas. Os resultados demonstraram ainda, que as pessoas da cultura local estudada, percebem estas plantas como recursos terapêuticos inferiores às angiospermas, o que contribui para que este conhecimento de uso não seja retido e transmitido com precisão. O último achado do estudo, revelou que as espécies medicinais de samambaias e licófitas estão distribuídas dentro das famílias segundo o padrão flora total x flora medicinal, o que significa que, ainda que o mais apropriado método de coleta de dados etnobotânicos fosse utilizado durante um levantamento etnobotânico, não haveria um número de espécies tão expressivo quanto se observa no grupo das angiospermas. Deste modo, o estudo demonstrou haver três fatores que, juntos, contribuem para a baixa representatividade desses grupos como recurso medicinal.

Palavras-chave: Pteridoflora medicinal, conhecimento tradicional, comunidades rurais

Reinaldo, Rafael Corrêa Prota dos Santos. M.Sc. Universidade Federal Rural de Pernambuco. 10/02/2015. THE IMPORTANCE OF FERNS AND LYCOPHYTE FOR LOCAL PHARMACOPOEIAS IN A SEMI-ARID AREA OF NORTHEAST BRAZIL. Ulysses Paulino de Albuquerque, Augusto César Pessôa Santiago, Patrícia Muniz de Medeiros.

Abstract

The ethnobotany has been established as an important means of access to traditional knowledge of medical systems, which is organized in a complex way. However, some phenomena observed in several ethnobotanical studies lead us to question whether they are real facts or only a reflection of methodological mistakes. The small proportion of ferns and lycophytes in ethnobotanical survey of medicinal plants is one of those phenomena which causes must be identified from different levels of approach. This study aimed to elucidate the reasons why ferns and lycophyte are underrepresented as medicinal plants. Therefore, the following hypotheses were formulated: 1) Ferns and lycophytes are underrepresented in the various ethnobotanical studies due to data collection methods not suitable for recording such species; 2) Ferns and lycophytes are underrepresented because of the local perception of their low therapeutic efficiency; 3) the species of ferns and lycophytes are represented in local pharmacopoeia by the size of their families. The study was conducted in six rural communities located in the Araripe, semi-arid northeastern Brazil. The procedures followed were: 1) comparative analysis of the effectiveness free list and checklist-interview; 2) Evaluation of the therapeutic efficiency perceived ferns and lycophyte over other flowering plants; 3) Bayesian statistical test to analyze whether distribution of medicinal species within families follows the expected proportion with the size of families. We found that free list is not a good method to access the traditional knowledge of medicinal ferns and lycophytes, and the employ of visual stimuli can help the memory of informants, allowing associate the perceived characteristics to the uses of these plants. Furthermore, the results showed that the people of the local culture, these plants are perceive as bad therapeutic resource when compared to angiosperms, which causes a ineffective retained and transmitted accurately for this knowledge. The last finding of the study revealed that the medicinal species of ferns and lycophytes are distributed within the botanical families according to proportion total flora x medicinal flora which means that even if the most appropriate method to collect this knowledge, there would not be an expressive number of medicinal species as it is observed in the group of angiosperms. Thus, the study showed that three factors together contribute to the low representation of these groups as a medicinal use.

Key words: Traditional knowledge, rural communities, medicinal pteridophytes

1. INTRODUÇÃO GERAL

O uso de plantas como recursos terapêuticos em sistemas médicos tradicionais chega a ser tão antigo quanto a própria espécie humana (MACIEL 2002). Aproximadamente três bilhões de pessoas em todo o mundo dependem de plantas extraídas diretamente do ambiente natural para o tratamento de enfermidades (KALA 2000). Vários são os grupos vegetais vasculares incluídos nas farmacopeias locais, assim como são diversos os alvos terapêuticos por eles tratados (MOERMAN 1991). Contudo, plantas pertencentes aos grupos das samambaias e licófitas têm sido pouco representadas como medicinais em levantamentos etnobotânicos, tendo em vista a baixíssima proporção desses grupos nos estudos em relação às demais plantas vasculares (ver, por exemplo, MOERMAN 1979; MOERMAN 1991; ANKLI 1999; DI STASI et al. 2002; LEONTI et al. 2003; AMIGUET et al. 2006; BLETTER 2007; ALBUQUERQUE et al. 2007; AGRA et al. 2008; BRADACS et al. 2011).

A baixíssima proporção de samambaias e licófitas medicinais frente às demais plantas vasculares nos trabalhos etnobotânicos não condiz com o potencial terapêutico registrado na literatura (BANERJEE e SEN 1980; BARROS e ANDRADE 1997; SINGH et al. 2010). Segundo Parihar e Parihar (2006) o potencial medicinal de samambaias e licófitas é conhecido desde a antiguidade, a exemplo do botânico grego Theophrastus (372-287 A.C) que considera esse grupo como uma importante fonte terapêutica, em seu livro “De Historia Plantarum”. Apesar de haver poucos registros a respeito do seu uso, há espécies cujas indicações, na medicina popular, coincidem com àquelas feitas para angiospermas, como por exemplo, o uso da samambaia *Equizetum arvense* L. para curar inflamações também tratadas por *Sambucus nigra* L. (BARROS e ANDRADE 1997).

A escassez de registros de uso medicinal para essas plantas tem sido reportada por diferentes autores (GAUR e BHATT 1994; NWOSU 2002; MACÍA 2004; SINGH et al. 2005). Em contrapartida, não há registros na literatura científica, de estudos que expliquem os motivos da baixíssima representatividade dessas plantas em levantamentos etnobotânicos. Nesse sentido, Benko-Iseppon e Morawetz (2007) ressaltam a importância de mais pesquisas que busquem o uso exclusivo da pteridoflora, e sugerem que esforços nesse sentido podem revelar um número muito maior de espécies e usos potenciais.

A baixa proporção de samambaias e licófitas nos levantamentos etnobotânicos sugere que tais grupos são pouco utilizados para fins terapêuticos, mas essa não é a única evidência a

esse respeito. Hunn (1982) argumenta que organismos que têm valor para uma cultura, sofrem uma diferenciação na classificação, isto é, tendem a ser classificados de forma mais específica. Nesse sentido, Barros e Andrade (1997) evidenciaram uma baixa riqueza de nomes populares ou etnônimos (termo próprio dado por um grupo étnico) para samambaias e licófitas medicinais do Brasil, o que já sugere o quando esses recursos podem ter menor significado prático para as culturas locais. No Brasil, estas plantas tendem a ser chamadas simplesmente de “samambaia” ou “avenca” (BARROS E ANDRADE, 1997). Em um estudo sobre o uso de samambaias e licófitas, realizado por Christense (1997) na tribo indígena Kelabit, na Malásia, os resultados foram extremos, de modo que três das sete espécies medicinais registradas no estudo não eram sequer nomeadas, enquanto outras duas compartilhavam um mesmo nome popular.

A assertiva de Hunn (1982) a respeito da importância utilitária de um recurso para o seu reconhecimento numa dada cultura, reforça a ideia de que estes grupos são pouco utilizadas para fins medicinais, mas não diminui a lacuna a respeito das razões deste baixo uso. O mais óbvio, talvez fosse supor que samambaias e licófitas constituem-se como recursos medicinais ineficazes em relação as angiospermas. Todavia, como já foi dito anteriormente, o potencial terapêutico de samambaias e licófitas é endossado por vários autores e, por hora, a atividade farmacológica não será abordada.

Contudo, é necessário considerar que há uma grande diferença entre a eficácia terapêutica propriamente dita de um recurso vegetal e a sua eficácia terapêutica percebida pelas pessoas de uma cultura local. A primeira diz respeito ao real efeito de um composto vegetal em contato com o organismo humano, sendo influenciada pela presença de compostos bioativos e avaliada através de estudos farmacológicos apropriados. O segundo leva em consideração as impressões locais sobre os benefícios terapêuticos ocasionados pelo uso da planta, e pode ser acessada através de entrevistas ou consultas aos membros de uma comunidade. Tais impressões são o resultado da eficácia terapêutica propriamente dita mais a influência da cultura local, que, por sua vez, exerce influência sob o modo de avaliar e de perceber um recurso. Deste modo, a cultura local pode motivar a seleção de certos recursos em detrimento de outros, sem que o recurso selecionado possua uma eficácia terapêutica propriamente dita relevante. Do mesmo modo, é possível que um recurso com grande eficácia terapêutica propriamente dita seja percebido como ineficaz (MEDEIROS et al. 2013). Faz-se importante, assim, verificar se, em termos de eficácia terapêutica percebida, samambaias e licófitas são consideradas inferiores às demais plantas vasculares.

Deve-se considerar também o problema do artefato metodológico. Na etnobotânica, isso pode estar atrelado à escolha de métodos de coleta de dados não adequados para o estudo (ALBUQUERQUE e HANAZAKI 2006). A entrevista, por exemplo, método frequentemente utilizado por pesquisadores em várias partes do mundo (ALBUQUERQUE et al. 2014) pode não ser tão eficaz em pesquisas que incluem samambaias e licófitas. Nesse sentido, Medeiros et al. (2014) ressaltam a dificuldade que há para iniciar uma entrevista direcionada para um grupo taxonômico, como o das samambaias e licófitas, sem que haja o uso de estímulos que direcionem o informante ao campo de interesse do pesquisador. Segundo estes autores, a forma como uma comunidade tradicional agrupa ou classifica as plantas pode ser distinta das demais, podendo não haver no sistema de classificação local, categorias equivalentes às samambaias e licófitas. Estes autores defendem, ainda, que o emprego de estímulos visuais durante a entrevista, como no método do checklist-entrevista, permite que o entrevistado visualize as plantas cuja informação está sendo requerida, sem que para isso, precise saber a que grupo taxonômico pertencem.

É necessário considerar, no entanto, a possibilidade de que samambaias e licófitas estão, na verdade, representados nos trabalhos etnobotânicos de acordo o seu número de espécies disponíveis na natureza. De acordo com Raven et al. (2007), existem no mundo cerca de 12.200 espécies de samambaias e licófitas, contra 300.000 espécies de angiospermas. O número de espécies de samambaias e licófitas na natureza é, portanto, cerca de 25 vezes menor que o número de angiospermas, o que equivale a 4% deste total. Se por um lado, alguns estudos não registram, sequer, uma espécie de samambaia ou de licófita (ver ANKLI, 1999; BLETTER, 2007), também são raros os trabalhos que demonstram proporções maiores que 4% de espécies destes grupos nas farmacopeias locais (ver DI STASI et al. 2002; LEONTI et al. 2003; TREYVAUDET al. 2005; ALBUQUERQUE et al. 2007; AGRA et al. 2008; BRADACS et al. 2011).

No estudo realizado por Christense (1997) a proporção de samambaias e licófitas medicinais em relação as demais plantas vasculares foi de 4,2% e 5,9%, valores que se aproximam ao apresentado por Raven. Nesse sentido, admitimos a possibilidade de que a baixíssima proporção de samambaias e licófitas nos levantamentos de plantas medicinais fosse na verdade uma consequência do menor número de espécies destes grupos em relação às demais. É importante considerar, porém, que trabalhos como Moerman (1979) e Medeiros et al. (2013) verificaram que as plantas com propriedades medicinais estão distribuídas de forma não proporcional entre as famílias botânicas, havendo famílias sobreutilizadas e famílias

subutilizadas. Entretanto, Medeiros et al. (2013) não abordaram em sua amostragem os grupos formados por samambaias e licófitas, fazendo-se necessário verificar se esse preceito, de fato, se aplica a estas plantas.

O cenário apresentado reúne argumentos plausíveis para explicar a baixa representatividade de samambaias e licófitas nas farmacopeias locais. No entanto, nenhum deles foi efetivamente testado. Diante do exposto, foram elaboradas três hipóteses: 1) As samambaias e licófitas são pouco representadas nos trabalhos etnobotânicos de plantas medicinais por conta de métodos de coleta de dados não apropriados para registrar tais espécies. Esperou-se que número de samambaias e licófitas medicinais obtido através do método Checklist-Entrevista, método mais direto, seria significativamente superior ao número obtido durante a entrevista conduzida na ausência de estímulos visuais. 2) As samambaias e licófitas são pouco representadas por conta da percepção local de sua baixa eficiência terapêutica. Foi esperado que as samambaias e licófitas medicinais seriam predominantemente mencionadas como menos eficientes que angiospermas. 3) As espécies de samambaias e licófitas estão representadas em farmacopeias locais proporcionalmente ao tamanho de suas famílias. Foi esperado que a distribuição de espécies medicinais nas famílias de samambaias e licófitas seguiria a proporção flora total x Flora medicinal.

Para testar as hipóteses apresentadas, foram elencados os seguintes objetivos: 1) Realizar estudo comparativo da eficácia de dois diferentes métodos de coleta de dados etnobotânicos, lista livre e checklist-entrevista, para levantamento de samambaias e licófitas medicinais. 2) Avaliar a preferência local no uso de samambaias e licófitas medicinais em relação a outras plantas vasculares. 3) Verificar, através de análise estatística bayesiana, se a distribuição de samambaias e licófitas medicinais dentro das famílias segue o padrão flora total x Flora medicinal.

Deste modo, o presente estudo pretende diminuir a lacuna referente aos motivos que levam à baixíssima proporção de samambaias e licófitas nos levantamentos de plantas medicinais e fornecer subsídios para futuros estudos que busquem um maior entendimento sobre o papel destas plantas em diferentes culturas.

2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1. USO MEDICINAL DE SAMAMBAIAS E LICÓFITAS

Samambaias e licófitas são utilizadas como recursos terapêuticos por diversas culturas de vários países, como por exemplo China (CHANG et al. 2007), Chile (LOSEER e RODRIGUEZ 2004), Espanha (MOLINA et al. 2009), Paquistão (MAHMOOD et al. 2012), Estados Unidos (CHOCK 1968; NORTON 1979), Índia (SINGH et al. 2005), e Brasil (BENKO-ISEPPON e CROVELLA 2010). Seu uso tem se concentrado principalmente no tratamento de doenças do sistema digestivo, sistema geniturinário, sistema respiratório e tecido subcutâneo (Tabela 1). Nesses estudos (Tabela 1), samambaias e licófitas são comumente citadas como úteis no tratamento de inflamações, infecções, complicações menstruais, diarreia, problemas urinários e dores em geral. Dentre as famílias de samambaias e licófitas incluídas nestes trabalhos, Pteridaceae e Polypodiaceae estão entre as mais citadas, enquanto que Aspleniaceae e Lomariopsidaceae estão entre as menos citadas.

Tabela 1. Categorias das indicações terapêuticas de samambaias e licófitas em diversos levantamentos de plantas medicinais

Categorias das indicações terapêuticas*	Número de espécies
Doenças infecciosas	1
Dores e doenças indefinidas	8
Etnoveterinário	1
Pele e tecido subcutâneo	10
Sangue e órgãos hematopoiéticos	1
Sistema circulatório	2
Sistema digestivo	12
Sistema geniturinários	11
Sistema respiratório	10
Tecido ósseo, muscular e conectivo	6
Não informado	3

*Estudos dos quais foram extraídas as informações: Manandrar 1995; Siddiqui et al. 1998; Guarrera et al. 2005; Kültür 2007; Santos et al. 2008; Kamble et al. 2010; Razaq et al. 2010; Barkatullah & Ibrar 2011; Mahmood et al. 2012; Uprety et al. 2012; Shil et al. 2014; De La Cruz et al. 2014. *Baseado na Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde, 10ª edição-CID*

No entanto, samambaias e licófitas e licófitas parecem ser menos empregadas para fins medicinais que angiospermas (ver MOERMAN 1978; MOERMAN 1991; ANKLI 1999; DI STASI et al. 2002; LEONTI et al. 2003; TREYVAUD et al. 2005; BLETTER,2007; ALBUQUERQUE et al. 2007; AGRA et al. 2008; BRADACS et al. 2011). Nesses trabalhos, a proporção de samambaias e licófitas medicinais está em torno de 3,66%. Contudo, em alguns países, esse uso parece ser mais comum, sobretudo nos países asiáticos, tais como Índia, China e Malásia (SINGH 2003; SINGH et al. 2005; LIU et al. 2012). Singh (2003), por exemplo, levantou 197 espécies de samambaias e licófitas com algum uso medicinal.

No Brasil, samambaias e licófitas têm sido pouco citadas como medicinais, muito embora esse país seja reconhecido como um dos principais centros de diversidade e endemismo desses grupos de plantas (TRYON 1972; WINDISCH 2002), com 1.221 espécies registradas (PRADO e SYLVESTRE 2013). Em um levantamento de plantas medicinais no Nordeste brasileiro, Agra et al. (2008) registraram apenas cinco das 650 espécies citadas pertenciam a estes grupos, o que corresponde a menos de 1% do total. Em uma compilação de plantas medicinais da caatinga, bioma característico do semiárido nordestino, Albuquerque et al. (2007) também evidenciaram uma baixa representatividade de samambaias e licófitas, sendo apenas quatro de um total 385 espécies catalogadas. Trabalhos voltados exclusivamente para esses grupos de plantas têm demonstrado um número maior de espécies, como por exemplo o estudo de Barros e Andrade (1997), que revelou 47 espécies citadas para fins terapêuticos no nordeste do Brasil.

2.2. MÉTODOS DE COLETA DE DADOS

O conhecimento tradicional sobre samambaias e licófitas medicinais tem sido acessado através de diversos métodos, incluindo entrevistas estruturadas, entrevistas semiestruturadas, turnês guiadas, observação participante e checklist-entrevista, sendo, por vezes, empregados em conjunto (ver NWOSU, 2002; KELLER et al. 2011). Alguns estudos que adotaram o checklist-entrevista, método que faz uso de estímulos visuais que direcionam o informante ao campo de interesse do pesquisador, obtiveram grande êxito, com elevado número de espécies medicinais. Os levantamentos feitos por Gaur e Bhatt (1994) na Índia e Keller et al. (2011) na Argentina, registraram 41 e 50 espécies medicinais respectivamente. O emprego de turnês guiadas para acessar esse tipo de informação, também parece ser eficiente, como demonstram Nwosu (2002), Macía (2004) e Benniamim (2011) que obtiveram 37, 24 e 51 espécies, respectivamente.

Os métodos checklist-entrevista e turnê guiada adotados nos trabalhos anteriormente mencionados possuem em comum o fato de utilizarem estímulos visuais, o que provavelmente está relacionado ao êxito alcançado em ambos. O método de lista livre, por outro lado, parece ser muito pouco empregado em estudos deste tipo, talvez por ser ineficiente para obter esse tipo de informação. Baltrushes (2006), por exemplo, utilizaram o método checklist-list, no qual foram obtidas oito espécies de um total de 20 apresentadas. Em seguida, os informantes foram perguntados se usaram, ou sabiam do uso medicinal de outras samambaias. Nessa última etapa, apenas duas espécies foram obtidas. Porém não há como garantir que os informantes não as citariam aquelas espécies previamente apresentadas. Nesse sentido, seria interessante um estudo que aplicasse, num primeiro momento, o método da lista livre, para em seguida, aplicar o checklist-entrevista e assim, comparar a eficiência destes métodos.

2.3. DADOS FITOQUÍMICOS E FARMACOLÓGICOS

Nos estudos fitoquímicos, diversos gêneros de samambaias e licófitas, têm se mostrado detentores de compostos numerosos e variados, muitos deles com atividade biológica interessantes do ponto de vista terapêutico, incluindo alcaloides, terpenos, flavonoides (BALTRUSHES, 2006). Espécies do gênero *Lycopodium*, por exemplo, produzem Lycoperina A, um alcaloide com atividade inibitória para acetilcolina-esterase (HIRASAWA et al 2006). Além disso, o alcaloide Huperzina A, isolado de espécies do gênero *Huperzia*, são capazes de promover um ganho de memória em animais e têm sido empregadas no tratamento da doença de Alzheimer (HUANG et al. 2014).

Os terpenos, também estão presentes em vários gêneros de samambaias e licófitas, e podem ser encontrados sob diversas subclasses, incluindo hemiterpenos, diterpenos, triterpenos (BALTRUSHES, 2006). Estes compostos são comumente encontrados em espécies do gênero *Adiantum*, como por exemplo *Adiantum tetraphyllum* Humb. & Bonpl. Ex. Willd e *Adiantum raddianum* C. Presl. Para esta última, a grande riqueza de triterpenos tem sido apontada como um dos principais fatores responsáveis por uma forte atividade analgésica desta espécie (BRESCIANE et al. 2003).

Os flavonoides não ocorrem em todas as samambaias e licófitas (SANTOS et al. 2010), e são representados por apenas uma fração da subdivisão flavonoide: biflavonoides, homoflavonoides, flavono-glicosídeos, flavonol-glicosídeos (BALTRUSHES, 2006). Nas espécies do gênero *Selaginella*, ocorre a produção de amentoflavona, um dos principais

constituintes químicos deste gênero (MA et al. 2001), que possui atividade neuroprotetora contra estressores citotóxicos. Espécies de outros gêneros, como *Cyathea Phalerata* Mart., também possuem flavonoides bioativos, responsáveis pelas atividades antioxidante e hepatoprotetora (HORT et al. 2008).

Apesar da diversidade de substâncias, alguns compostos secundários, como os taninos, são raros em espécies de samambaias e licófitas, sendo mais comumente encontradas em angiospermas lenhosas (SWAIN, 1977). Contudo, taninos condensados, também conhecidos como proantocianinas, ocorrem nas classes de plantas a partir do gênero *Equisetum* o que denota a relação entre sua produção e o processo evolutivo de vascularização (SWAIN, 1977). Segundo Suffredine e colaboradores (1999), os taninos presentes *Micogramma squamulosa* (Kaulf.) Sota são os prováveis responsáveis pela atividade antiúlcera observada para essa espécie.

Uma das principais contribuições para o conhecimento das propriedades medicinais destas plantas foi o trabalho de Banerjee e Sen (1980) que evidenciou a atividade antimicrobiana de 73 espécies. Destas, 41% exibiram atividade contra bactérias Gram-positivas apenas, o que corrobora com a medicina popular sobre o uso de samambaias no tratamento de infecções causadas pelos gêneros *Streptococcus* e *Staphylococcus* (BANERJEE e SEM 1980).

Santos et al. (2010) realizaram uma revisão dos estudos sobre as propriedades fitoquímicas de samambaias e licófitas nativas do Brasil, e encontraram 56 trabalhos que tinham como tema principal a atividade biológica destas plantas. No entanto, estes trabalhos estão voltados para um pequeno número de espécies, a exemplo *Pteridium arachnoideum* (Kaulf) Maxon que é objeto de estudo em 42 destes trabalhos. Algumas espécies medicinais não nativas do Brasil também possuem atividade biológica comprovadas como *Adiantum cappillus veneris* L. e *Equisetum arvense* L. (SANTOS et al. 2010). Cerca de 6% das espécies medicinais utilizadas no Brasil, incluindo nativas e não nativas, possuem alguma atividade biológica comprovada (Tabela 2).

O conhecimento sobre o uso medicinal de samambaias e licófitas é uma área vasta e pouco estudada, sobretudo num país de dimensões continentais como o Brasil, cujo território abriga uma grande diversidade cultural e biológica (FLEURY 2000; FERNANDES 2000). Embora haja alguns trabalhos de grande relevância, a exemplo de Barros e Andrade (1997)

que reuniram todos os registros de uso destas plantas na medicina popular do Nordeste brasileiro, é grande a necessidade de novos estudos que demonstrem o significado cultural destes grupos no âmbito terapêutico.

Tabela 2. Atividades farmacológicas de samambaias e licófitas empregadas como medicinais no Brasil.

Espécies Medicinais	Atividade Farmacológica	Literatura
<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	Antimicrobiana	(PAL 2014)
<i>Adiantum latifolium</i> Lam	Anti-inflamatória	(NONATO et al. 2011)
<i>Adiantum Raddianum</i> Presl	Analgésica	(BRESCIANE et al. 2003)
<i>Anemia tomentosa</i> (Sav.) Sw. var. <i>anthriscifolia</i> (Schrad.) Mickel	Antimicrobiana	(PINTO et al. 2009)
<i>Blechnum occidentale</i> L	Analgésica	(NONATO et al. 2009)
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	Hepatoprotetora	(HORT et al. 2008)
<i>Dicksonia sellowiana</i> (presl) hook	Protecção endotelial	(RATTAMAN et al. 2011)
<i>Equisetum arvense</i> L.	Antioxidante	(CETOJEVIC-SIMIN et al. 2010)
<i>Equisetum hyemale</i> L.	Anticancer	(LI et al. 2012)
<i>Lygodium venustum</i> SW.	Otimiza o efeito de antibióticos	BRAGA et al. 2013
<i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) Pr.	Antimicrobiana	(BANERJEE e SEN 1980)
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link.	Antimicrobiana	(BANERJEE e SEN 1980)
<i>Selaginella convoluta</i> (Arn.) Spring	Analgésica	(de SÁ et al. 2012)

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P.; HANAZAKI, N. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse medico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. v. 16, pp. 678-689, 2001.

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; ALENCAR, N. Methods and techniques used to collect ethnobiological data. In: U. P. Albuquerque, R. F. P. Lucena, e L. V. F. C. Cunha, eds., *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*. New York: Springer, 2014. P. 15-37.

ALBUQUERQUE, U. P.; MEDEIROS, P. M.; ALMEIDA, A. L. S.; MONTEIRO, J. M.; LINS NETO, E. M. F. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: A quantitative approach. *Journal of Ethnopharmacology*, , v. 114, p. 325–354, 2007.

AMIGUET V. T.; ARNASON J.T.; MAQUIN P.; CAL V.; SÁNCHEZ-VINDAS P., ALVAREZ L. P. A Regression Analysis Of Q'eqchi' Maya Medicinal Plants From Southern Belize. *Economic Botany*, v. 60(1), pp. 24-38. New York, 2006.

ANGRA, M.F.; SILVA, K.N.; BASÍLIO, I.J.L.D.; FREITAS, P.F.; BARBOSA, J.M.F. Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brazil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. v. 18, pp. 472-508, 2008.

ANKLI, A.; STICHER, O. HEINRICH, M. Yucatec Maya Medicinal Plants versus Nonmedicinal Plants: Indigenous Characterization and Selection. *Human Ecology*, v. 27, n. 4, 1999.

BALTRUSHES, N. Medical ethnobotany, phytochemistry and bioactivity of the ferns of Moorea, French Polynesia. *Moorea Digital Flora Project*. [Last accessed on 2015 jan 28]. Available from: <http://ucjeps.berkeley.edu/moorea/Baltrushes2006pdf> .

BANERJEE, R. D.; SEN, S. P. Antibiotic Activity of Pteridophytes. *Economic Botany* . v. 4, p. 284-298, 1980.

BARKATULLAH.; IBRAR, M.; PLANTS PROFILE OF MALAKAND PASS HILLS, District Malakand, *Pakistan. African Journal of Biotechnology*, v. 10(73), p. 16521-16535, 2011.

BARROS, I. C. L.; ANDRADE, L. H. C. Pteridófitas Medicinais: samambaias, avencas e plantas afins. Recife, Editora Universitaria UFPE, 1997.

BENKO-ISEPPON, A. M.; CROVELLA, S. Ethnobotanical Bioprospection of Candidates for Potential Antimicrobial Drugs from Brazilian Plants: State of Art and Perspectives. *Current Protein and Peptide Science*, v. 11, p. 189-194, 2010.

BENKO-ISEPPON, A. M.; MORAWETZ, W. Flora e Biotreasures from Nine Ecosystems in Brazilian Northeastern Region. In: European Colloquium of Ethnopharmacology, 6, 2007, Leipzig, *Annals of the European Society of Ethnopharmacology*, p. 9-14.

BENNETT, B. C.; PRANCE, G. T. Introduced plants in the indigenous pharmacopoeia of northern South America. *Economic Botany* v. 54, p. 90-102, 2000.

- BENNIAMIN, A. Medicinal ferns of north eastern India with special reference to Arunachal Pradesh. *Indian Journal of Traditionaol Knowledge*. v.10(3), pp. 512–516, 2001.
- BLETTER, N. A. quantitative synthesis of the medicinal ethnobotany of the Malinké of Mali and the Asháninka of Peru, with a new theoretical framework. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 3, p. 3-36, 2007.
- BRADACS, G.; HEILMANN, J.; WECKERLE, C. S. Medicinal plant use in Vanuatu: a comparative ethnobotanical study of three islands. *Journal of Ethnopharmacology*. v. 137, p. 434-48, 2011.
- BRESCIANE LFV, PRIEBE JP, YUNES RA, DAL MAGRO J, DELLE MONACHE F, CAMPOS F, SOUSA M, CECHINEL FILHO V. Pharmacological and phytochemical evaluation of adiantum cuneatum Growing in Brazil. *Journal of Bioscience*, v. 58 (3), p. 191-194, 2003.
- CETOJEVIC-SIMIN, D. D.; CANADANOVIĆ-BRUNET, J. M.; BOGDANOVIĆ, G. M.; DJILAS, S. M.; CETKOVIĆ, G. S.; TUMBAS, V. T.; STOJILJKOVIĆ, B. T. Antioxidative and antiproliferative activities of different horsetail (*Equisetum arvense* L.) extracts. *Journal of Medicinal Food*, v. 13(2), p. 452-9, 2010.
- CHANG, H. C.; HUANG, G. H.; AGRAWAL, D. C.; KUO, C. L. Antioxidant activities and polyphenol contents of six folk medicinal ferns used as "Gusuibu". *Botanical Studies*. v. 48, p. 397-406, 2007.
- CHOCK, A. K. Hawaiian ethnobotanical studies I: native food and beverage plants. *Economic Botany*. v. 22, n. 3, p. 221-238, 1968.
- CHRISTENSE, H. 1997. Uses of ferns in two indigenous communities in Sarawak. Malaysia. In: Johns, R. J. (editor). Royal Botanic Gardens, Kew. Holttum Memorial Volume. pp. 177 – 192.
- DE LA CRUZ, M. G.; MALPARTIDA, S. B.; SANTIAGO, H. B.; JULLIAN, V.; BOURDY, B. Hot and cold: Medicinal plant uses in Quechua speaking communities in the high Andes (Callejón de Huaylas, Ancash, Perú). *Journal of Ethnopharmacology*, v. 155(2), p. 1093-117, 2014.
- DE SÁ, P. G. S.; NUNES, X. P.; LIMA, J. T.; SIQUEIRA FILHO, J. A.; FONTANA, A. P.; SIQUEIRA, J. S.; QUINTANS-JÚNIOR, L. J.; DAMASCENO, P. K. F.; BRANCO, C. R. C.; BRANCO, A.; ALMEIDA, J. R. G. S. Antinociceptive effect of ethanolic extract *Selaginella convoluta* in mice. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, v. 12, p. 187, 2012.
- DI-STASI, L.C et al. Medicinal plants popularly used in the Brazilian Tropical Atlantic Forest. *Fitoterapia*. v. 73, p. 69-91, 2002.
- FERNANDES, A. Fitogeografia brasileira. Fortaleza, Multigraf, 2000.
- FLEURY, M. T. L. Gerenciando a diversidade cultural: experiências de empresas brasileiras. *Revista de Administração de Empresas*, v. 40, n. 3, p. 18-25, 2000.

GAUR, R. D.; BHATT, B. P. Folk utilization of some pteridophytes of deoprayag area in Garhwal Himalaya: India. *Economic Botany* v. 48, p. 146-151, 1994.

GUARRERA, P. M.; SALERNO, G.; CANEVA, G.; Folk phytotherapeutical plants from Maratea area (Basilicata, Italy). *Journal of Ethnopharmacology*, v. 99, p. 367–378, 2005.

HIRASAWA, Y.; KOBAYASHI, J.; MORITA, H. Lycoperine A, A novel C27N3-type pentacyclic alkaloid from *Lycopodium hamiltonii*, inhibiting acetylcholinesterase. *Organic Letters*. v. 8(1), pp. 123-126, 2006.

HORT, M. A.; DALBÓ, S.; BRIGHENTE, I. M. C.; PIZZOLATTI, M. G.; PEDROSA, R. C.; RIBEIRO-DO-VALLE, R. M. Antioxidant and Hepatoprotective Effects of *Cyathea phalerata* Mart. (Cyatheaceae). *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*, v. 103(1), p. 17–24, 2008.

HUANG, X. T.; QIAN ZM, H. E. X.; GONG Q. W. U. K. C.; JIANG, L. R. Reducing iron in the brain: a novel pharmacologic mechanism of huperzine A in the treatment of Alzheimer's disease. *Neurobiology of Aging* v. 35, pp. 1045-1054, 2014.

HUNN E. The utilitarian factor in folk biological classification. *American Anthropologist*. v. 84, n. 4, p. 84:830–47, 1982.

KALA, C. P. Status and conservation of rare and endangered medicinal plants in the Indian trans-Himalaya. *Biological Conservation*. Dehra Dun, India. v. 93, p. 371-379. 2000.

KAMBLE, S. Y.; PATIL, S. R.; SAWANT, P. S.; SAWANT, S.; PAWAR, S. G.; Singh, A. E. Studies on plants used in traditional medicine by Bhilla Tribe of Maharashtra. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, v. 9(3), p. 591-598, 2010.

KELLER, H. A., TORRES EIM. Ethnopteridology of the Guaranís of Misiones Province. *American Fern Journal*, v. 101 pp. 193-204, 2011.

KÜLTÜR, S. Medicinal plants used in Kırklareli Province (Turkey). *Journal of Ethnopharmacology*, v. 111, p. 341–364, 2007.

LEONTI, M. RAMIREZ FR, STICHER O, HEINRICH M. Medicinal flora of the popoluca, mexico: a botanical systematical perspective. *Economic Botany*. v. 57, p. 218-230, 2003.

LI, H.; WANG, P.; LIU, Q.; CHENG, X.; ZHOU, Y.; XIAO, Y. Cell cycle arrest and cell apoptosis induced by *Equisetum hyemale* extract in murine leukemia L1210 cells. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 144(2), p. 322-7, 2012.

LIU, Y.; WUJISGULENG, W.; LONG, C. Food uses of ferns in China: a review. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*. v. 81, p. 263–270, 2012.

LOOSER, G.; RODRIGUEZ, R. Los helechos medicinales de Chile y sus nombres vulgares. *Gayana Botánica*. v. 61. p. 1–5, 2004.

MA, S. C.; BUT, P. P. H.; OOI, V. E. C.; HE, Y. H.; LEE, S. H. S.; LEE, S. F.; LIN, R. C. Antiviral amentoflavone from *Selaginella sinensis*. *The journal Biological and Pharmaceutical* v. 24, pp. 311–312, 2001

- MACÍA, M. J. A Comparison of Useful Pteridophytes between Two Amerindian Groups from Amazonian Bolivia and Ecuador. *American Fern Journal*. v. 94, n. 1, p. 39-46. 2004.
- MACIEL, M. A. M.; PINTO, A. C.; VEIGA, V. F. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. *Quimica Nova*. Rio de Janeiro v. 25, n. 3, p. 429-438, 2002.
- MAHMOOD, A.; MAHMOOD, A.; MALIK, R. N. Indigenous knowledge of medicinal plants from Leepa valley, Azad Jammu and Kashmir, Pakistan. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 143, p. 338–346, 2012.
- MAHMOOD, A.; MALIK R. N. Indigenous knowledge of medicinal plants from Leepavalley, Azad Jammu and Kashmir, Pakistan. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 143, p. 338–346, 2012.
- MANANDHAR, N. P. An inventory of some herbal drugs of Myagdi District, Nepal. *Economic Botany*, v. 49(4), p. 371-379, 1995.
- 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*. Recife: Nupeea, 2013. p. 127-146.
- MEDEIROS, P. M.; ALMEIDA, A. L. S; LUCENA, R. F. F.; SOUTO, F. J. B.; ALBUQUERQUE U. P. Use of Visual Stimuli in Ethnobiological Research. In: U. P. Albuquerque, R. F. P. Lucena, e L. V. F. C. Cunha, eds. *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*. New York: Springer, 2014. P. 87-99.
- MIR, S. A.; MISHRA, A. K.; RESHI, Z. A.; SHARMA, M. P. Preliminary phytochemical screening of some pteridophytes from District Shopian (J & K). *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* v. 5(4), p. 632-637, 2013.
- MOERMAN, D. E. Symbols and selectivity: a statistical analysis of native american medical ethnobotany. *J. Ethnopharmacol.* v. 1, p.111-9, 1979.
- MOERMAN, D. E. The medicinal flora of Native North America: an analysis. *J Ethnopharmacol.* v. 31, p. 1-42, 1991.
- MOLINA M.; REYES-GARCÍA V.; PARDO-DE-SANTAYANA M. Local Knowledge and Management of the Royal Fern (*Osmunda regalis* L.) in Northern Spain: Implications for Biodiversity Conservation. *American Fern Journal*. v. 99, n. 1, p. 45-55, 2009.
- MORAIS-BRAGA, M. F. B.; SOUZA, T. M.; SANTOS, K. K. A.; GUEDES, G. M. M.; ANDRADE, J. C.; TINTINO, S. R.; COSTA, J. G. M.; MENEZES, I. R. A.; SARAIVA, A. Á. F.; COUTINHO, H. D. M. Atividade antibacteriana, antifúngica e moduladora da atividade antimicrobiana de frações obtidas de *Lygodium venustum* SW. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*. v. 12, n.1, 2013.
- MORAIS-BRAGA, M. F.; SOUZA, T. M.; SANTOS, K. K.; GUEDES, G. M.; ANDRADE, J. C.; TINTINO, S. R.; SOBRAL-SOUZA, C. E.; COSTA, J. G.; SARAIVA, A. A.; Coutinho, H. D. Phenolic compounds and interaction between aminoglycosides and natural products of *Lygodium venustum* SW against multiresistant bacteria. *Chemotherapy*, v. 58(5), p. 337-40, 2013.

- NONATO, F. R.; NOGUEIRA, T. M.; BARROS, T. A.; LUCCHESI, A. M.; OLIVEIRA, C. E.; SANTOS, R. R.; SOARES, M. B.; Villarreal, C. F. Antinociceptive and antiinflammatory activities of *Adiantum latifolium* Lam.: evidence for a role of IL-1 β inhibition. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 136(3), p. 518-24, 2011.
- NORTON H. H. Evidence for Bracken Fern as a Food for Aboriginal Peoples of Western Washington. *Economic Botany*. v. 33, p. 384-396, 1979.
- NWOSU, M. O. Ethnobotanical studies on some pteridophytes of southern Nigeria. *Economic Botany*. v. 56, p. 255-259, 2002.
- PAL, S. K. Study of activity of some ethnomedicinal ferns of Darjeeling. *International Journal of Pharmacology Research*, v. 4(1), p. 23-26, 2014.
- PARIHAR, P.; PARIHAR, L. Some pteridophytes of medicinal importance from Rajasthan. *Natural Product Radiance*. v. 5, n. 4, p. 297-301, 2006.
- PINTO, S. C.; LEITÃO, G. G.; DE OLIVEIRA, D. R.; BIZZO, H. R.; RAMOS, D. F.; COELHO, T. S.; SILVA, P. E.; LOURENÇO, M. C.; LEITÃO, S. G. Chemical composition and antimycobacterial activity of the essential oil from *Anemia tomentosa* var. *anthriscifolia*. *Natural product communications*, v. 4(12), p. 1675-8, 2009.
- PRADO, J.; SYLVESTRE, L. S. Samambaias e Licófitas. In: Lista de espécies da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2013. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB128483>>. Acesso em: 21 ago. 2013.
- RATTMANN, Y. D.; MENDÉZ-SÁNCHEZ, S. C.; FURIAN, A. F.; PALUDO, K. S.; DE SOUZA, L. M.; DARTORA, N. Standardized extract of *Dicksonia sellowiana* Presl. Hook [Dicksoniaceae] decreases oxidative damage in cultured endothelial cells and in rats. *Journal of Ethnopharmacology*. v. 133, pp. 999-1007, 2011. doi: S0378-8741[10]00815-9 [pii]
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Biologia Vegetal*, 7a. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 856 p.
- RAZAQ, A.; RASHID, A.; ALI, H.; AHMAD, H.; ISLAM, A. Ethnomedicinal potential of plants of Changa Valley district Shangla, Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*, v. 42(5), p. 3463-3475, 2010.
- RIBA, R. Reflexiones Pteridológicas. *Ciencias. No. Especial 6: 41-46*, 1992.
- SANDHU N. S.; KAUR S.; CHOPRA, D. *Equisetum arvense*: Pharmacology And Phytochemistry - A Review. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. v. 3, n. 3, 2010.
- SANTOS, J. F. L.; AMOROZO, M. C. M.; MING, L. C. Uso popular de plantas medicinais na comunidade rural da Vargem Grande, Município de Natividade da Serra, SP. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v.10(3), p.67-81, 2008.
- SANTOS, M. G.; KELECOM, A.; DE PAIVA, S. R.; DE MORAES, M. G.; ROCHA, L.; GARRETT, R. Phytochemical studies in Pteridophytes grown in Brazil: A review. *The Americas Journal of Plant Science and Biotechnology*. v. 4, n. 1, p. 113-125, 2010.

SHARMA, D.; BHATIA, V. K.; SANDIPPATIL; SHARMA P. C. Antimicrobial Activity of Selected Cryptogams From Solan Region. 2013. *International Journal of Biological e Pharmaceutical Research*. v. 4, n. 6, p. 448-454.

SHIL, S.; CHOUDHURY, M. D.; DAS, S. Indigenous knowledge of medicinal plants used by the Reang tribe of Tripura state of India. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 152, p. 135–141, 2014.

SIDDIQUI, M. B.; ALAM, M.; HUSAIN, W. Traditional Treatment of Skin Diseases in Uttar Pradesh, India, *Economic Botany*, v. 43(4), p. 480-486, 1989.

SINGH, A. P. A Source of Economy Elevation. *National Conference on Biodiversity, Development and Poverty Alleviation*, 2010.

SINGH, H. B. Economically viable Pteridophytes of India. In: Chandra S, Srivastava M, editors. *Pterydology in the new Millenium*. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands, pp. 421–446, 2003.

SINGH, S.; DIXIT, R. D.; SAHU, T. R. Ethnomedicinal uses of Pteridophytes of Amarkantak, Madhya Pradesh. *Indian Journal of traditional Knowledge*, v. 4, p. 392-395, 2005.

SUFFREDINI, I. B.; BACCHI, E. M.; SERTIE, J. A. Antiulcer action of *Microgramma squamulosa* (Kaulf.) Sota. *Journal of Ethnopharmacology*. v. 65, pp. 217-223, 1999.

SWAIN, T. Secondary Compounds as Protective Agents. *Annual Review of Plant Physiology*. v. 28, pp. 479-501, 1977.

THEOPHRASTUS. (ca 371-ca 287 B.C.). *De Historia Plantarum*. In Joannes Bodaeus á Stapel eds. Amsterdam: Judoci Broerseen, 1644.

TRYON, R. M. Endemic areas and geographic speciation in tropical. *American ferns. Biotropica*. Lawrence. v. 4, n. 3, p. 121-131, 1972.

UPRETY, Y.; POUDEL1, R. C.; SHRESTHA, K. K.; RAJBHANDARY, S.; TIWARI, N. N.; SHRESTHA, U. B.; ASSELIN, H. Diversity of use and local knowledge of wild edible plant resources in Nepal. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 8, p. 16, 2012.

WINDISCH, P. G. Fern Conservation in Brazil. *Fern Gazet*. v. 16, p. 6-8, 2002.

- Samambaias e Licófitas não funcionam como plantas medicinais? Um estudo sobre a sua baixa representatividade em farmacopeias tradicionais

Rafael Corrêa Prota dos Santos Reinaldo, Augusto César Pessôa Santiago, Patrícia Muniz de Medeiros, Ulysses Paulino de Albuquerque

Artigo a ser enviado ao periódico: Plos One

Samambaias e Licófitas não funcionam como plantas medicinais? Um estudo sobre a sua baixa representatividade em farmacopeias tradicionais

Rafael Corrêa Prota dos Santos Reinaldo¹, Augusto César Pessôa Santiago², Patrícia Muniz de Medeiros³, Ulysses Paulino Albuquerque*¹

¹Laboratório de Etnobiologia Aplicada e Teórica. Departamento de Biologia. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós Graduação em Botânica. Rua Dom Manuel de Medeiros s/n, 52171-900, Dois Irmãos – Recife, PE – Brasil.

²Laboratório de Biodiversidade. Núcleo de Biologia. Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória. Rua Alto do Reservatório s/n., 55608-680, Bela Vista - Vitória de Santo Antão, PE - Brasil.

³Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Oeste da Bahia, Estrada do Barroço, s/n, 47800-000, Morada Nobre, Barreiras - BA, Brasil.

* Autor para correspondência - upa@db.ufrpe.br

Resumo

A etnobotânica vem se constituindo como uma importante ferramenta para entender como se organizam os sistemas médicos tradicionais e quais as variáveis que afetam a sua estrutura e dinâmica. Contudo, alguns fenômenos observados nos estudos etnobotânicos levam-nos a questionar se tais fenômenos são de fatos reais ou se são artefatos metodológicos. A pequena proporção de samambaias e licófitas nos levantamentos etnobotânicos sobre plantas medicinais é um desses fenômenos, cujas causas devem ser identificadas a partir de diferentes níveis de abordagem. Este estudo buscou elucidar as razões responsáveis pela baixa representatividade desses grupos nos estudos sobre plantas medicinais. Para tanto, foram formuladas as seguintes hipóteses: 1) As samambaias e licófitas são pouco representadas nos diferentes estudos etnobotânicos devido a utilização de métodos de coleta de dados inadequados para registrar tais espécies; 2) esses grupos de plantas são pouco representados por conta da percepção local de sua baixa eficiência terapêutica; 3) As espécies de samambaias e licófitas estão representadas em farmacopeias locais proporcionalmente ao tamanho de suas famílias. Como resultado, todas as hipóteses foram corroboradas, o que demonstrou haver três fatores que, juntos, contribuem para a baixa representatividade desses grupos como recurso medicinal. O estudo revelou que lista livre não é um bom método para acessar o conhecimento tradicional sobre samambaias e licófitas medicinais, e que o uso de estímulos visuais pode ajudar a memória dos informantes, permitindo associar as características percebidas aos usos dessas plantas. Os resultados demonstraram ainda, que as pessoas percebem essas plantas como recursos terapêuticos inferiores às angiospermas, o que

contribui para que este conhecimento de uso não seja transmitido. O último achado do estudo revelou que as espécies medicinais de samambaias e licófitas estão distribuídas dentro das famílias segundo o padrão flora total x flora medicinal, o que significa que, ainda que o mais apropriado método de coleta de dados etnobotânicos fosse utilizado durante um levantamento etnobotânico, não haveria um número de espécies tão expressivo quanto se observa no grupo das angiospermas. Faz-se importante, porém, que este estudo seja replicado em outros contextos culturais a fim de verificar se os resultados obtidos se repetem.

Palavras-chave: Conhecimento ecológico tradicional, Plantas medicinais, Pteridoflora medicinal,

1. INTRODUÇÃO

Os vegetais têm sido utilizados na medicina tradicional desde a antiguidade, e constituem-se como um importante recurso terapêutico para cerca de 80% da população do planeta [1, 2]. O conhecimento tradicional a respeito do uso medicinal de plantas tem sido o principal enfoque em estudos etnobotânicos [3]. No entanto, plantas pertencentes ao grupo das samambaias e licófitas são pouco representadas como medicinais em levantamentos etnobotânicos, visto que há um baixíssimo número de espécies desse grupo em relação as demais plantas vasculares [4- 10].

Todavia, o baixo número de samambaias e licófitas medicinais nos estudos etnobotânicos não condiz com o potencial terapêutico que lhes é atribuído. Banerjee e Sem [11], por exemplo, analisaram a atividade antimicrobiana de 114 espécies destes grupos de plantas e encontraram que 73 delas (64%) mostraram-se efetivas. Segundo esses autores, a atividade antimicrobiana destas plantas não é inferior a de nenhum outro grupo do reino vegetal. Em um estudo mais recente, Singh et al. [12] observaram que algumas espécies do gênero *Adiantum* apresentaram uma atividade antimicrobiana superior aos antibióticos comerciais Gentamicina e Ketoconazole. Outras propriedades medicinais, tais como a anti-inflamatória, analgésica, antimutagênica, imunomodulatória e neuronal têm sido demonstradas em estudos farmacológicos para estes grupos [13-16]. Muitas destas propriedades refletem a atividade biológica conferida por metabólitos secundários presentes nessas plantas, como por exemplo, tri-terpenos, alcalóides, compostos fenólicos, flavonoides, saponinas, taninos [17].

No Brasil, alguns estudos realizados com samambaias e licófitas nativas demonstram haver atividade farmacológica correspondente a seus usos na medicina popular [17]. A atividade analgésica de *Adiantum raddianum* C. por exemplo, deve-se a uma grande quantidade de triterpenos [18]. O uso tradicional de *Micogramma squamulosa* (Kaulf.) Sota, para o tratamento de úlceras, também foi suportado por um estudo farmacológico, que aponta os taninos presentes contidos nessa espécie, como responsáveis pela atividade antiúlcera observada [19]. Apesar de haver convergência entre as propriedades atribuídas pela medicina popular e a atividade biológica observada em estudos farmacológicos, não há estudos que comparem a eficácia terapêutica percebida pelas pessoas de uma cultura local com a eficácia terapêutica propriamente dita de samambaias e licófitas.

Considerando essas evidências, qual seria então, a razão da aparente baixa representatividade de samambaias e licófitas em levantamentos etnobotânicos de plantas medicinais? Buscando diminuir a lacuna referente a esse cenário, este estudo considera três hipóteses:

1) As samambaias e licófitas são pouco representadas nos diferentes estudos etnobotânicos por conta de métodos de coleta de dados não apropriados para registrar tais espécies; 2) As samambaias e licófitas são pouco representadas por serem percebidas como recursos medicinais menos eficazes que angiospermas; 3) As espécies de samambaias e licófitas estão representadas nas farmacopeias locais proporcionalmente ao tamanho de suas famílias.

Em relação a primeira hipótese, Albuquerque e Hanazaki [3], defendem que a seleção do método de coleta de dados deve ser escolhida de modo a melhor alcançar os objetivos propostos. Sendo assim, inúmeras técnicas podem substituir ou complementar as tradicionais entrevistas. O checklist-entrevista, por exemplo, consiste no emprego de estímulos visuais que direcionem o informante ao campo de interesse do pesquisador [20]. Deste modo, a informação é obtida sem que para isso o informante precise saber a que grupo taxonômico, do ponto de vista científico, pertencem as plantas amostradas [21].

À respeito da segunda hipótese, é importante lembrar que há vários fatores que influenciam à preferência do uso de um recurso vegetal, um deles é a eficácia terapêutica. Contudo, nem sempre há convergência entre preferência por um recurso e suas propriedades terapêuticas [22]. De acordo com Moerman e Jonas [23], existe o efeito de resposta ao

significado ou “efeito placebo”, cuja ação terapêutica está mais relacionada aos aspectos psicológicos do que aos compostos bioativos de um recurso. Da mesma forma, plantas capazes de produzir atividades biológicas interessantes do ponto de vista terapêutico, podem não ser selecionadas localmente por conta de influências culturais [22]. Nesse sentido, investigar a preferência local por um recurso terapêutico pode levar a diversas evidências sobre o sistema médico local, a cultura e sobre a planta.

Por fim, a terceira hipótese relaciona-se com uma questão ainda pouco abordada na etnobotânica, que é a distribuição de espécies medicinais dentro das famílias botânicas. A literatura mostra que os recursos terapêuticos tendem a se distribuir de forma não proporcional dentro das famílias, significando que as pessoas tendem a sobreutilizar algumas famílias e subutilizar outras [5]. Esse tipo de abordagem parte do princípio de que os diferentes agrupamentos taxonômicos possuem distintos potenciais terapêuticos associados a um repertório químico particular, o que implicaria na seleção diferencial de plantas a serem incluídas nas farmacopeias locais. Assim, os repertórios químicos de cada família seriam fatores determinantes para que famílias botânicas seguissem a proporção flora total x flora medicinal ou estivessem acima ou abaixo dessa proporção.

Material e Métodos

Área de estudo

O estudo foi desenvolvido na Chapada do Araripe, em áreas no entorno da Floresta Nacional do Araripe (FLONA – Araripe). A Chapada do Araripe é uma área de preservação ambiental brasileira criada em 1997 e abrange os estados do Ceará, Pernambuco e Piauí, ocupando cerca de um milhão de hectares. A FLONA-Araripe, é uma unidade de conservação de uso sustentável, criada a partir do Decreto Nº 9.226, de 02 de maio de 1946. Possui uma área de 38.262,33 hectares e abrangendo partes dos municípios de Missão Velha, Nova Olinda, Jardim, Crato, Santana do Cariri e Barbalha, todos no estado do Ceará – Brasil [24]. A FLONA - Araripe é uma das 27 áreas de alta importância biológica do Brasil e prioritárias para realização de levantamentos biológicos [25-26], havendo aí também, uma grande diversidade de habitats proporcionada pela presença de diferentes fitofisionomias: cerrado (48,53%), cerradão (27,49%), mata úmida serrana (22,47%) e carrasco (1,51%), todas elas cercadas por uma vegetação xeromórfica, característica do bioma caatinga na qual estão

inseridas [24]. A região reuni uma população essencialmente rural e extrativista, gerando boa parte de sua renda a partir da extração de recursos não madeireiros, como frutos de *Caryocar coriaceum* Wittm. (piqui), e o látex de *Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel (janaguba) [24, 26]. Há também, uma notável riqueza e diversidade de samambaias e licófitas [27], o que fornece condições apropriadas para estudos sobre conhecimento tradicional da pteridoflora local.

A região possui clima tropical quente e úmido, com estação chuvosa entre os meses de janeiro e maio, e temperaturas médias anuais que variam entre 24°C e 26°C [24]. Apesar de ser localizada numa área com regime semiárido, a água é um recurso presente em abundância na FLONA-Araripe, sobretudo ao longo da encosta da serra da FLONA, onde é notável a grande quantidade de fontes naturais incluídas em meio a uma floresta perenifólia [24]. Estas florestas são áreas de microclima, cujos níveis de altitude são de médios a altos (600-900 m, 901-1100 m) e tendem a apresentar uma maior riqueza e diversidade de samambaias e licófitas [27].

O levantamento etnobotânico ocorreu nas comunidades rurais dos Sítios Boa Esperança, Espinhaço, Farias, Macaúba, Tabocas e Saco, todas pertencentes ao município de Barbalha, Ceará, Nordeste do Brasil (S 7° 21' 10.2" W 39° 24' 12.63"). Para estas comunidades existem dois postos de saúde localizados nas comunidades Sítio Macaúba e Sítio Saco, que atendem as necessidades das demais comunidades. Embora tenham acesso a assistência médica, as populações locais conservam um rico repertório medicinal tradicional, e costumam se tratar com chás e remédios feitos a partir de plantas e animais. As comunidades possuem, ainda, duas escolas municipais de ensino fundamental nas comunidades Sítio macaúba e Sítio Farias. A religião é predominantemente católica.

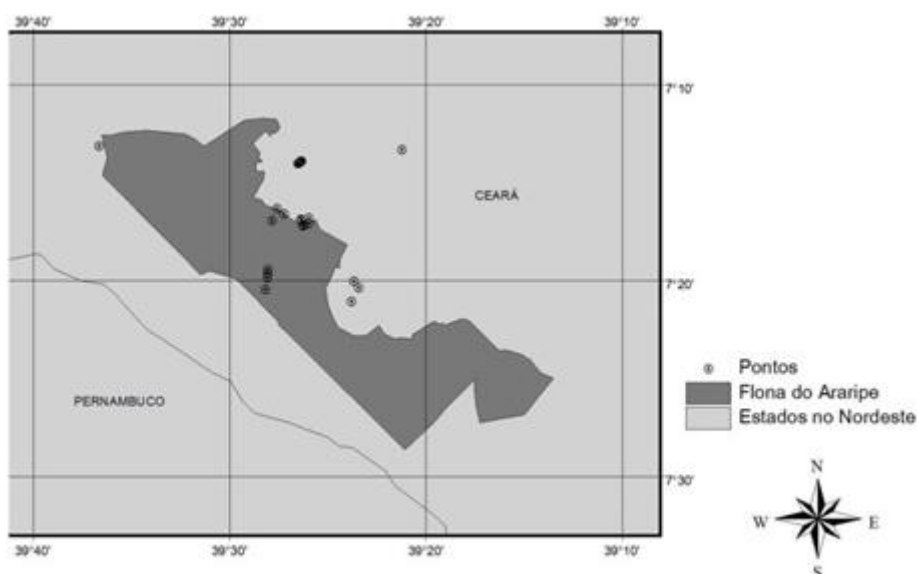
Dois fatores foram levados em conta na escolha das comunidades: a afinidade das samambaias e licófitas por ambientes úmidos [28] e a acessibilidade da população aos recursos florestais. Nesse sentido, a escolha de comunidades inseridas em áreas mais úmidas implica numa maior disponibilidade destas plantas no entorno, o que pode facilitar acesso ao conhecimento de uso destas plantas. Da mesma forma, comunidades localizadas próximas a vegetação nativa tendem a estar mais familiarizadas com os recursos florestais, o que pode facilitar o acesso à esse conhecimento de uso. Assim, todas as seis comunidades escolhidas para a realização das entrevistas possuem proximidade com a vegetação nativa de até no máximo 1 Km de distância.

Levantamento da pteridoflora local para composição do checklist-entrevista

Antes de dar início às investigações, foi preciso acessar a diversidade local de samambaias e licófitas da região, e assim obter material botânico necessário para a confecção de um herbário de campo utilizado no checklist-entrevista, método que faz uso de estímulos visuais para coleta de dados etnobiológicos [20-21]. O levantamento foi feito a partir de coletas realizadas ao longo de 11 meses (abril de 2013 a fevereiro de 2014), bem como a partir de acesso ao acervo de samambaias e licófitas registrado no Herbário Caririense Dárdano de Andrade Lima (HCDAL) da Universidade Regional do Cariri (URCA). Além disso, foram feitas consultas à base de dados SpeciesLink do Centro de Referência de Informação Ambiental, CRIA (<http://www.splink.org.br/>), no qual é possível obter informações de coletas das décadas de 1930 e 1940 para a Chapada do Araripe.

As coletas foram realizadas a partir de extensas caminhadas pela APA-Araripe, o que incluiu áreas encontradas além dos limites da FLONA-Araripe. Foram visitados diversos ambientes, tais como barrancos, córregos, encostas, margens de regatos e trilhas, locais onde a ocorrência das samambaias e licófitas é comumente relatada [29-30]. Foram acessadas as porções norte e nordeste da FLONA-Araripe (Figura 2).

Figura 2. Mapa com os locais amostrados na APA-Araripe e na FLONA-Araripe



Registros sobre as condições da coleta, características das plantas e coordenadas geográficas de cada ponto de coleta foram anotados em um caderno de campo. As espécies coletadas foram processadas segundo as técnicas usuais de preparação, secagem e montagem de exsicatas, de acordo com Santos et al. [31].

A identificação das espécies coletadas foi feita partir de comparação com exsicatas nos herbários da região e com base na bibliografia especializada [32-35]. O material testemunho foi depositado no Herbário Geraldo Mariz (UFP), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), com duplicatas para os herbários Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR), da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), e no Herbário Dárdano de Andrade Lima (HCDAL/URCA), da Universidade Regional do Cariri. O levantamento revelou três licófitas, 35 samambaias, compondo um total de 38 espécies distribuídas em 16 famílias e 22 gêneros (Tabela 1).

O herbário de campo, apresentado aos informantes durante o checklist-entrevistas, incluiu exsicatas medindo 32 × 21 cm. Além disso, foram incluídas fotos 30 x 45 cm das respectivas plantas ainda frescas, evitando que a perda de coloração das exsicatas viesse a dificultar o reconhecimento das plantas [36], seguindo assim, o modelo proposto por Santos et al. [20] (Figura 3). No caso daquelas espécies registradas para a região, as quais não foram encontradas ou não puderam ser coletadas por demandarem técnicas especiais, tais como o rapel, exsicatas e fotografias foram cedidas pelo laboratório de biodiversidade da UFPE-CAV. As espécies nestas condições foram *Adiantum giganteum* J. Prado; *Adiantum pulverulentum* L.; *Asplenium* sp.; *Blechnum* sp.; *Ctenitis submarginalis* (Langsd. & Fisch.); *Cyathea microdonta* (Desv.) Domin; *Gleichenella pectinata* (Willd.) Ching; *Macrothelypteris torresiana* (Gaudich.) Ching; *Thelypteris* cf. *conspersa* (Schrad.) A. R. Sm; *Thelypteris interrupta* (Willd.) K.Iwats.; *Thelypteris* (subg. *Meniscium*) sp.

Aspectos legais

Para a coleta de material botânico, foi solicitado junto ao ICMBio/SISBIO, órgão do Ministério do Meio Ambiente (MMA) brasileiro, autorização, sob o número 42581-1, para atividades com finalidade científica na FLONA-Araripe. O projeto de pesquisa também foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisas (CEP), a fim de se obter a autorização necessária para pesquisas com seres humanos, como prevê resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. A autorização foi concedida sob o número 30919514.9.0000.5207.

Ainda com respeito às condições estabelecidas nesta resolução, cada informante foi previamente consultado para a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual o informante autoriza a aplicação de formulários de entrevistas, bem como a publicação dos dados obtidos.

Construção de banco de dados para análise Bayesiana

Tendo em vista a realização de análises sobre a distribuição de espécies medicinais nas famílias botânicas da Chapada do Araripe, foi necessário construir um banco de dados que reunisse tanto as informações sobre a pteridoflora total e medicinal (obtidas durante as etapas de levantamento da pteridoflora e da realização de entrevistas, respectivamente), quanto da flora angiospérmica total e medicinal dessa região, formando assim um banco de dados completo, com flora total e com flora medicinal. Para obter os dados sobre a diversidade total de angiospermas da região da Chapada do Araripe, acessou-se o banco de dados do levantamento florístico realizado por Loiola et al. (Dados Inéditos) em 2014. Os dados de angiospermas medicinais da Chapada do Araripe, por sua vez, foram extraídos dos trabalhos de Lozano et al. [37] e de Silva [38]. Algumas angiospermas medicinais incluídas nos trabalhos de Lozano et al. [37] e de Silva [38] não estavam incluídas no levantamento realizado por Loiola, embora suas a família a qual pertenciam estivessem incluídas. Quando isso aconteceu, contabilizou-se a espécie em ambas as categorias: flora total e flora medicinal. Houve também casos em que Lozano et al. [37] e Silva [38] citaram espécies medicinais cujas famílias estavam ausentes do levantamento florístico realizado por Loiola. Estas espécies foram excluídas do banco de dados, pois não haveria dados de flora total de suas famílias para serem confrontados com este dado, o que poderia gerar equívocos a respeito da definição de famílias sobreutilizadas e subutilizadas.

Coleta de dados etnobotânicos

A coleta de dados etnobotânicos ocorreu entre os meses de março a maio de 2014 (15 dias em cada mês) e consistiu em duas etapas, executadas concomitantemente: 1) seleção de especialistas locais em plantas medicinais; 2) Realização de entrevistas. A seleção de informantes deu-se a partir do método “bola de neve”, no qual, um primeiro especialista local, neste caso, conhecedores de plantas medicinais, indicou outros especialistas, que, por sua vez, fizeram o mesmo até que os nomes indicados se repetissem [39]. O primeiro informante a ser entrevistado foi sugerido por um mediador local, membro da própria comunidade e

conhecedor da cultura local. Cada especialista foi devidamente informado sobre os objetivos e as diretrizes do trabalho. Apenas informantes maiores de 18 anos foram consultados. As informações foram registradas a partir de anotação em cadernos de campo e de gravação de áudio por meio de um gravador portátil, quando seu uso era autorizado pelos informantes. O número total de informantes e sua distribuição por comunidades e por gênero está descrita na tabela 2

Tabela 2. Distribuição de especialistas locais entrevistados por comunidade e por gênero

Comunidade	Homens	Mulheres	Total
Boa Esperança	6	3	9
Espinhaço	2	6	8
Farias	1	17	18
Macaúba	16	9	25
Saco	5	6	11
Tabocas	5	4	9
	35	45	80

Para testar a influência do método de coleta de dados, como prevê a primeira hipótese, foram empregados dois métodos de coleta de dados etnobotânicos, lista livre e checklist-entrevista. Num primeiro momento, foi empregado o método de lista livre [40], no qual, os entrevistados foram perguntados sobre as plantas medicinais que conheciam, com o intuito de formar uma lista com nomes de plantas utilizadas como medicinais. Para cada espécie citada, foram feitos os seguintes questionamentos: 1) Essa planta é importante no tratamento de quais problemas de saúde?; e 2) Você usa outras plantas para tratar esse mesmo problema/doença?

Em seguida, foi aplicado para o mesmo informante, o método checklist-entrevista [41], isto é, a entrevista conduzida com o uso de estímulos visuais. Deste modo, um herbário de campo com exsicatas das 38 espécies de samambaias e licófitas ocorrentes na APA-Araripe e fotografias das mesmas, foram apresentados aos informantes (figura 3). Para cada conjunto, composto por fotografia e exsicata de samambaias e licófitas mostrada aos informantes, foram feitas as seguintes perguntas norteadoras: 1) Você conhece essa planta? Ela é importante no tratamento de algum problema de saúde? Qual (is)?; 2) Você usa outras plantas para tratar esse mesmo problema/doença? Existe alguma planta que a substitua? Quais? Qual é melhor?

Figura 3. Herbário de campo utilizado no método checklist-entrevista.



Tratamento dos dados

Este estudo foi conduzido sob a perspectiva ética, na qual, o fenômeno é analisado sob a ótica do pesquisador [42]. Nesse sentido, consideramos que houve uso medicinal, apenas quando a planta era usada tratar doenças reconhecidas pela medicina convencional.

Uma vez selecionadas as citações com menção direta ao uso medicinal, do ponto de vista biomédico, buscou-se excluir as citações de plantas cujo reconhecimento se deu de forma equivocada. Deste modo, foram selecionadas as citações em que o reconhecimento de samambaias e licófitas no checklist-entrevista, veio acompanhado de um ou mais nomes populares, e que estes nomes fossem diferentes daqueles atribuídos a plantas angiospérmicas largamente conhecidas e com uso medicinal bastante difundido na região. Os nomes populares de espécies angiospérmicas foram acessados a partir de estudos anteriores realizados por nossa equipe [ver, por exemplo, 37 e 38]. Além disso, entrevistas nas quais houve interferência externa ocasionada por sugestões de uma terceira pessoa na entrevista foram desconsideradas.

Um total de 82 entrevistas foram realizadas junto aos especialistas locais em plantas medicinais. Destas, 80 se enquadraram nos critérios de inclusão deste estudo, sendo 35

informantes do gênero masculino e 45 informantes do sexo feminino. A distribuição dos entrevistados em cada uma das comunidades encontra-se na tabela 2.

Análise dos dados

Para testar a influência do método de coleta de dados no acesso ao conhecimento tradicional sobre o uso medicinal de samambaias e licófitas, as médias do número de reconhecimentos obtidos na lista livre e no checklist-entrevista foram calculadas e comparadas através teste de Wilcoxon (Signed-Rank Test).

Para testar se o baixo número de samambaias e licófitas medicinais nos levantamentos etnobotânicos está relacionado a uma baixa eficiência terapêutica percebida, foi realizado o teste de qui-quadrado, que considerou duas variáveis quantitativas: grupo vegetal e maior/menor eficácia terapêutica. A finalidade do teste foi verificar se há diferença entre a percepção terapêutica de samambaias e licófitas e de angiospermas. Considerou-se como hipótese nula, a de que as proporções seriam similares. Para o teste processado, admitiu-se um $p < 0,05$. Foi utilizado o software Bioestat 4.0 [41].

Para verificar se a distribuição de samambaias e licófitas medicinais dentro das famílias segue a proporção geral utilizou-se a análise estatística Bayesiana, método mais indicado para identificar famílias sobreutilizadas e subutilizadas em pequenas amostras [44]. A proporção geral, ou padrão esperado, foi calculado a partir do seguinte cálculo: flora medicinal total / flora total. O grau em que a distribuição de espécies medicinais por família se distanciou do esperado, foi obtido a partir da função beta invertida do software Excel.

Resultados

Influência do método de coleta de dados: lista livre x checklist-entrevista

O teste de Wilcoxon evidenciou uma diferença significativa entre as médias de reconhecimento para cada um dos métodos de coleta de dados ($Z=2.9$; $p < 0.01$), sendo a média do checklist-entrevista superior à média da lista livre. Esse resultado confirma a hipótese de que a baixa representatividade de samambaias e licófitas está relacionada à escolha do método de coleta de dados. A influência do método fica evidente considerando

que, a partir da lista livre não foram obtidas espécies de samambaias e licófitas, enquanto que no checklist-entrevista, 14 reconhecimentos foram obtidos. Contudo, apenas 11 informantes (de um total de 82) reconheceram alguma espécie, com um total de nove espécies reconhecidas (Tabela 3).

Percepção da eficácia terapêutica: samambaias e licófitas x angiospermas

As samambaias e licófitas são percebidas como menos eficazes do que angiospermas para tratar doenças ($\chi^2=27.022$; $P < 0.01$).

Flora total x Flora medicinal

A análise Bayesiana evidenciou que 18 das 19 famílias de samambaias e licófitas seguiram a proporção flora total x flora medicinal total, esperada em termos de distribuição de espécies medicinais por família (tabela 4). Apenas a família Gleicheniaceae se distanciou significativamente do esperado, tendo sido considerada sobreutilizada. Esse resultado comprova a hipótese de que as espécies de samambaias e licófitas estão representadas nas farmacopeias locais de forma proporcional ao tamanho de suas famílias.

Discussão e Conclusão

Influência do método de coleta de dados

A primeira vista, a confirmação das três hipóteses pode parecer algo conflitante, talvez por parecerem excludentes. No entanto, as hipóteses explicam coisas diferentes que, apesar de atuarem concomitantemente para o cenário observado, atuam de forma independente.

O método de coleta de dados influenciou de tal maneira que não teríamos obtido uma menção sequer através da lista livre. Apesar de não haver estudos que explicam o motivo de haver poucas espécies de samambaias e licófitas, ou de quaisquer outros grupos, por conta uso da lista livre, existem trabalhos que enfatizam algumas limitações referentes ao método da lista livre [40 e 45]. Uma delas consiste da dificuldade em se acessar o conhecimento tradicional sobre tema mais amplos. Nesses casos, é grande a probabilidade de esquecimento de itens ou até a omissão intencional de itens conhecidos pelos informantes, o que pode levar

a uma lista vaga [46]. De fato, o repertório de plantas medicinais das comunidades estudadas é amplo, sendo muito provável que outras plantas medicinais, além das samambaias e licófitas, não tenham sido mencionadas na lista livre.

O checklist-entrevista foi capaz de acessar nove espécies medicinais, um número pequeno, mas que em termos relativos representa quase $\frac{1}{4}$ da pteridoflora local. Resultados semelhantes em termos de proporção de espécies obtidas, foram obtidos por Keller et al. [47] na província de misiones na Argentina. Através do uso de estímulos visuais, estes autores encontraram que 21% das samambaias e licófitas do local são utilizadas pelos índios Guarany para fins terapêuticos. Apesar dessas proporções, os nossos achados também revelam que a informação sobre essas espécies não é compartilhada, visto que apenas 11 dos 80 informantes citaram pelo menos uma espécie.

O fato de estes grupos terem sido citados apenas no checklist-entrevista demonstra que, de fato, o uso de fotografias e exsicatas pode ajudar a memória dos informantes, permitindo associar as características percebidas aos usos destas plantas. Em um estudo semelhante voltado para outros grupos vegetais, Santos et al. (2011) também obtiveram no checklist-entrevista, reconhecimentos para várias espécies raramente citadas na lista livre. Apesar das vantagens deste método, seria um erro considerar que o checklist-entrevista teria sido mais eficiente, independentemente do contexto ou do grupo vegetal estudado. Muitos estudos têm demonstrado que o uso de estímulos em estudos etnobotânicos enfrenta muitos problemas. Fotografias representadas em escalas distintas da realidade, por exemplo, podem comprometer o reconhecimento da planta, principalmente com grupos culturais que não estão acostumados a visualizar fotografias [48]. Nesse sentido, deve-se levar em conta que o fato de samambaias e licófitas serem normalmente herbáceas, permitiu que muitas das exsicatas compreendessem plantas inteiras, permitido também, uma representação fotográfica mais próxima da realidade, o que pode ter facilitado o reconhecimento.

Foram mencionadas doenças cujo tratamento é feito exclusivamente por samambaias e que não teriam sido acessadas se não pelo checklist-entrevista. Como exemplo a “palminha”, nome popular de *Phlebodium aureum* (L.) J.Sm. é empregada para curar pitiríase versicolor, infecção fúngica localmente conhecida como pano branco. Um dos informantes da comunidade Boa Esperança descreve o seguinte: “Essa é própria para pano Branco”. Além disso, na comunidade Espinhaço, *Macrothelypteris torresiana* (Gaudich.) Ching, foi citada para impedir a queda de cabelo, e quando perguntamos por outras plantas utilizadas para o

mesmo fim, foi citada a Avenca, nome normalmente atribuído a espécies de samambaias pertencentes ao gênero *Adiantum*. [18].

Entretanto, há de se considerar que, embora se constituam como recursos medicinais, samambaias e licófitas não estão entre os recursos mais importantes para as comunidades estudadas, pois, se assim o fosse, provavelmente não estariam ausentes da lista livre. A esse respeito, Quilan [45] afirma que a forma como os dados das listas livres é ordenada reflete a proeminência psicológica ou cultural de certos recursos, o que tem levado pesquisadores a utilizar a lista livre para obter a saliência cultural das espécies, isto é, proeminência, familiaridade e representatividade de itens ou espécies úteis [42].

Há de se considerar também que apenas 11 pessoas reconheceram as samambaias e licófitas medicinais, o que significa que 86% dos informantes desconhecia qualquer propriedade terapêutica destas plantas. A esse respeito, alguns informantes afirmaram que as samambaias e licófitas apresentadas no checklist-entrevista não se tratavam de plantas, mas sim de um “mato”, sugerindo que mato pode ser uma categoria local para referir espécies vegetais não-úteis. Isso fica claro no seguinte comentário feito por uma informante, também da comunidade Boa Esperança: “Isso não é planta, é mato. É bonita, mas como não tem utilidade, é mato”.

Em suma, nossos dados e evidências adicionais demonstram que o método da lista livre não privilegia samambaias e licófitas em levantamentos de plantas medicinais, e que o emprego de técnicas mais diretas, como o checklist-entrevista, pode contribuir para que o uso medicinal destas plantas seja representado. Contudo, o baixo número de reconhecimentos e de informantes que reconheceram, demonstram a necessidade de um amplo universo amostral para acessar esse conhecimento, indicando que o baixo número de espécies medicinais destes grupos não se trata de aspectos unicamente metodológicos, mas também da forma como esse conhecimento está distribuído na comunidade. Em adição, o método checklist-entrevista utilizado, embora mais eficaz que a lista livre, exige um grande esforço de campo que inclui levantamento florístico, obtenção de material visual (de preferência mais de um tipo) e a realização de entrevistas que abranjam todos os especialistas locais em plantas medicinais e, por isso, é importante que o pesquisador interessado em aplicá-lo para acessar o conhecimento de uso de samambaias e licófitas se pergunte se, de fato, o esforço requerido é válido diante do objetivo final estabelecido.

Percepção da eficácia terapêutica

A percepção da baixa eficácia terapêutica de samambaias e licófitas soa, em um primeiro momento, um tanto quanto inusitada, diante dos potenciais terapêuticos que os estudos farmacológicos e fitoquímicos lhes atribuem. Essa discrepância parece mais evidente se considerarmos que algumas das propriedades medicinais atribuídas pelos informantes às espécies reconhecidas no presente estudo, foram comprovadas por estudos farmacológicos, incluindo as atividades analgésicas de *Blechnum occidentale* L., *Selaginella convoluta* (Arn) Spring [ver: 14, 41]. Nesse sentido, outros fatores podem estar contribuindo para tal percepção, como por exemplo, tradições e crenças locais.

Nas comunidades investigadas, onde há uma forte influência da Religião Católica, diversos informantes relataram que samambaias e licófitas são plantas ligadas a rituais mágico-religiosos de matriz africana, e isso pode estar atrelado a um pré-julgamento a respeito de sua qualidade como recurso medicinal. Em religiões de matriz africana, samambaias e licófitas são fortemente voltadas para o uso mágico religioso, como por exemplo, banhos de limpeza ou purificação [ver: 49, 50]. No sudeste da Nigéria, onde a ocorrência de doenças é muitas vezes atribuída à influência de maus espíritos, samambaias e licófitas são bastante utilizadas para afastar os espíritos negativos [51]. Contudo, a percepção local não deve ser menosprezada, sendo possível que as samambaias e licófitas consideradas menos eficazes, de fato, produzam atividades farmacológicas menos eficazes que aquelas proporcionadas pelas angiospermas mencionadas. Nesse sentido, pode ser que a ocorrência de propriedades medicinais mais relevantes esteja restrita a apenas algumas espécies, e não a samambaias e licófitas como um todo, ou ainda, que um gênero possa ter plantas perigosas e plantas medicinais [52].

No que diz respeito às razões da baixa representatividade destes grupos em levantamentos etnobotânicos de plantas medicinais, o resultado é bastante esclarecedor, se considerarmos o caráter adaptativo dos sistemas médicos tradicionais. Os sistemas médicos tendem a acumular conhecimentos preferencialmente proveitosos a respeito do ambiente [53]. Segundo Nairne [54], as informações consideradas mais vantajosas são transmitidas de forma mais efetiva por meio de um processo cognitivo intitulado “memória adaptativa”. Assim, as informações relacionadas à sobrevivência são priorizadas durante a memorização e por isto, sua reprodução [54]. Posto isso, podemos inferir que as samambaias e as licófitas percebidas pelas pessoas como menos eficazes do ponto de vista terapêutico, são menos citadas por

serem menos lembradas (a partir da ideia de memória adaptativa), o que torna esse conhecimento de uso menos propenso a ser transmitido.

De fato, coletamos evidências de que este conhecimento de uso não é retido (armazenado) e transmitido com precisão. Houve vezes, por exemplo, em que informantes reconheceram e indicaram o nome popular de algumas espécies apresentadas e chegaram a considera-las como plantas detentoras de propriedades medicinais, mas não conseguiam lembrar quais eram essas propriedades ou finalidades terapêuticas. Isso fica evidente no seguinte comentário a respeito da propriedade medicinal de *Cyathea delgadii* Sternd dito por uma informante da comunidade Farias: “Meu pai e minha mãe saberiam dizer se estivessem vivos... o pessoal mais velho deve saber”.

A retenção e a transmissão do conhecimento de uso de um recurso medicinal não são os únicos aspectos sobre os quais sua eficácia terapêutica percebida pode exercer influência. Soldati [55] encontrou que a eficácia de um recurso medicinal proporciona a confiança necessária para que ele seja efetivamente utilizado numa comunidade. Partindo dessa premissa, um recurso considerado pouco eficaz tenderia a cair em desuso. Evidências a esse respeito ocorreram durante o presente estudo, quando uma informante apresentou grande dificuldade para se lembrar do nome popular e do uso de *Selaginella convoluta* (Arn) Spring, o que exigiu um retorno ao local para registrar o uso; vale-se ressaltar que todas as propriedades medicinais atribuídas a *S. convoluta* pela informante, foram consideradas menos eficazes do que as de espécies angiospérmicas. *Cyathea delgadii* Sternd, por outro lado, foi a única dentre as samambaias e licófitas a obter eficácia terapêutica superior à de angiospermas, tendo sido também, a espécie mais reconhecida e com mais usos atribuídos.

Embora não sejam utilizadas no dia a dia, e não tenham um conhecimento de uso tão difundido quanto outras plantas, samambaias e licófitas possuem importância dentro de sistema médico local, sobretudo, como recurso alternativo. Segundo Albuquerque [56], plantas úteis que, por determinadas circunstâncias, permanecem restritas ao repertório teórico da comunidade, podem vir a ser utilizadas em situações extremas, constituindo o chamado “conhecimento de estoque”. Os nossos dados permitem inferir que o uso medicinal de samambaias e licófitas, está incluído no “conhecimento de estoque”. Contudo este tipo de conhecimento é mais vulnerável a perdas e interrupções no fluxo de transmissão [56, 57].

Flora total x Flora medicinal

A distribuição de espécies de samambaias e licófitas medicinais dentro das famílias, de fato seguiu a proporção flora total x flora medicinal esperada, o que implica considerar que baixo número de espécies destes grupos nos levantamentos de plantas medicinais, explica-se, em parte, pelo pequeno tamanho de famílias. No entanto, isso têm variado em outras regiões do mundo [...].

Em um dos primeiros trabalhos voltados para a identificação de grupos taxonômicos sobreutilizados e subutilizados, Moerman [5] conduziu uma análise de regressão sobre a flora medicinal da América do Norte, na qual samambaias e licófitas seguiram um padrão de distribuição de espécies medicinais próximo do esperado, enquanto outros grupos como Rosaceae e Poaceae se distanciaram muito do esperado, tendo sido classificadas como sobreutilizadas e subutilizadas respectivamente. Weckerle et al. [44] encontraram resultados distintos, demonstrando um sobreuso destas plantas na farmacopeia estudada, principalmente para doenças do sistema respiratório. Estes autores empregaram a estatística Bayesiana, método mais adequado para conjuntos de dados pequenos [44], o que endossa a confiança dos resultados sobre samambaias e licófitas que, naturalmente, constituem-se de famílias menores que o observado em angiospermas. Thomas et al. [58], adotaram uma análise binomial que, assim como a Bayesiana, prestigia amostras pequenas [44] e também observaram uma sobreutilização de samambaias e licófitas para povos Quechua na Bolívia. A divergência entre os resultados, mais que levar a cogitar falhas ou menosprezar achados, levam-nos a considerar a influência cultural e ambiental do contexto local estudado.

É sabido que aspectos culturais e ambientais são capazes de moldar o padrão de uso de plantas medicinais [22, 59], e isso não é diferente para samambaias e licófitas. Balrushes (2006), por exemplo, verificou que as doenças tratadas por determinadas espécies de samambaias e licófitas variavam grandemente entre diferentes localidades, e atribuiu isso às diferenças nos componentes tradicionais e religiosos dos sistemas médicos de cada localidade. Além disso, Marcía [60] observou que o modo de utilização de samambaias e licófitas varia grandemente entre tribos Tanaca (uso externo) e Tribos Huaorani (uso interno) localizadas na Bolívia e no Equador respectivamente. Tal qual ocorre com a forma de utilização do recurso, a proporção de samambaias e licófitas medicinais dentro das famílias pode variar a depender da cultura, do ambiente estudado ou do conjunto de doenças que acometem as comunidades.

Por outro lado, se existia alguma suspeita de que uma eventual subutilização de samambaias e licófitas fosse a principal deflagradora da baixa proporção destas plantas em

levantamentos de plantas medicinais, as evidências garantem que não, ou seja, não há nada de errado com a baixa proporção destas plantas em relação às demais. Se considerarmos que a relação pteridoflora medicinal x pteridoflora total segue a proporção da flora medicinal total x flora total, e que em alguns estudos chega a oscilar positivamente do esperado, isso significa que, ainda que o mais apropriado método de coleta de dados etnobotânicos fosse utilizado durante um levantamento etnobotânico, não haveria um número de espécies tão expressivo quanto se observa no grupo das angiospermas. Trata-se de uma consequência direta do pequeno tamanho das famílias de samambaias e licófitas que consequentemente se traduz em um baixo número de espécies medicinais. Há, portanto, um problema natural intrínseco destes grupos.

Razões da baixa representatividade

A partir desse ponto, tentaremos reunir os três fatores anteriormente discutidos a fim de esclarecer o modo como atuam e interagem, gerando a baixa proporção de samambaias e licófitas nos levantamentos etnobotânicos de plantas medicinais.

Tendo consciência das limitações mnemônicas inerentes ao ser humano [53] e da ausente proeminência psicológica e cultural destas plantas para o contexto local estudado, torna-se clara a compreensão da falta de êxito no acesso ao conhecimento de uso medicinal destas plantas a partir na lista livre. Contudo, o fato de que a população local percebe samambaias e licófitas como recursos terapêuticos menos eficazes que os demais, contribui para que estas plantas recebam menos atenção da cultura local, o que também pode explicar, em parte, a total ausência de citações destes grupos no método da lista livre.

Apesar de os estímulos visuais do checklist-entrevista terem facilitado o acesso a esse conhecimento de uso, o baixo compartilhamento dessas informações indica que, no contexto cultural estudado, samambaias e licófitas não são plantas importantes do ponto de vista medicinal. Além do baixo número de informantes que reconheceram (apenas 11 dos 80 informantes), cinco das nove espécies medicinais reconhecidas possuem seus conhecimentos de uso restritos a não mais que um informante. Isso demonstra também a grande fragilidade desse conhecimento dentro do sistema médico local.

Embora a influência do método e a eficiência percebida respondam em muito para o cenário observado, o padrão de distribuição de samambaias e licófitas medicinais dentro das

famílias botânicas constitui-se como principal limitante a uma representatividade equivalente à de angiospermas. Por haver poucas espécies por família, há também poucas espécies medicinais por família. Nesse sentido, o padrão flora total X flora medicinal tende a ser fixo, enquanto que a eficiência terapêutica percebida e a influência do método podem variar, atuando com maior ou menor intensidade e com predomínio de um ou de outro a depender de especificidades locais como aspectos culturais, prevalência de doenças, entre outros.

Nesses casos, o mais indicado talvez fosse o emprego de uma abordagem quimiossistemática, isto é, selecionar para estudos farmacológicos, samambaias e licófitas que possuam afinidades filogenéticas com atividade farmacológica reconhecidamente comprovada. Deste modo, o fato de haver estudos que comprovam, por exemplo, a atividade analgésica da espécie *Adiantum raddianum* C. Presl [18], seria um indicativo de que outras espécies do gênero *Adiantum* possuem esse tipo de propriedade terapêutica.

O baixo compartilhamento do conhecimento sobre doenças tratadas unicamente por samambaias e licófitas, como Pitiríase Versicolor, tratada por *Plebodium aureum* (L.) J.Sm., e calvície, tratada por *Macrothelypteris torresiana* (Gaudich.) Ching talvez se justifique pelo fato de não serem doenças perigosas [54] ou, talvez, por serem doenças pouco frequentes no contexto local estudado, o que implica em menos esforços voltados para o aprendizado e o estoque de informações relacionados a eventos de doenças [61]. Nesse sentido, faz-se importante que este estudo seja replicado em outros contextos.

É importante deixar claro que estes tópicos discutidos podem não ser os únicos fatores relacionados a baixa proporção de samambaias e licófitas nos levantamentos etnobotânicos de plantas medicinais. Tendo em vista a complexidade com a qual se organizam os sistemas médicos tradicionais, é razoável supor que fatores adjacentes ao processo de inclusão destas plantas nas farmacopeias locais estejam atuando, ainda que de forma indireta, para que se configure o cenário observado. Nesse sentido, recomendamos investigações a respeito da influência da aparência ecológica e da atividade farmacológica de samambaias e licófitas. A primeira, diz respeito a teoria da aparência ecológica [62], que advoga que as plantas mais utilizadas por uma comunidade tendem a ser as mais aparentes, isto é, com maior probabilidade de serem encontradas. Isso pode estar relacionado, por exemplo, ao fato de que a espécie mais reconhecida e com maior número de usos atribuídos no presente estudo foi *Cyathea delgadii* Sternd, a única samambaia de porte arbóreo que possui densas populações em áreas alagadas. Estudos farmacológicos, por sua vez, podem demonstrar se uma planta

utilizada localmente para um fim medicinal, produz, de fato, a atividade biológica que lhe é atribuída. Nesse sentido, estudos farmacológicos com samambaias e licófitas medicinais permitiriam verificar se a eficácia terapêutica real converge com a baixa eficácia terapêutica percebida.

Por fim, ressaltamos o grande esforço necessário para seja possível acessar o conhecimento de uso medicinal destes grupos. A coleta de dados deve incluir um levantamento prévio da pteridoflora local e a obtenção de estímulos visuais referentes às espécies, além de um bom universo amostral grande. Talvez o esforço seja válido em termos de conservação de um conhecimento naturalmente vulnerável a perdas e que pode vir a ser útil mais adiante em algum esforço para compreender a evolução dos sistemas médicos tradicionais. Contudo, se o objeto de um estudo for, por exemplo, eleger/identificar candidatas destes grupos para estudos farmacológicos a partir do conhecimento popular, o esforço de campo talvez não seja indicado, uma vez que o próprio conhecimento popular deprecia o valor medicinal de samambaias e licófitas.

AGRADECIMENTOS

Expressamos nossa gratidão as comunidades Boa Esperança, Espinhaço, Farias, Macaúba, Saco e Tabocas pela extraordinária receptividade e boa vontade que permitiram a obtenção dos dados necessários. Agradecemos também a M.Sc. Noélia Ferreira da Silva que gentilmente disponibilizou seus dados sobre a flora medicinal local, permitindo a construção do banco de dados utilizado neste trabalho. Gostaríamos ainda, de agradecer a todos que se dispuseram a ajudar durante a etapa de coleta de dados em campo, em especial, Álamo, Andresa, Gilney, Letícia, Ribamar e Washington. Por fim, agradecemos à Fundação de Apoio à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pela concessão da bolsa de estudos.

REFERENCIAS

2. Maciel MAM, Pinto AC, Veiga VF. (2002) Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. *Quim Nova* 25(3): 429-438.
3. Albuquerque UP, Hanazaki N. (2006) As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. *Rev. Bras Farmacogn* 16: 678-689.
4. Moerman DE. (1979) Symbols and selectivity: a statistical analysis of native american medical ethnobotany. *J Ethnopharmacol* 1(2):111-119.
5. Moerman DE. (1991) The medicinal flora of Native North America: an analysis. *J Ethnopharmacol* 31(1): 1-42.
6. Ankli A, Sticher O, Heinrich M. (1999) Yucatec Maya Medicinal Plants versus Nonmedicinal Plants: Indigenous Characterization and Selection. *Hum Ecol* 27(4): 557-580.
7. Di-Stasi LC, Oliveira GP, Carvalhaes MA, Queiroz-Junior M, Tien OS, et al. (2002) Medicinal plants popularly used in the Brazilian Tropical Atlantic Forest. *Fitoterapia* 73: 69-91.
8. Leonti M, Ramirez FR, Sticher O, Heinrich M. (2003) Medicinal flora of the Popoluca, Mexico: a botanical systematical perspective. *Econ Bot* 57(2): 218-230.
9. Amiguet VT, Arnason JT, Maquin P, Cal V, Sánchez-Vindas P, et al. (2006) A Regression Analysis Of Q'eqchi' Maya Medicinal Plants From Southern Belize. *Econ Bot* 60(1): 24-38.
10. Bletter N (2007) A quantitative synthesis of the medicinal ethnobotany of the Malinké of Mali and the Asháninka of Peru, with a new theoretical framework. *J Ethnobiol Ethnomed* 3: 36.
11. Banerjee RD, Sen SP (1980) Antibiotic Activity of Pteridophytes. *Econ Bot* 04: 284-298.
12. Singh M, Singh N, Khare PB, Rawat AK. S (2008) Antimicrobial activity of some important *Adiantum* species used traditionally in indigenous systems of medicine. *J Ethnopharmacol* 115: 327-329.
13. Wu MJ, Weng CY, Wang L, Lian TW. (2005) Immunomodulatory mechanism of the aqueous extract of sword brake fern (*Pteris ensiformis* Burm.). *J Ethnopharmacol* 98(1-2): 73-81.
14. Nonato FR, Nonato TA, Barros AM, Lucchese CE, Oliveira RRS, Soares MB, Villarreal CF. (2009) Antiinflammatory and antinociceptive activities of *Blechnum occidentale* L. extract. *J Ethnopharmacol* 125: 102-107.
15. Lee H, Lin JY. (1988). Antimutagenic activity of extracts from anticancer drugs in Chinese medicine. *Mutat Res* 204(2): 229-34.
16. Goldberg DJ, Cooper JR. (1975) Effects of thiamine antagonists on nerve conduction. I. Actions of antimetabolites and fern extract on propagated action potentials. *J Neurobiol* 6(5):435-52.

17. Santos MHG, Kelecom A, Paiva SR, Moraes MG, Rocha L, et al.. (2010) Phytochemical studies in Pteridophytes grown in Brazil: A review. *The Americas J Plant Sci and Biotechnol* 4(1): 113-125.
18. Bresciane LFV, Priebe JP, Yunes RA, Dal Magro J, Delle Monache F, Campos F, Sousa M, Cechinel Filho V. (2003) Pharmacological and phytochemical evaluation of *adiantum cuneatum* Growing in Brazil. *J Bioscience* 58 (3): 191-194.
19. Suffredini IB, Bacchi EM, Sertie JA. (1999) Antiulcer action of *Microgramma squamulosa* (Kaulf.) Sota. *J Ethnopharmacol* 65: 217-223.
20. Santos LL, Ramos MA, Silva VA, Albuquerque UP. (2011) The use of visual stimuli in the recognition of plants from anthropogenic zones: evaluation of the checklist-interview method. *Sitentibus Sér Ci Biol* 11(2): 231-237.
21. Medeiros PM, Almeida ALS, Lucena RFF, Souto FJB, Albuquerque U P. (2014) Use of Visual Stimuli in Ethnobiological Research. In: Albuquerque UP, Lucena RFP, Cunha LVFC, editors. *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*. New York: Springer. pp. 87-98.
22. Medeiros PM, Ladio AH, Albuquerque UP. (2013b) Critérios locais de Seleção e uso diferencial de plantas medicinais: porque nós escolhemos o que escolhemos? In: Albuquerque UP, editor. *Etnobiologia: bases ecológicas e evolutivas*. Recife: Nupeea. pp. 147-165.
23. Moerman DE, Jonas WB. (2002). Deconstructing the placebo effect and finding the meaning response. *Annals of Internal Medicine* 136(31): pp 471-476.
24. IBAMA. (2004) Plano de Manejo da Floresta Nacional do Araripe. Brasília, IBAMA. 318p.
25. Silva SR, Medeiros MB, Gomes BM, Seixas ENC, Silva MAP. (2012) Angiosperms from the Araripe National Forest, Ceará, Brazil. *Check List*. 8: 744-751.
26. Silva JMC, Tabarelli M, Fonseca MT. (2004). As áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga; p. 349-374. In: Silva JMC, Tabarelli M, Fonseca MT, Lins LV, organizadores. *Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Universidade Federal de Pernambuco/Conservation International/Fundação Biodiversitas/EMBRAPA Semi-Árido.
27. Paula-Zárate EL. (2004) Florística e fitogeografia das pteridófitas do estado do Ceará. Tese de Doutorado em Ciências na Área de Botânica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
28. Moran, RC (2008) Diversity, biogeography, and floristics. In: Ranker TA, Haufler CH, editors. *Biology and evolution of ferns and lycophytes*. Cambridge: Cambridge University Press. pp 367-394.
29. Barros ICL, Lira O, Silva AJR. (1988) Distribuição geográfica das pteridófitas ocorrentes no estado de Pernambuco, Brasil. *Acta Bot Bras* 21: 47-84.
30. Santiago ACP, Barros ICL, Sylvestre LS. (2004) Pteridófitas ocorrentes em três fragmentos florestais de um brejo de altitude (Bonito, Pernambuco, Brasil). *Acta Bot Bras* 18: 781-782.

31. Santos LL, Vieira FJ, Nascimento LGS, Silva ACO, Santos LL, Sousa GM. (2014) Techniques for Collecting and Processing Plant Material and Their Application in Ethnobotany Research. In: Albuquerque UP, Lucena RFP, Cunha LVFC, editors, *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*. New York: Springer. pp. 161-174.
32. Alston AHG, Jermy AC, Rankin JM. (1981). The genus *Selaginella* in Tropical South America. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Botany* 4(9): 233-330.
33. Tryon RM, Tryon AF. (1982). Ferns and allied plants with special reference to tropical America. New York: Springer Verlag.
34. Proctor GR. (1985) Ferns of Jamaica: a guide to Pteridophytes. *British Museum Natural History*, London.
35. Moran RC. (1995) Polypodiaceae. In: Davidse G, Sousa M, Knapp S eds., *Flora Mesoamericana. Psilotaceae a Salviniaceae*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. pp. 359-363.
36. Griffin D. (2001). Contributions to the ethnobotany of the Cup'it Eskimo, Nunivak Island, Alaska. *J Ethnobiol* 21: 91–132.
37. Lozano A, Araujo EL, Medeiros MFT, Albuquerque UP. (2014) The apparency hypothesis applied to a local pharmacopoeia in the Brazilian northeast. *J ethnobiol ethnomed* 10: 2.
38. Silva NF. (2012) Contribuição do saber local na identificação de plantas medicinais prioritárias para a conservação *in situ* na Floresta Nacional do Araripe, nordeste do Brasil. Tese de Doutorado Universidade Federal Rural de Pernambuco. Disponível: http://ww2.pgb.ufrpe.br/wp-content/uploads/2014/06/Dissertacao_Noelia_2013.pdf Acessado 10 Dezembro 2014.
39. Albuquerque UP, Lucena RFP, Lins Neto EMF. (2014) Selection of Research Participants In: Albuquerque UP, Lucena RFP, Cunha LVFC, organizadores. *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*. New York: Springer. pp. 1-15.
40. Albuquerque UP, Lucena RFP, Alencar N (2014) Methods and techniques used to collect ethnobiological data. In: Albuquerque UP, Lucena RFP, Cunha LVFC, editors, *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*. New York: Springer. pp. 15-38.
41. De Sá PGS, Nunes XP, Lima JT, Siqueira Filho JA, Fontana AP, Siqueira JS, Quintans-Júnior LJ, Damasceno PKF, Branco CRC, Branco A, Almeida JRGS. (2012) Antinociceptive effect of ethanolic extract *Selaginella convoluta* in mice. *BMC Complement Altern Med* 12: 187.
42. Clement, D. (1998) The Historical Foundations of Ethnobiology (1860 – 1899). *J Ethnobiol* 18(2): 161-187.
43. Ayres M, Ayres JR M, Ayres DL, Santos AS. (2005) *Bioestat 4.0 - Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá.
44. Weckerle CS, Cabras S, Castellanos M.E, Leonti M. (2012) Imprecise probability calculation (IDM) for the detection of over- and underused taxonomic groups with the

- Campania (Italy) and the Sierra Popoluca (Mexico) medicinal flora. *J Ethnopharmacol* 142: 259–264
45. Quinlan M. (2005) Considerations for collecting freelistings in the field: examples from ethnobotany. *Field Methods* 1: 219–234.
46. Brewer D, Garret SB Rinaldi G (2002) Free-Listed items are effective cues for eliciting additional itens in semantic domains. *Appl Cognitive Psych* 16: 343-358.
47. Keller HA, Torres EIM. (2011) Ethnopteridology of the Guaranís of Misiones Province. *Am Fern J* 101(3): 193-204.
48. Thomas E, Vandebroek I, Van Damme P. (2007) What works in the field? A comparison of different interviewing methods in ethnobotany with special reference to the use of photographs. *Econ Bot* 61: 376–384.
49. Albuquerque AP, Monteiro JM, Ramos MA, Amorim ELC. (2007) Medicinal and magic plants from a public market in Northeastern Brazil. *J. Ethnopharmacol* 110: 76-91.
50. Albuquerque UP. (2014) A little bit of Africa in Brazil: ethnobiology experiences in the field of Afro-Brazilian religions. *J Ethnobiol Ethnomed* 10: 12-19.
51. Nwosu MO. (2002) Ethnobotanical studies on some pteridophytes of southern Nigeria. *Econ Bot* 56: 255-259.
52. Baltrushes N. (2006) Medical ethnobotany, phytochemistry and bioactivity of the ferns of Moorea, French Polynesia. Moorea Digital Flora Project. [Last accessed on 2009 Apr 25]. Available from: <http://ucjeps.berkeley.edu/moorea/Baltrushes2006pdf> .
53. Hunn E. (1982) The utilitarian factor in folk biological classification. *American Anthropologist* 84(4): 830–47.
54. Nairne JS, Pandeirada JNS, Thompson SR. (2008) Adaptative Memory: The Comparative Value of Survival. *Psychol Sci*19(2): 176-180.
55. Soldati GT. (2013) Produção, transmissão e estrutura do conhecimento Tradicional sobre plantas medicinais em três grupos sociais Distintos: uma abordagem evolutiva. Tese de doutorado, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Disponível:
http://ww2.pgb.ufrpe.br/wp-content/uploads/2014/06/Tese_Gustavo_2013.pdf. Acessado 10 Dezembro 2014.
56. Albuquerque UP. (2006) Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: a study in the Caatinga vegetation of NE Brazil. *J Ethnobiol Ethnomed* 2: 30. doi: 10.1186/1746-4269-2-30.
57. Minnis PE (2000) Famine foods of the North American desert borderland in historical context. In: Minnis PE, editor. *Ethnobotany: a reader*. Okhlahoma: University of Okhlahoma Press, pp. 214-239.

58. Thomas E, Vandebroek I, Sancac S, Dammea P. (2009) Cultural significance of medicinal plant families and species among Quechua farmers in Apillapampa, Bolivia. *J Ethnopharmacol* 122: 60–67.
59. Medeiros PM, Albuquerque UP. (2013) Padrões de uso de plantas medicinais por populações locais: o que pode estar por trás das nossas decisões? In: Albuquerque UP, organizador. *Etnobiologia: bases ecológicas e evolutivas*. Recife: Nupeea. pp. 127-146.
60. Marcía MJ. (2004) A Comparison of Useful Pteridophytes between Two Amerindian Groups from Amazonian Bolivia and Ecuador. *Am Fern J* 94(1): 39-46.
61. Santoro FR. (2014) Plantas medicinais, redundância utilitária e resiliência de sistemas médicos locais na caatinga. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 75 p.
62. Albuquerque UP, Soldati GT, Ramos MA, Melo JG, Medeiros PM, Nascimento ALB, Ferreira Júnior WS. (2013) Pode o ambiente influenciar as nossas escolhas? Evidências da Aparência. In: Albuquerque UP, organizador. *Etnobiologia: bases ecológicas e evolutivas*. Recife: Nupeea. pp. 101-126.

Figuras

Figura 1. Localização da Floresta Nacional do Araripe no Nordeste do Brasil.

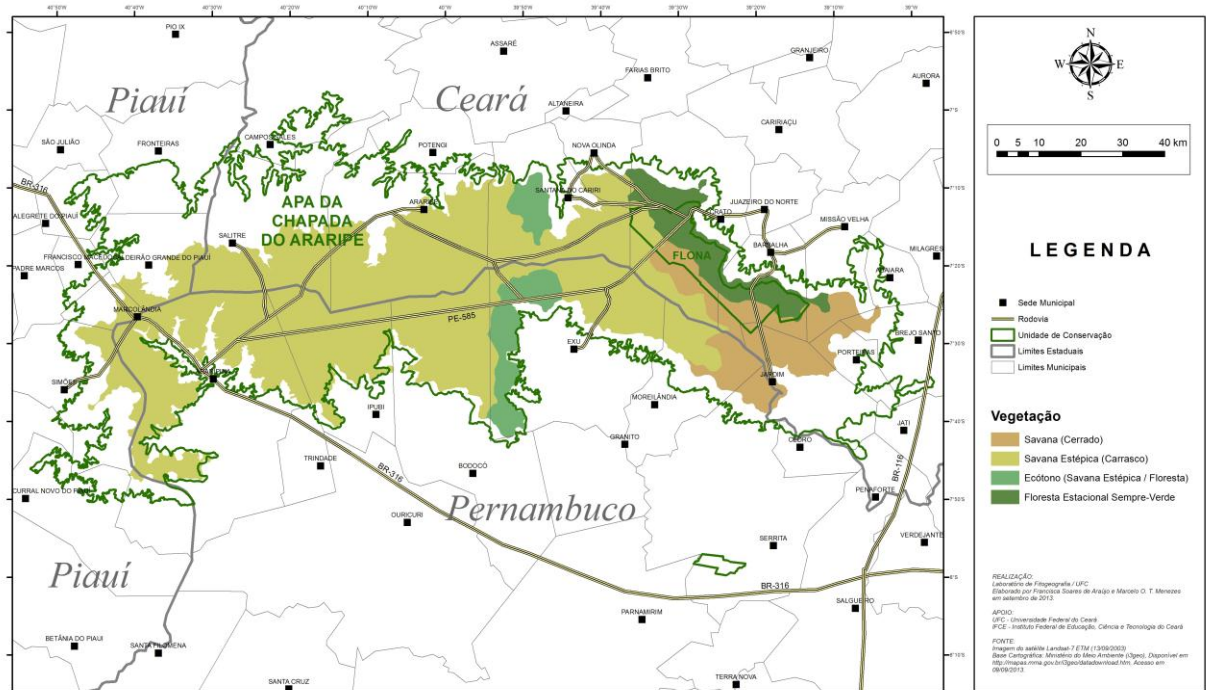


Figura 2. Áreas amostradas durante o levantamento da pteridoflora da Floresta Nacional do Araripe e Áreas adjacentes, Nordeste do Brasil.

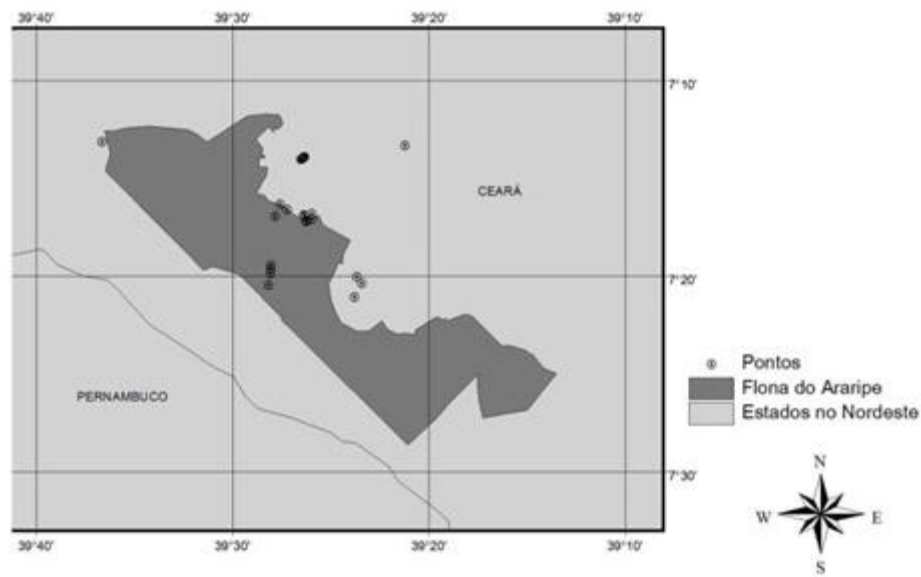


Figura 3. Herbário de campo utilizado no método checklist-entrevista.



Tabelas

Tabela 2. Lista da espécies de samambaias e licófitas da Chapada do Araripe (Nordeste do Brasil) obtidas no levantamento florístico.

Táxons	Material testemunho
LICÓFITAS	
Lycopodiaceae	
<i>Palhinhaea cernua</i> (L.) Franco e Vasc.	Reinaldo, RCPS 17
Selaginellaceae	
<i>Selaginella convoluta</i> (Arn) Spring	Reinaldo, RCPS 50
<i>Selaginella erythropus</i> (Mart.) Spring	Reinaldo, RCPS 07
SAMAMBAIAS	
Anemiaceae	
<i>Anemia hirsuta</i> (L) Swartz.	Reinaldo, RCPS e Saraiva, AAF 43
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	Reinaldo, RCPS 12

<i>Anemia</i> sp.	Reinaldo, RCPS 36
Aspleniaceae	
<i>Asplenium</i> sp.	Santiago, A
Blechnaceae	
<i>Blechnum occidentale</i> L.	Reinaldo, RCPS 04
<i>Blechnum</i> sp.	Santiago, A e Saraiva, AAF 1050
Cyatheaceae	
<i>Cyathea delgadii</i> Sternd	Reinaldo, RCPS 13
<i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin	Santiago, A e Saraiva, AAF 1061
Dryopteridaceae	
<i>Ctenitis submarginalis</i> (Langsd. e Fisch.) Ching	Santiago, A e Reinaldo, RCPS 1065
<i>Stigmatopteris</i> aff. <i>heterocarpa</i> (Fée) Rosenst.	Reinaldo, RCPS 14
Glecheniaceae	
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.	Reinaldo, RCPS 16
<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching	Santiago, A. et al. 1160
Hymenophyllaceae	
<i>Trichomanes</i> aff. <i>cristatum</i> Kaulf.	Reinaldo, RCPS e Saraiva, AAF 40
<i>Trichomanes pinnatum</i> Hedw.	Reinaldo, RCPS e Saraiva, AAF 41
Lindsaeaceae	
<i>Lindsaea stricta</i> (Sw.) Dryand.var. <i>stricta</i>	Santiago, A e Reinaldo, RCPS 1295
Lomariopsidaceae	
<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	Reinaldo, RCPS 44
Lygodiaceae	
<i>Lygodium venustum</i> Sw.	Reinaldo, RCPS 02
Marsileaceae	
<i>Marsilea minuta</i> L.	Reinaldo, RCPS e Saraiva, AAF 21
Polypodiaceae	
<i>Phlebodium aureum</i> (L.) J.Sm.	Reinaldo, RCPS 24
Pteridaceae	
<i>Adiantum deflectens</i> Mart.	Reinaldo, RCPS 01
<i>Adiantum giganteum</i> J.Prado	Fernandes, A. s/n (EAC 3549)*
<i>Adiantum pulverulentum</i> L.	Saraiva, AAF s/n (HCDAL 8233)
<i>Adiantum terminatum</i> Kunze ex Miq.	Reinaldo, RCPS 08
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Reinaldo, RCPS 06
<i>Pteris Biaurita</i> L.	Reinaldo, RCPS 10
Salviniaceae	
<i>Azolla</i> sp.	Santiago, A e Saraiva, AAF 1288
<i>Salvinia herzogii</i> de La Sota	Souza, H.F. s/n (HCDAL 5507)
Thelypteridaceae	
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	Alencar, AL et al. 82 (HCDAL)
<i>Thelypteris</i> cf. <i>conspersa</i> (Schrad.) A.R.Sm.	Batista, VLR s/n (HCDAL 3747)
<i>Thelypteris dentata</i> (Forssk.) E.P.St.John	Duarte, A. 1344 (RB)*
<i>Thelypteris hispidula</i> (Decne.) C.F.Reed	Reinaldo, RCPS 03
<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K.Iwats.	Santiago, A e Saraiva, AAF 1057
<i>Thelypteris longifolia</i> (Desv.) R.M. Tryon	Reinaldo, RCPS 32
<i>Thelypteris serrata</i> (Cav.) Alston	Coletor não denominado (HCDAL 3590)
<i>Thelypteris</i> (subg. <i>Meniscium</i>) sp.	Santiago, A. 1073

Tabela 2. Distribuição de especialistas locais entrevistados por comunidade e por gênero

Comunidade	Homens	Mulheres	Total
Boa Esperança	6	3	9
Espinhaço	2	6	8
Farias	1	17	18
Macaúba	16	9	25
Saco	5	6	11
Tabocas	5	4	9
	35	45	80

Tabela 3. Espécies de samambaias e licófitas medicinais da Chapada do Araripe (Nordeste do Brasil) reconhecimento por moradores locais através do método checklist-entrevista (observação: não foram obtidas espécies a partir da lista livre)

Pteridoflora medicinal da chapada do araripe	Nome popular	Nº informantes	Usos	Comunidades
<i>Cyathea delgadii</i> Sternd	Pau Cardoso	3	Deslocamento de ombro, quentura no corpo, coceira, banho para alergia, cabeça fofa	Espinhaço, Farias
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	Samambaia	1	Evitar queda de cabelo	Espinhaço
<i>Blechnum occidentale</i> L.	Samambaia da Palmeira, Trepadeira	2	Dor de coluna, febre	Macaúba, saco
<i>Lygodium venustum</i> Sw.	Samambaia	1	Diabetes	Saco
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Under	Samambaia	1	Diabetes	Saco
<i>Selaginella convoluta</i> (Arn) Spring	Jericó, cabelo de Jericó	2	Febre, gripe, dores	Farias
<i>Phlebodium aureum</i> (L.) J.Sm.	Palminha, Samambaia	2	Pano branco, veneno	Boa Esperança
<i>Trichomanes aff. cristatum</i> Kaulf.	Samambaia	1	Dor de coluna	Espinhaço
<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching	Samambaia	1	Diabetes	Saco

Tabela 4. Resultados da análise Bayesiana Flora total x Flora medicinal.

Famílias (J)	nj	xj	Inf.	Média	Sup.	Resultad
Acanthaceae	2	0	0,0084038	0,0000000	0,7075982	Ns
Achariaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Alismataceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Alstroemeriaceae	2	0	0,0084038	0,0000000	0,7075982	Ns

Amaranthaceae	4	1	0,0527450	0,2500000	0,7164179	Ns
Anacardiaceae	3	3	0,3976354	1,0000000	0,9936905	More
Annonaceae	8	1	0,0281450	0,1250000	0,4824965	Ns
Apocynaceae	12	3	0,0909204	0,2500000	0,5381315	Ns
Araliaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Arecaceae	4	4	0,4781762	1,0000000	0,9949492	More
Asteraceae	19	4	0,0865715	0,2105263	0,4366140	Ns
Bignoniaceae	22	3	0,0495076	0,1363636	0,3358891	Ns
Bixaceae	1	1	0,1581139	1,0000000	0,9874209	Ns
Boraginaceae	8	0	0,0028091	0,0000000	0,3362671	Ns
Bromeliaceae	7	1	0,0318540	0,1428571	0,5265097	Ns
Burseraceae	1	1	0,1581139	1,0000000	0,9874209	Ns
Cactaceae	4	4	0,4781762	1,0000000	0,9949492	More
Cannabaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Caryocaraceae	1	1	0,1581139	1,0000000	0,9874209	Ns
Celastraceae	4	0	0,0050508	0,0000000	0,5218238	Ns
Chrysobalanaceae	5	1	0,0432719	0,2000000	0,6412346	Ns
Clusiaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Combretaceae	3	0	0,0063095	0,0000000	0,6023646	Ns
Commelinaceae	4	0	0,0050508	0,0000000	0,5218238	Ns
Connaraceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Convolvulaceae	12	4	0,1385793	0,3333333	0,6142617	Ns
Cyperaceae	4	0	0,0050508	0,0000000	0,5218238	Ns
Dilleniaceae	2	0	0,0084038	0,0000000	0,7075982	Ns
Dioscoreaceae	2	0	0,0084038	0,0000000	0,7075982	Ns
Ebenaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Erythroxylaceae	9	1	0,0252107	0,1111111	0,4450161	Ns
Euphorbiaceae	27	5	0,0829606	0,1851852	0,3689333	Ns
Fabaceae	95	19	0,1321454	0,2000000	0,2916886	Ns
Hypericaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Krameriaceae	2	1	0,0942993	0,5000000	0,9057007	Ns

Lamiaceae	7	0	0,0031597	0,0000000	0,3694166	Ns
Lauraceae	7	0	0,0031597	0,0000000	0,3694166	Ns
Loganiaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Loranthaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Lythraceae	2	0	0,0084038	0,0000000	0,7075982	Ns
Malpighiaceae	9	2	0,0667395	0,2222222	0,5560955	Ns
Malvaceae	18	2	0,0338262	0,1111111	0,3313767	Ns
Melastomataceae	9	0	0,0025286	0,0000000	0,3084971	Ns
Meliaceae	3	1	0,0675860	0,3333333	0,8058796	Ns
Moraceae	2	0	0,0084038	0,0000000	0,7075982	Ns
Myrsinaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Myrtaceae	16	7	0,2298327	0,4375000	0,6707528	Ns
Nyctaginaceae	3	0	0,0063095	0,0000000	0,6023646	Ns
Ochnaceae	5	0	0,0042107	0,0000000	0,4592581	Ns
Olcaceae	1	1	0,1581139	1,0000000	0,9874209	Ns
Opiliaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Orchidaceae	3	0	0,0063095	0,0000000	0,6023646	Ns
Oxalidaceae	3	0	0,0063095	0,0000000	0,6023646	Ns
Passifloraceae	6	4	0,2904209	0,6666667	0,9010117	More
Phytolaccaceae	1	1	0,1581139	1,0000000	0,9874209	Ns
Picramniaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Piperaceae	3	1	0,0675860	0,3333333	0,8058796	Ns
Plantaginaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Plumbaginaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Poaceae	19	0	0,0012651	0,0000000	0,1684335	Less
Polygalaceae	5	1	0,0432719	0,2000000	0,6412346	Ns
Primulaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Proteaceae	2	1	0,0942993	0,5000000	0,9057007	Ns
Rhamnaceae	3	2	0,1941204	0,6666667	0,9324140	Ns
Rubiaceae	28	2	0,0218637	0,0714286	0,2276619	Ns
Rutaceae	3	1	0,0675860	0,3333333	0,8058796	Ns

Salicaceae	5	1	0,0432719	0,2000000	0,6412346	Ns
Santalaceae	4	1	0,0527450	0,2500000	0,7164179	Ns
Sapindaceae	7	3	0,1570128	0,4285714	0,7551368	Ns
Sapotaceae	6	2	0,0989883	0,3333333	0,7095791	Ns
Schoepfiaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Simaroubaceae	2	0	0,0084038	0,0000000	0,7075982	Ns
Siparunaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Smilacaceae	3	1	0,0675860	0,3333333	0,8058796	Ns
Solanaceae	12	4	0,1385793	0,3333333	0,6142617	Ns
Styracaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Trigoniaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Turneraceae	7	0	0,0031597	0,0000000	0,3694166	Ns
Verbenaceae	10	4	0,1674881	0,4000000	0,6920953	Ns
Vitaceae	2	0	0,0084038	0,0000000	0,7075982	Ns
Vochysiaceae	1	1	0,1581139	1,0000000	0,9874209	Ns
Lycopodiaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Selaginellaceae	2	1	0,0942993	0,5000000	0,9057007	Ns
Anemiaceae	3	0	0,0063095	0,0000000	0,6023646	Ns
Blechnaceae	2	1	0,0942993	0,5000000	0,9057007	Ns
Cyatheaceae	2	1	0,0942993	0,5000000	0,9057007	Ns
Dryopteridaceae	2	0	0,0084038	0,0000000	0,7075982	Ns
Glecheniaceae	2	2	0,2924018	1,0000000	0,9915962	More
Hymenophyllaceae	2	1	0,0942993	0,5000000	0,9057007	Ns
Lindsaeaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Lomariopsidaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Lygodiaceae	1	1	0,1581139	1,0000000	0,9874209	Ns
Marsileaceae	1	0	0,0125791	0,0000000	0,8418861	Ns
Polypodiaceae	1	1	0,1581139	1,0000000	0,9874209	Ns
Pteridaceae	6	0	0,0036103	0,0000000	0,4096164	Ns
Salviniaceae	2	0	0,0084038	0,0000000	0,7075982	Ns
Thelypteridaceae	8	1	0,0281450	0,1250000	0,4824965	Ns

	541	110	0,1715873		0,2393144	
--	-----	-----	-----------	--	-----------	--

As espécies em negrito representam as famílias de samambaias e licófitas. nj, número de espécies em uma família J; nx, número espécies medicinais por família J; Inf, limite inferior do intervalo de proporção; Sup, limite superior do intervalo de proporção; média, distribuição observada. Resultados: Ns, distribuição seguiu o padrão esperado; More, distribuição acima do esperado.

ANEXO I - *PLOS ONE* Manuscript Guidelines

1. [Format Requirements](#)
2. [Guidelines for Standard Sections](#)
 - [Title](#)
 - [Authors and Affiliations](#)
 - [Abstract](#)
 - [Introduction](#)
 - [Materials and Methods](#)
 - [Results, Discussion, and Conclusions](#)
 - [Acknowledgments](#)

- [References](#)
- [Figure Legends](#)
- [Supporting Information Captions](#)
- [Accession Numbers](#)
- [Striking Images](#)
- [Tables](#)
- 3. [Specific Reporting Guidelines](#)
 - [Human Subject Research](#)
 - [Clinical Trials](#)
 - [Animal Research](#)
 - [Observational and Field Studies](#)
 - [Cell Line Research](#)
 - [Blots and Gels](#)
 - [Antibodies](#)
 - [Systematic Review/Meta-Analysis](#)
 - [Paleontology and Archaeology Research](#)
 - [Software Papers](#)
 - [Database Papers](#)
 - [New Zoological Taxon](#)
 - [New Botanical Taxon](#)
 - [New Fungal Taxon](#)
 - [Qualitative Research](#)

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](#)

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: XXXXXXXX. 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](#).