

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
ESCOLA NORMAL SUPERIOR
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

MARCILENE DA SILVA E SILVA

**OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE ERVAS-DE-PASSARINHO
NA AMAZÔNIA**

**MANAUS - AM
2019**

MARCILENE DA SILVA E SILVA

**OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE ERVAS-DE-PASSARINHO
NA AMAZÔNIA**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC
apresentado à coordenação do curso Ciências
Biológicas da Universidade do Estado do
Amazonas – UEA como requisito para a obtenção
do título de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientador (a): Profa. Dra. Maria Clara da Silva Forsberg

Coorientadora: Me. Mariana Rabello Mesquita

MANAUS - AM
2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por manter minha vida e guardar meus passos.

Sou grata às orientadoras Profa. Maria Clara Forsberg e Msc. Mariana Mesquita que no decorrer do Trabalho de Conclusão de Curso disponibilizaram tempo nas correções e discursões sobre as queridas ervas-de-passarinho.

Obrigada ao Prof. Marcelo Salles por ter paciência em auxiliar no uso do software durante a pesquisa. Agradeço a Profa. Rosilene que no início da graduação me propôs efetivar o dom e amor por ser professora de ciências.

Aos familiares, agradeço em especial minha mãe Maria Ferreira, pelo amor e carinho e disponibilidade em ouvir minhas experiências. Ao meu pai Evaldo da Silva que por vezes aconselha e auxilia nos estudos. As tias Thiana e Vera Lúcia que são minhas mães e incentivam nas decisões de participar das pesquisas, e aos primos Marília, Dhemerson, Erika, Evylen, pelas aventuras, abraços e palavras de confortos nos momentos essenciais.

Obrigada ao Herbário do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, por conceder a base de dados à pesquisa. Ao Laboratório de Ecologia Aplicada pelo espaço e equipamentos disponibilizados, em especial a Lana Cynthia e Ricardo Cabral pelas discussões das relações ervas-de-passarinho e o mundo.

Agradecida ao Laboratório de Ensino, Pesquisa e Experiências Transdisciplinares em Educação, Profa. Eglê Wanzeler, Profa. Quitéria, Profa. Angela Afonso, Prof. Telmiro Feitosa e Profa. Jediã Lima que estão sempre disponíveis para abraços e conversas científicas. Ao Projeto Primatas, Profa Luciane, Klaiane, Daniela, Mateus, Eulerson, Elias que permitiram a experiência nos campos da primatologia e decisão na vida profissional.

Ao querido Kleber Maia, Pedro e Dona Ray que estiveram presentes no início da graduação e influenciaram na escolha dos caminhos a seguir na biologia. Aos melhores amigos da vida Amandinha, Bruno (Jack), Francinildo, Igor Salvatore, Elianai, Samela, Vinicius, Adilane, Rhannayse, Telma, Rayssa Glenda, foram vocês que mantiveram minha sanidade mental, abraçaram e choraram, fico muito feliz por tê-los comigo.

Agradecimentos aos amigos da graduação para a vida Ananda Larise, João Monteiro, Thomas Yves, Jhon, Valdecy Jr., Stephanie, Marcelo Sérgio, Samantha, Maurício Oliveira, Paulo Rocha, pelas discussões científicas, momentos de alegria e melhores trabalhos de grupo durante as aulas.

“Como são as aves que espalham as sementes do visco, a sua existência depende delas, e poderá dizer-se, em sentido figurado, que o visco luta com as outras plantas que tenham frutos, porque importa a cada planta levar os pássaros a comer os frutos que produz, para disseminar as sementes.”

Por Charles Darwin

RESUMO

A diversidade vegetal amazônica é caracterizada pelas múltiplas interações intraespecíficas e interespecíficas por recursos. Na condição de hemiparasitas, as espécies vegetais retiram somente a seiva bruta dos hospedeiros, tais como as “erva-de-passarinho”. O estudo objetivou caracterizar a ocorrência e distribuição espacial das relações parasitas vegetais entre ervas-de-passarinho e seus hospedeiros na Amazônia. Os dados para caracterização e distribuição das espécies foram obtidos do Herbário do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA. Para obter a distribuição geográfica, o georreferenciamento foi inferido usando a ferramenta Google Maps e Google Earth e gerados mapas de distribuição das espécies para o bioma Amazônico com Programa Qgis. Registraram-se 1554 indivíduos de ervas-de-passarinho em duas famílias, Loranthaceae (1180) e Santalaceae (362), distribuídos em 96 espécies. A espécie de maior ocorrência foi *Passovia rufa* (Mart.) Tiegh. (145 registros). Para as árvores hospedeiras, identificaram-se 358 registros, distribuídos em 60 famílias, 40 gêneros e 41 espécies. A família de hospedeira Fabaceae teve 48 registros (14 gêneros e 06 espécies) de infestação por erva-de-passarinho. A planta hospedeira *Curatella americana* L. apresentou infestações da espécie *Phoradendron piperoides* (Kunth) Trel. – (05 de 10 registros). A maior distribuição geográfica das espécies de ervas-de-passarinho ocorreu por *Phoradendron crassifolium* (Pohl ex DC.) Eichler distribuída entre os países Brasil, Guiana, Colômbia, Bolívia, Venezuela e Guiana Francesa. Concluiu-se que as ervas-de-passarinho são amplamente distribuídas na Amazônia, a família Loranthaceae é mais diversa e abundante dessas hemiparasitas no bioma.

Palavras-chave: Hemiparasitas; Loranthaceae; Santalaceae.

ABSTRACT

Amazonian plant diversity is characterized by multiple intraspecific and interspecific resource interactions. In the condition of hemiparasites, plant species remove only the raw sap from the hosts, such as the " mistletoe". The objective of this study was to characterize the occurrence and spatial distribution of plant parasite relationships between mistletoe and their hosts in the Amazon. Data for characterization and distribution of species were obtained from the Herbarium of the National Institute of Amazonian Research. Georeferencing was inferred using the Google Maps tool and Google Earth and generated species distribution maps for the Amazon biome with the Qgis Program. A total of 1554 mistletoe individuals were recorded in two families, Loranthaceae (1180) and Santalaceae (362), distributed in 96 species. The most common species was *Passovia rufa* (Mart.) Tiegh. (145 records). For host trees, 358 records were identified, distributed in 60 families, 40 genera and 41 species. The host family Fabaceae had 48 records (14 genera and 06 species) of mistletoe infestation. The host plant *Curatella americana* L. presented *Phoradendron piperoides* (Kunth) Trel infestations. - (05 of 10 records). The largest spatial distribution of mistletoe species occurred by *Phoradendron crassifolium* (Pohl ex DC.) Eichler distributed among Brazil, Guyana, Colombia, Bolivia, Venezuela and French Guiana. It was concluded that mistletoe are widely distributed in the Amazon, the Loranthaceae family is more diverse and abundant of these hemiparasites in the biome. Faça as correctoes para refletir a revisão do resumo

Keywords: Hemiparasites; Loranthaceae; Santalaceae.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Exemplo de exsicata de uma coleta de erva-de-passarinho do acervo do Herbário INPA.....	14
Figura 2. Comparação entre espécies ervas-de-passarinho mais comuns no bioma Amazônico.....	17
Figura 3. Distribuição espacial das 98 espécies (1536 registros) de ervas-de-passarinho no bioma amazônico.....	20
Figura 4. Distribuição espacial da espécie de erva-de-passarinho <i>Passovia rufa</i> (Mart.) Tiegh.....	20
Figura 5. Distribuição espacial da espécie de erva-de-passarinho <i>Passovia pedunculata</i> (Jacq.) Kuijt	21
Figura 6. Distribuição espacial da espécie de erva-de-passarinho <i>Phoradendron crassifolium</i> (Pohl ex DC.) Eichler.....	21
Figura 7. Distribuição espacial das 35 espécies de ocorrências raras das ervas-de-passarinho no bioma amazônico.....	22
Figura 8. Espécies de plantas hospedeiras infestadas por ervas-de-passarinho comuns no bioma Amazônico.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Ocorrências raras de espécies de ervas-de-passarinho no bioma amazônico.....18

Tabela 2. Relação de espécie especificidade entre plantas hospedeiras de plantas ervas-de-passarinho.....23

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	09
2. OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo geral.....	13
2.2 Objetivos específicos.....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1 Coleta de dados.....	14
3.2 Ocorrência de espécies das erva-de-passarinho no bioma amazônico.....	15
3.3 Distribuição espacial de espécies das erva-de-passarinho no bioma amazônico.....	16
3.4 Relação erva-de-passarinho x planta hospedeira.....	16
4. RESULTADOS	17
4.1 Ocorrência de espécies das ervas-de-passarinho no bioma amazônico.....	17
4.2 Distribuição espacial de espécies ervas-de-passarinho no bioma amazônico.....	19
4.3 Relação erva-de-passarinho x planta hospedeira.....	22
5. DISCUSSÃO	25
CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	29
APÊNDICES	33

INTRODUÇÃO

A diversidade vegetal amazônica abrange um amplo campo de estudo para compreensão da origem e função de suas florestas. A riqueza da flora é estimada em 14.003 espécies, dentre estão inclusas as árvores, os arbustos, as herbáceas e as epífitas, catalogadas a partir de dados taxonômicos (CARDOSO et al., 2017). Tais espécies possuem relações entre si, que compreendem interações intraespecíficas e interespecíficas por recursos do meio, estratégias necessárias e utilizadas para o desenvolvimento e sobrevivência dos vegetais (ZANINE e SANTOS, 2004).

Entre as relações interespecíficas consta o parasitismo, que engloba uma relação ecológica na qual a espécie (parasita) alimenta-se de ou às custas de outra espécie (hospedeira), causando prejuízos, porém sem causar sua morte. Há dois tipos principais de parasitismo nos vegetais: o holoparasitismo e o hemiparasitismo. As holoparasitas são aclorofiladas, e retiram a seiva bruta e elaborada dos tecidos xilema e floema do hospedeiro, enquanto que as hemiparasitas, por serem clorofiladas, retiram somente a seiva bruta, através dos haustórios, que atravessam a casca do hospedeiro, sugam somente água e sais minerais da planta hospedeira, itens necessários para sobreviverem. Exemplo de hemiparasitas são espécies conhecidas como “erva-de-passarinho” (NICKRENT, 2002; SHEN et al., 2006; ROTTA 2006; ARRUDA et al., 2006; RICKLEFS, 2010).

No hemiparasitismo, apesar de ser absorvida apenas a seiva bruta dos tecidos das árvores, a relação pode resultar em redução de biomassa e de crescimento da planta hospedeira, pois as hemiparasitas causam alterações nos processos vitais de seus hospedeiros, destacando a redução da composição foliar, dessecamento, e a progressiva morte (PRESS e PHOENIX, 2005; SHEN et al., 2006; RICKLEFS, 2010).

A capacidade de realizar fotossíntese atribui-lhe garantia de sobrevivência, a utilização natural dos seus frutos como fonte de alimento para as aves determina a relação mutualística com seus agentes dispersores, com ampla proliferação sobre as copas das árvores, que garante a germinação e o estabelecimento fixo aéreo (RIBEIRO et al., 1999; ROTTA, 2006; CAZETTA & GALETTI, 2007; NICKRENT, 2011).

As aves são responsáveis pela determinação destas hemiparasitas como erva-de-passarinho, pois facilitam a disseminação das sementes, a partir da deglutição dos frutos e posterior defecação dos propágulos, o que adiciona uma camada mucilaginosa aderente na parte superior de outras plantas, favorecendo o processo de germinação das hemiparasitas (BARCIK et al., 2002; CAZETTA & GALETTI, 2007).

Rotta (2006) esperava encontrar maior infestação de erva-de-passarinho em árvores nativas, por constituírem fonte natural de alimento para as aves. No entanto, encontrou maior infestação em espécies hospedeiras exóticas. De qualquer forma, o autor ressalta que as ervas-de-passarinho ocorrem em florestas nativas, de forma natural e equilibrada, onde há maior diversidade de alimento para as aves.

A dominância da erva-de-passarinho é determinada pelo tipo de ambiente. Em ambiente heterogêneo, estas plantas demonstram atividade generalista, desenvolvendo-se sobre quaisquer hospedeiros em que germinem. Já em ambiente homogêneo, é notória a especificidade, por se desenvolverem sobre poucas espécies de hospedeiros (NORTON e DE LANGE, 1999).

A distribuição espacial das ervas-de-passarinho dispõem-se por influenciadas pela dispersão de suas sementes pelas aves. Para Santana et al. (2007), tais infestações das espécies hospedeiras são relevantes já que a abundância de hospedeiras na floresta ocasiona a germinação das sementes com maior frequência. Contudo Fadini et al. (2009) ressaltam que a distribuição agregada de ervas-de-passarinho dentro de algumas árvores hospedeiras provavelmente é resultado da dispersão de sementes em árvores hospedeiras mais altas e previamente infestadas. O autor levanta a hipótese de que as aves determinariam na distribuição das ervas-de-passarinho, e sugerem estudos pela relação de vínculo da dispersão de sementes à dinâmica populacional e à estrutura genética das ervas-de-passarinho.

As ervas-de-passarinho propiciam benefícios quanto sua presença nos ecossistemas, os resultados das pesquisas citam essas plantas como fonte de recurso alimentar de aves e insetos, inclusive como ambiente propício para abrigo e formação de ninhos aos pássaros (CAIRES et al., 2009; ARRUDA et al., 2012). A infestação de erva-de-passarinho chega a causar um desequilíbrio no estrato superior das florestas, contudo as plantas ocorrem naturalmente e tanto a presença

abundante como a extinção da erva-de-passarinho pode vir a desestruturar a alimentação de aves e causar danos ao ambiente (ROTTA, 2001).

As interações interespecíficas entre hemiparasitas e seus hospedeiros expressam o grau de especificidade entre as espécies (ARRUDA et al. 2012), as infestações por ervas-de-passarinho possuem características generalistas em suas hospedeiras, no entanto apresentam preferência por determinada espécie. Os autores exemplificam ainda os fatores para se determinar o grau de especificidade, como o levantamento da abundância relativa de hospedeiros, preferências das aves, arquitetura de ramos, espessura da casca e a compatibilidade das espécies ervas-de-passarinho e as espécies hospedeiras.

O grau de infestação das ervas-de-passarinho expõe as árvores aos fatores bióticos que causam malefícios ao hospedeiro, inclusive a morte do indivíduo. O estado de declínio das árvores é resultante da absorção dos seus nutrientes pela hemiparásita e a perda de sua captura de luz solar, permitindo a diminuição na produção de substâncias que auxiliariam a combater ataques de animais, estresse ambiental e a competitividade com outros indivíduos vegetais (CAZETTA e GALLETTI, 2007).

A classificação taxonômica das ervas-de-passarinho baseia-se na análise da anatomia foliar, características florais e nível de profundidade na penetração dos haustórios aos seus hospedeiros. Poucos são os estudos para determinar e descrever a taxonomia e ecologia deste grupo de plantas no Amazonas (SANTOS, SILVA & SOUSA SILVA, 2013; ROTTA, 2001).

As espécies de hemiparasitas conhecidas como erva-de-passarinho ocorrem nas famílias Loranthaceae e Santalaceae. Segundo Pinheiro (2017), numa área de vegetação secundária em Manaus, Amazonas, registrou quatro espécies de hemiparasitas em duas famílias, Loranthaceae e Santalaceae, incluindo a espécie *Antidaphne amazonensis* Rizzini, também encontrada por Ribeiro et al., (1999) no levantamento e descrição florística na Reserva Florestal Adolpho Ducke.

Não há muitos trabalhos específicos com as ervas-de-passarinho na Amazônia. No entanto, uma importante fonte de informação são herbários, onde são depositadas coletas de diversas áreas, permitindo obter informações sobre distribuição de espécies, ambientes em que ocorrem, entre outras. Muitos herbários hoje em dia estão totalmente informatizados e disponibilizam seus dados “*on line*”, o

que facilita muito a coleta de dados.

Para Bridson e Forman (1998) os herbários funcionam como laboratórios de pesquisa em sistemática, florística, taxonomia, filogenia, palinologia, fenologia, etnobotânica e campos relacionados, como por exemplo, a medicina. A utilização de consultas a herbários virtuais agregam conhecimentos e informações aos dados, diminui os custos da pesquisa visto que evita gastos com deslocamentos até as coleções florísticas, similarmente viabiliza dados que complementam as caracterizações de distribuição geográfica e da diversidade de plantas (PEIXOTO e MORIM, 2003).

A disponibilização de dados de coleções biológicas concede e permite a melhoria da qualidade da informação, além de acelerar o avanço científico através do acesso aos dados cedendo a possibilidade em integrar conhecimentos das variadas áreas (PEIXOTO et al., 2007).

A diversidade vegetal da Amazônia requer dinamizar as informações alcançadas com os estudos pelo bioma, tanto a integração, o controle da qualidade e a aplicação dos dados são fundamentais para solucionar questões pela falta de conhecimento da ecologia da flora (MILLIKEN et al., 2011). Assim, usando dados disponíveis em herbários, é possível conhecer melhor a flora de diferentes locais.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Caracterizar a distribuição geográfica das ervas-de-passarinho pelas ocorrências das espécies no bioma amazônico, verificando quando possível, as interações das parasitas com hospedeiros.

2.1.1 Objetivo específico

- Caracterizar a ocorrência e distribuição geográfica de espécies ervas-de-passarinho no bioma amazônico;

- Avaliar a especificidade da relação das espécies hemiparasita e plantas hospedeiras.

3. MATERIAL E MÉTODOS

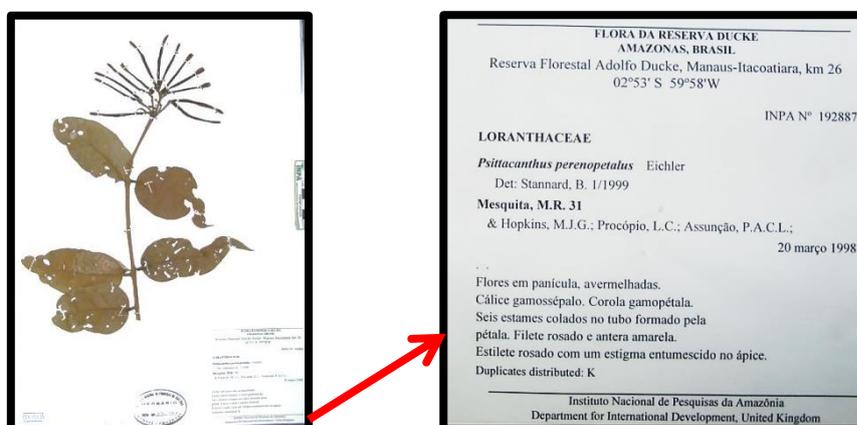
3.1 Coleta de dados

Os dados para esta pesquisa foram obtidos no Herbário do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA, a partir do banco de dados que sistematiza as entradas de exsicatas das plantas com ervas-de-passarinho e depositadas no acervo.

O Herbário do INPA foi criado em 1954 e conta atualmente com mais de 280.000 registros, dentre estas espécies vegetais e de fungos. Os dados estão totalmente informatizados através do Programa BRAHMS (*Botanical Research and Herbarium Management System*). O curador responsável é o Dr. Michael John Gilbert Hopkins. O Herbário do INPA fica dentro localizado na Avenida André Araújo, Nº 2936, bairro de Petrópolis, Município de Manaus, Estado do Amazonas.

Os dados obtidos através da base de dados do Herbário INPA são referentes a coletas datadas a partir do ano 1897 até 2017. Cada coleta depositada no Herbário INPA recebe um número de registro (tombamento). Cada registro tem informações sobre coletor, número de coleta, data, local de coleta, tipo de ambiente, descrição do espécime coletado, coordenadas geográficas (quando disponibilizadas pelo coletor). Todas essas informações constam no banco de dados e são impressa na etiqueta do herbário que acompanha a exsicata montada e armazenada no acervo (Figura 1).

Figura 1. Exemplo de exsicata de uma coleta de erva-de-passarinho do acervo do Herbário INPA.



O banco de dados do Herbário INPA possuía até o ano de 2018, cerca de 1767 registros do grupo ervas-de-passarinho classificadas em duas famílias Loranthaceae e Santalaceae com dados de caracterização das espécies. Após análises das classificações taxonômicas e locais de coleta, obteve-se o total de 1554 registros, sendo excluídos 231 registros daquelas coletadas fora do bioma amazônico ou de coletas sem dado de localização.

3.2 Ocorrência de espécies das erva-de-passarinho no bioma amazônico

Os dados utilizados nesta metodologia são informações referentes ao táxon: classificação em família, gênero e espécie das ervas-de-passarinho e também das suas hospedeiras quanto ao número de registros na coleção botânica das coletas na Amazônia.

A quantificação pelas ocorrências das espécies foram obtidas depois de extraídas informações da base de dados. Recebeu-se uma planilha contendo todos os registros de ervas-de-passarinho depositados no Herbário. Esses dados foram organizados em planilhas utilizando o software *Microsoft Excel* 2010, elencando as análises de verificação das classificações taxonômicas em famílias dentro do grupo das ervas-de-passarinho.

Usou-se a bibliografia do sistema de classificação mais atual (APG IV, 2016) e o website do Projeto Flora do Brasil 2020 (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>) quanto à classificação taxonômica das ervas-de-passarinho. Também foi realizada uma revisão na planilha e foram excluídas desta todas as coletas realizadas fora do bioma amazônico, pois não eram objeto de estudo deste trabalho. A “limpeza” da planilha possibilitou a extração de informações e análises dos dados referentes ao número de espécies, gêneros e famílias das ervas-de-passarinho.

As ocorrências foram categorizadas em comuns – espécies com mais de dez registros, e raras – quando havia somente um registro de ocorrência daquela espécie.

3.3 Distribuição geográfica de espécies das erva-de-passarinho no bioma amazônico

A distribuição geográfica foi obtida com as análises dos dados de local de coleta e coordenadas geográficas extraídos da base de dados. No entanto, há casos em que o coletor não informa a localização das coletas, principalmente em coletas mais antigas. Nesse caso, foi realizada uma atualização na planilha, inserindo as coordenadas geográficas ausentes, utilizando a ferramenta *Google Maps*.

A planilha (*software Microsoft Excel 2010*) foi então organizada novamente, conforme informações sobre o país, estado, cidade, ponto de referência e coordenada geográfica de cada registro das coletas de espécies ervas-de-passarinho inseridas na base de dados do Herbário INPA.

Como a pesquisa refere-se ao bioma Amazônia, as delimitações das dimensões do bioma amazônico georreferenciados distribuídos por oito países da América do Sul utilizadas no estudo são de acordo com as organizações atuantes na Rede Amazônica de Informação Socioambiental Georreferenciada – RAISG (RAISG, 2019).

A partir dos dados obtidos, inseridos e compilados das coordenadas geográficas nos registros, elaborou-se mapas (SIRGAS, 2000) de ocorrência e distribuição das espécies para o bioma amazônico, utilizando o *software Qgis*, que é um sistema de informações geográficas com a permissão para visualizar e editar dados georreferenciados.

3.4 Relação erva-de-passarinho x planta hospedeira

Através da consulta à base de dados, derivou-se as informações sobre nome da família e espécie da planta hospedeira infestada por determinada espécie erva-de-passarinho, quando essa informação apareceu disponível.

A partir dessa consulta, foi criada uma planilha com a espécie da erva-de-passarinho relacionada à família e espécie da planta hospedeira infestada para analisar as ervas-de-passarinho predominante em uma mesma família ou espécie de planta hospedeira, para tentar avaliar se há especificidade na relação erva-de-passarinho x planta hospedeira.

4. RESULTADOS

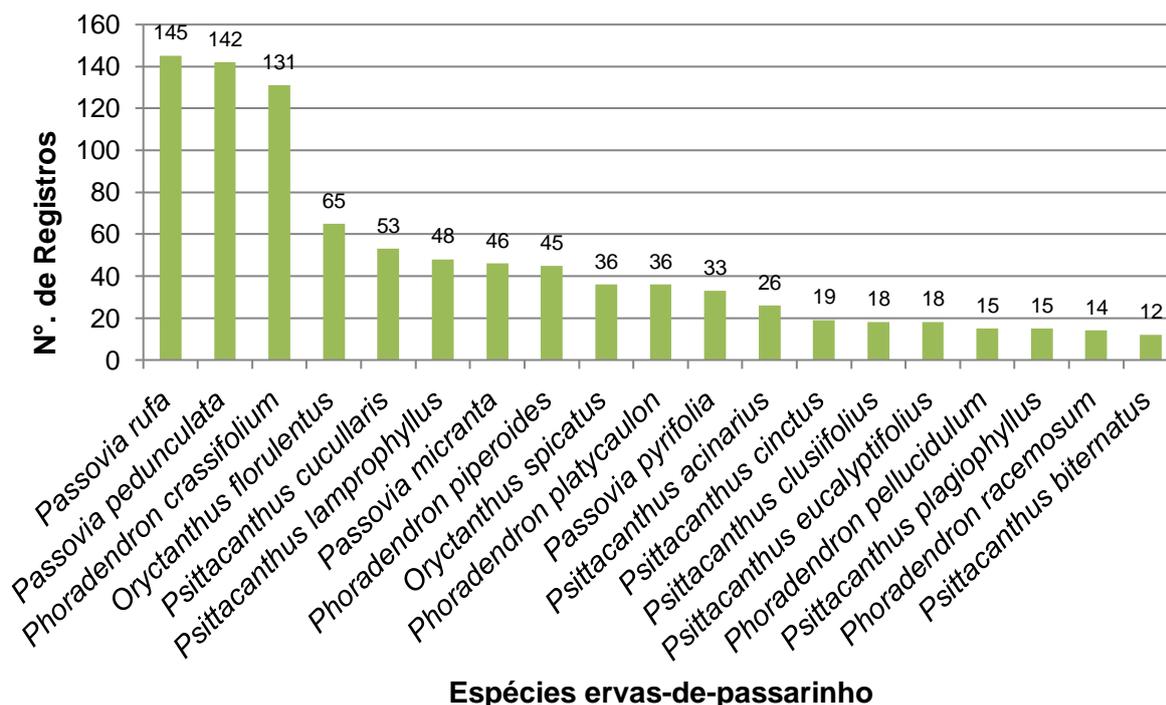
4.1 Ocorrência de espécies das ervas-de-passarinho no bioma amazônico

As ervas-de-passarinho ocorreram em duas famílias – Loranthaceae (1180 registros) e Santalaceae (362 registros), distribuídas em 15 gêneros e 96 espécies. O grupo das ervas-de-passarinho eram classificados anteriormente em três famílias botânicas Viscaceae, Loranthaceae e Santalaceae. Atualmente a família Viscaceae foi incluída em Santalaceae (APG IV, 2016). No entanto, no acervo do Herbário INPA restam 12 registros ainda classificados apenas na família Viscaceae. Estes 12 foram acrescentados ao estudo, pois são ervas-de-passarinho.

Dentre os 15 gêneros registrados, três são na família Santalaceae, *Antidaphne*, *Dendrophthora* e *Phoradendron*. Já na família Loranthaceae foram 12 gêneros, *Aetanthus*, *Cladocolea*, *Gaiadendron*, *Ligaria*, *Oryctanthus*, *Oryctina*, *Passovia*, *Peristethium*, *Phthirusa*, *Psittacanthus*, *Struthanthus* e *Tristerix*.

As 96 espécies registradas das ervas-de-passarinho no bioma amazônico (Apêndice 1) foram analisadas e categorizadas em 19 espécies com ocorrências mais comuns (Figura 2) e 35 espécies de ocorrências raras (Tabela 1).

Figura 2. Espécies ervas-de-passarinho mais comuns no bioma Amazônico



Cerca de 42 espécies somaram de nove a dois registros de ocorrências pelo bioma amazônico. Constatou-se a espécie *Passovia rufa* (Mart.) Tiegh. com maior número de ocorrências - 145 registros; seguida por *Passovia pedunculata* (Jacq.), com 142 registros; *Phoradendron crassifolium* (Pohl ex DC.) Eichler com 131 registros, *Oryctanthus florulentus* (Rich.) Tiegh. 65 registros e *Psittacanthus cucullaris* (Lam.) G.Don 53 registros no bioma amazônico.

As ocorrências raras possuíram espécies nos gêneros *Dendrophthora* (4 registros), *Passovia* (1), *Peristethium* (1), *Phoradendron* (8), *Phthirusa* (6), *Psittacanthus* (8), *Struthanthus* (6) e *Tristerix* (1).

Tabela 1. Ocorrências raras de espécies de ervas-de-passarinho no bioma amazônico

Espécies
<i>Dendrophthora chrysostachya</i> (C.Presl) Urb.
<i>Dendrophthora fendleriana</i> (Eichler) Kuijt
<i>Dendrophthora intermedia</i> (Rizzini) Kuijt
<i>Dendrophthora jauana</i> Rizzini
<i>Passovia bisexualis</i> (Rizzini) Kuijt
<i>Peristethium reticulatum</i> (Rizzini) Caires
<i>Phoradendron affine</i> (Pohl ex DC.) Engl. & Krause
<i>Phoradendron berterioanum</i> (DC.) Griseb.
<i>Phoradendron complexus</i> Kuijt
<i>Phoradendron mairaryense</i> Ule
<i>Phoradendron paraguari</i> Kuijt
<i>Phoradendron sulfuratum</i> Rizzini
<i>Phoradendron trinervium</i> (Lam.) Griseb.
<i>Phoradendron tunaeforme</i> (DC.) Eichler
<i>Phthirusa cochliostachya</i> Ule
<i>Phthirusa disjunctifolia</i> (Rizzini) Kuijt
<i>Phthirusa nitens</i> (Mart.) Eichler
<i>Phthirusa paniculata</i> (Kunth) J.F.Macbr.
<i>Phthirusa retroflexa</i> (Ruiz & Pav.) Kuijt
<i>Phthirusa stenophylla</i> Eichler
<i>Psittacanthus crassifolius</i> (Mart.) Mart.
<i>Psittacanthus dichroos</i> (Mart.) Mart.
<i>Psittacanthus geniculatus</i> Kuijt
<i>Psittacanthus glaucosoma</i> Eichler
<i>Psittacanthus irwinii</i> Rizzini
<i>Psittacanthus nodosissimus</i> Rizzini
<i>Psittacanthus peculiaris</i> A.C.Sm.

Continuação. Tabela 1. Ocorrências raras de espécies de ervas-de-passarinho no bioma amazônico

Espécies
<i>Psittacanthus rufescens</i> Rizzini
<i>Struthanthus acutifolius</i> (Ruiz & Pav.) Tiegh.
<i>Struthanthus concinnus</i> (Mart.) Mart.
<i>Struthanthus eichlerianus</i> Rizzini
<i>Struthanthus gracilis</i> (Gleason) Steyerm. & Maguire
<i>Struthanthus orbicularis</i> (Kunth) Blume
<i>Struthanthus uraguensis</i> (Hook. & Arn.) G. Don
<i>Tristerix longebracteatus</i> (Desv.) Barlow & Wiens

4.2 Distribuição geográfica de espécies de ervas-de-passarinho no bioma amazônico

O grupo das ervas-de-passarinho com 96 espécies na Amazônia foi caracterizado pelas coordenadas geográficas nos registros coletados, a ocorrência em torno dos rios e Unidades de Conservação, principalmente no Brasil, estado do Amazonas (Figura 3).

A espécie de erva-de-passarinho *Passovia rufa* (Mart.) com maior número de registros (145) no bioma Amazônico está distribuída apenas no Brasil, nos estados do Amazonas, Pará e Amapá (Figura 4). A segunda *Passovia pedunculata* (Jacq.) Kujit (142) ocorreu no Brasil, Suriname, Venezuela e Bolívia (Figura 5). Por conseguinte, *Phoradendron crassifolium* (Pohl ex DC.) Eichler (131) distribuiu-se entre Brasil, Guiana, Colômbia, Bolívia, Venezuela e Guiana Francesa (Figura 6).

Algumas espécies de ervas-de-passarinho foram caracterizadas com ocorrências raras por possuírem apenas um registro no bioma Amazônico. Essas apresentaram a visualização no mapa com distribuição predominante no Brasil (Figura 7).

Figura 3. Distribuição espacial das 96 espécies (1554 registros) de ervas-de-passarinho no bioma amazônico.

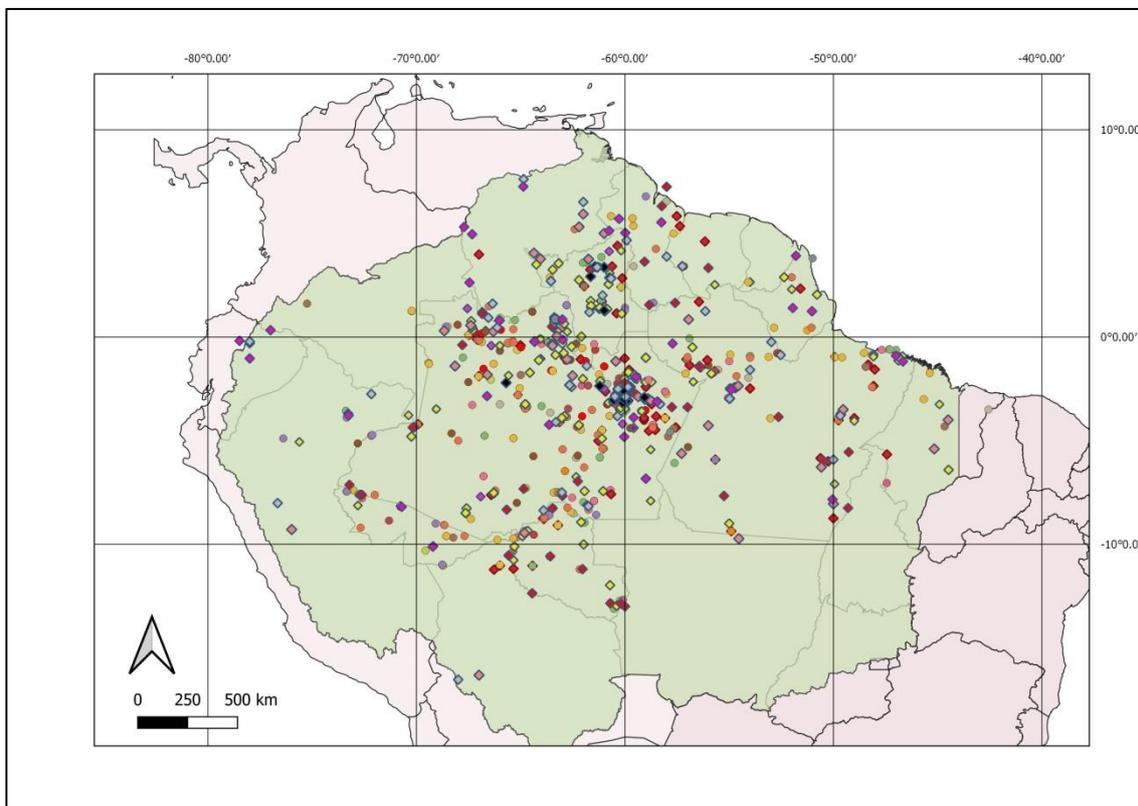


Figura 4. Distribuição espacial da espécie de erva-de-passarinho *Passovia rufa* (Mart.) Tiegh. (145).

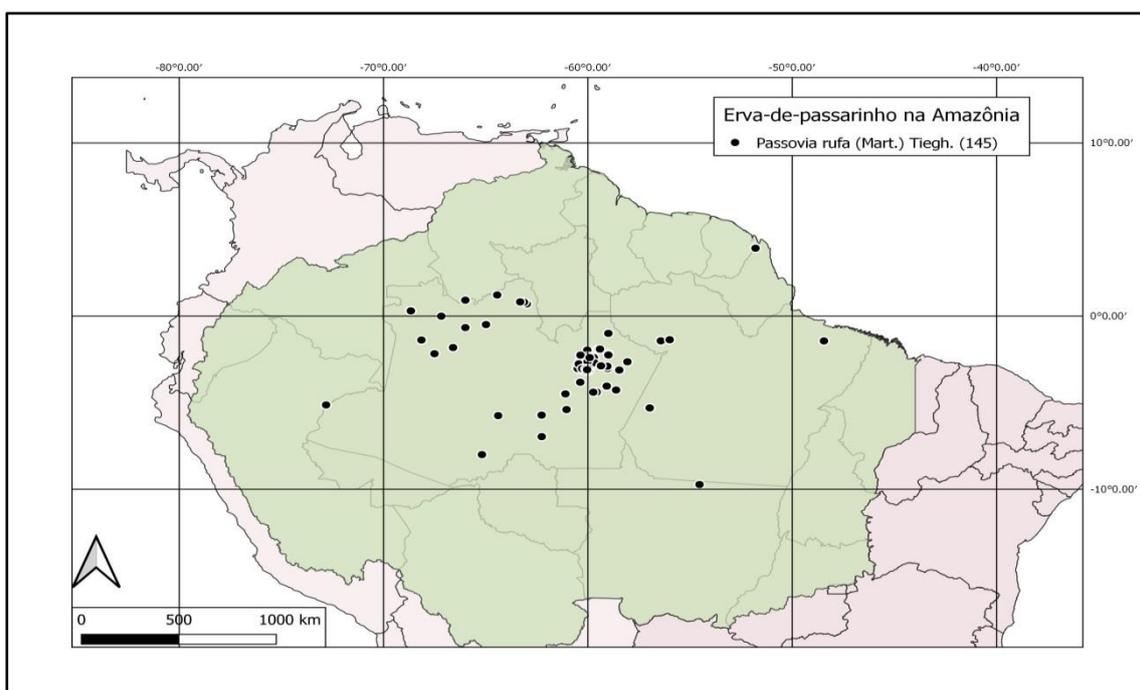


Figura 5. Distribuição espacial da espécie de erva-de-passarinho *Passovia pedunculata* (Jacq.) Kuijt (142).

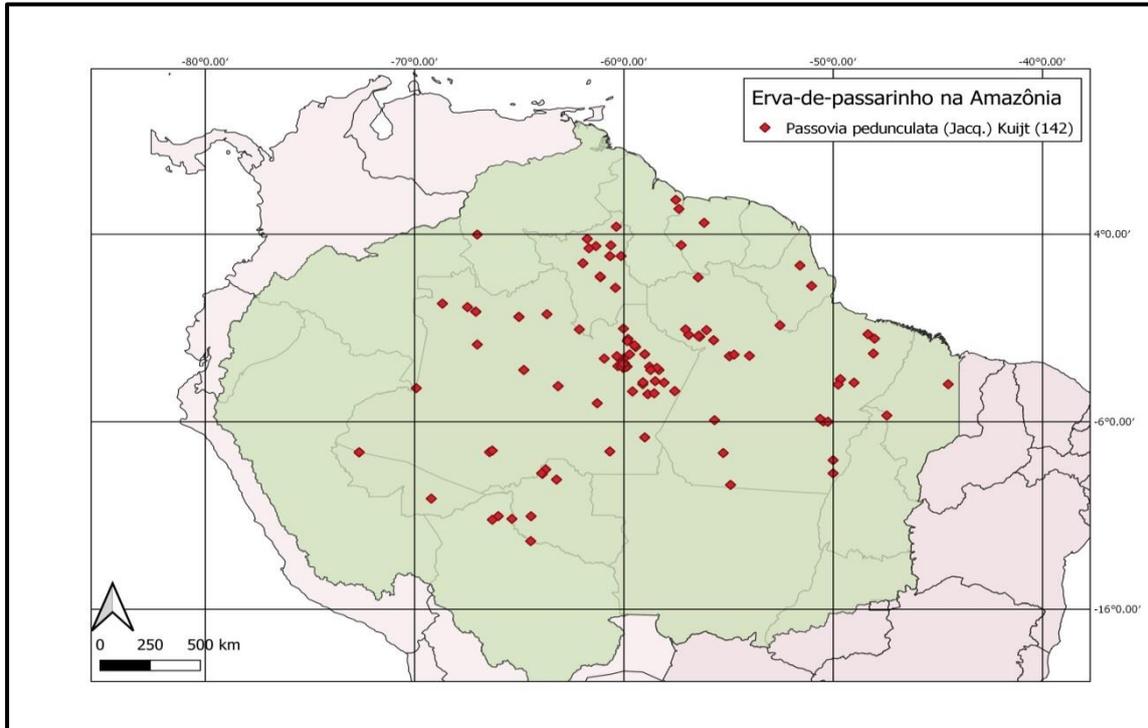


Figura 6. Distribuição espacial da espécie de erva-de-passarinho *Phoradendron crassifolium* (Pohl ex DC.) Eichler (131).

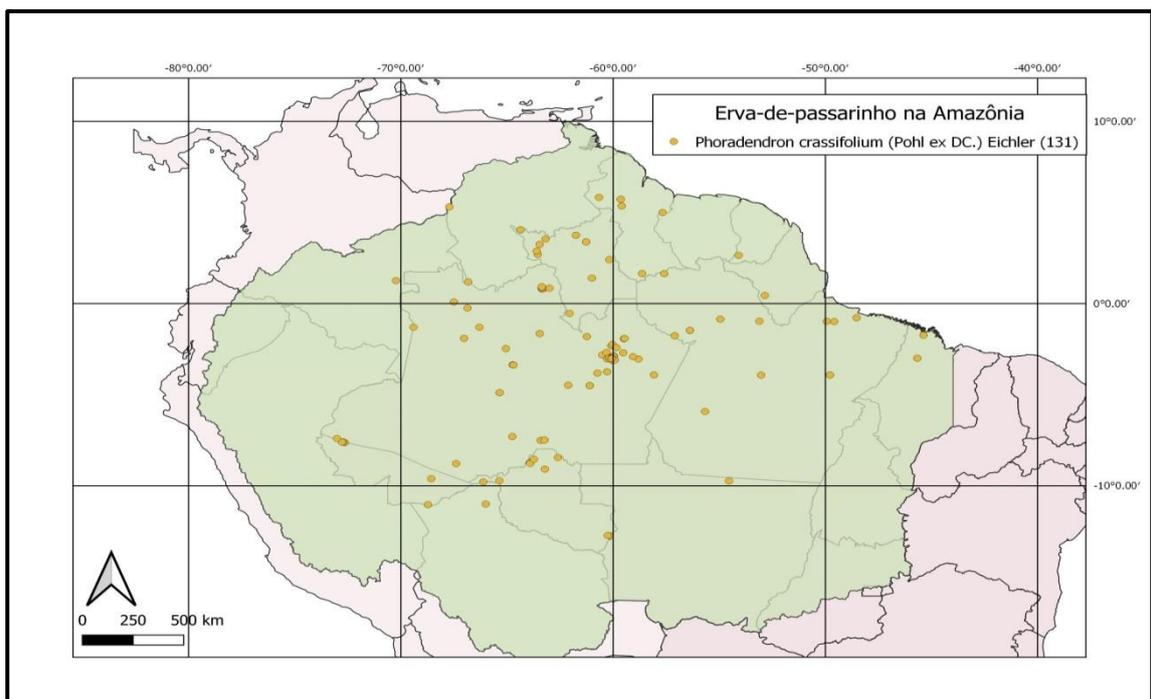
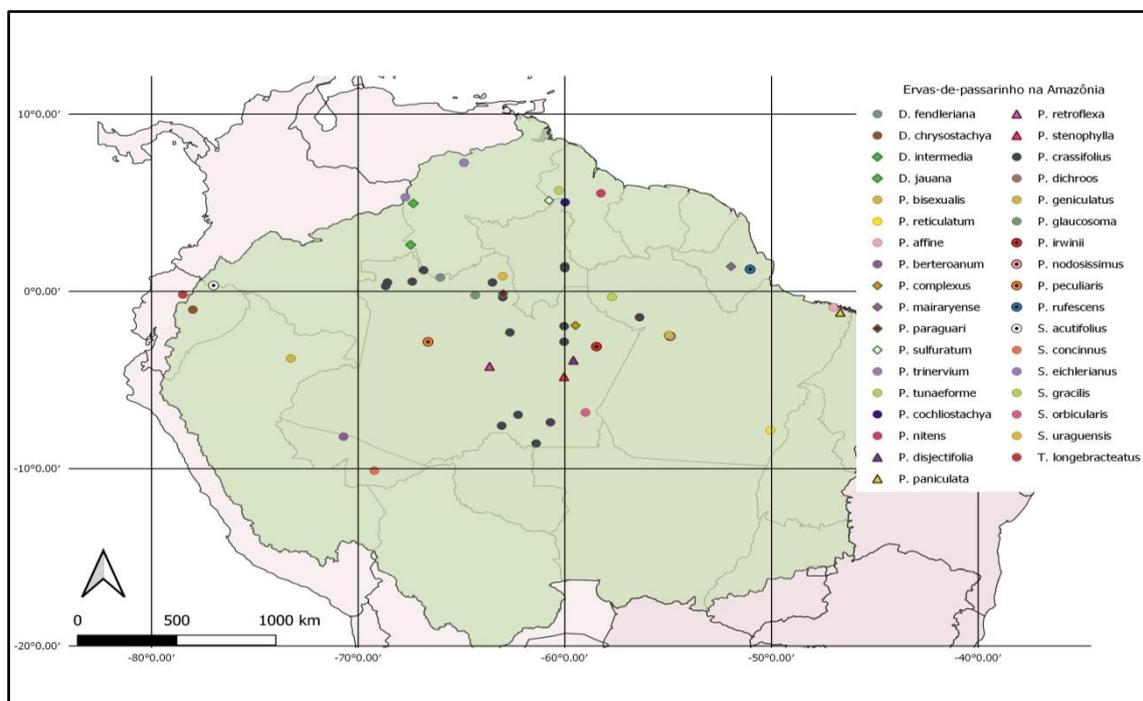


Figura 7. Distribuição espacial das 35 espécies de ocorrências raras das ervas-de-passarinho no bioma amazônico.



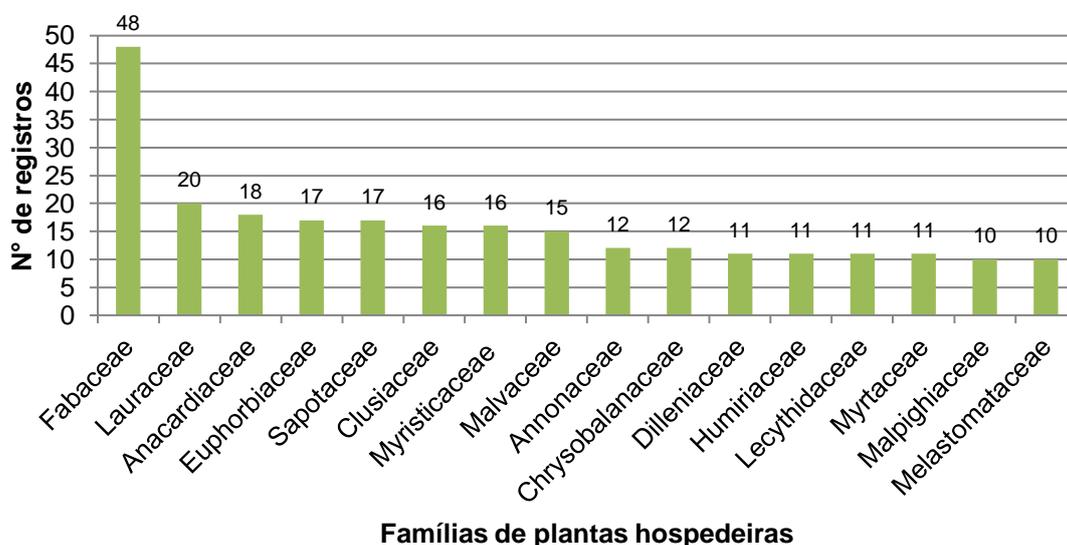
4.3 Relação erva-de-passarinho x planta hospedeira

Com relação às espécies de plantas hospedeiras infestadas por ervas-de-passarinho, de um total de 1554 registros, apenas 358 continham dados sobre a família da planta hospedeira, 204 destes informando os gêneros e 61 informando a espécie hospedeira.

As árvores hospedeiras infestadas por ervas-de-passarinho estão distribuídas em 60 famílias, 40 gêneros e 41 espécies, onde Fabaceae possuiu 48 registros (14 gêneros e 6 espécies) e as demais famílias tiveram cerca de um a 20 registros de infestação pelas ervas (Figura 8; Apêndice 2).

A planta hospedeira *Curatella americana* L. foi registrada 10 vezes nas infestações por ervas-de-passarinho, das quais cinco foram pela espécie de erva-de-passarinho *Phoradendron piperoides* (Kunth) Trel.. Os registros ocorreram em três cidades diferentes (Vigía, Cantá e Boa Vista), dois estados (Pará e Roraima), no Brasil (Tabela 2). As demais infestações ocorreram pelas espécies de erva-de-passarinho *Passovia pyrifolia* (Kunth) Tiegh., *Passovia pedunculata* (Jacq.) Kuijt, *Phthirusa stenophylla* Eichler, *Psittacanthus cucullaris* (Lam.) G. Don e *Phthirusa* sp.

Figura 8. Famílias de plantas hospedeiras infestadas por ervas-de-passarinho comuns no bioma Amazônico.



As informações sobre as plantas hospedeiras ocorreram em poucos registros, portanto a avaliação quanto à especificidade das espécies hospedeiras x espécies ervas-de-passarinho não pôde ser realizada com os dados deste estudo. Contudo supomos algumas especificidades após constatamos registros frequentes das espécies de ervas e espécies hospedeiras em localidades distantes.

Tabela 2. Relação de especificidade entre plantas hospedeiras e plantas ervas-de-passarinho.

Espécie Hospedeira	Espécies de ervas-de-passarinho	Ocorrência (registro)	Locais (município/estado/país)
<i>Curatella americana</i> L.	<i>Phoradendron piperoides</i> (Kunth) Trel.,	05	Vigía/PA/Brasil (02) Cantá/RR/Brasil (02) Boa Vista/RR/Brasil (01)
	<i>Passovia pyrifolia</i> (Kunth) Tiegh.	01	Cantá/RR/Brasil
	<i>Passovia pedunculata</i> (Jacq.) Kuijt	01	Costa Marques/RO/Brasil
	<i>Phthirusa stenophylla</i> Eichler	01	Potaro-Siparuni/Guianas

Continuação. Tabela 2. Relação de espécie especificidade entre plantas hospedeiras de plantas ervas-de-passarinho.

Espécie Hospedeira	Espécies de ervas-de-passarinho	Ocorrência	Locais (município/estado/país)
	<i>Psittacanthus cucullaris</i> (Lam.) G.Don	01	Costa Marques/RO/Brasil
<i>Curatella americana</i> L.	<i>Phthirusa</i> spp.	01	Cantá/RO/Brasil
<i>Anacardium occidentale</i> L.	<i>Psittacanthus plagiophyllus</i> Eichler.	02	Salinópolis/PA/ Brasil Porto Trombetas/PA/ Brasil
	<i>Passovia micranta</i> (Eichler) Tiegh.	01	Manaus/AM/Brasil
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	<i>Psittacanthus</i> spp.	02	Marapanim/PA/Brasil Santarém/PA/Brasil
	<i>Phoradendron quadrangulare</i> (Kunth) Griseb.	01	Esparza/ Costa Rica
<i>Humiria balsamifera</i> Aubl.	<i>Phoradendron pellucidulum</i> Eichler	02	Barcelos/AM/Brasil (02)
	<i>Passovia ensifera</i> Kuijt	01	Barcelos/AM/Brasil
	<i>Phthirusa</i> spp.	01	Barcelos/AM/Brasil
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	<i>Psittacanthus eucalyptifolius</i> (Kunth) G.Don	02	Santarém/PA/Brasil (02)

5. DISCUSSÃO

O bioma Amazônico, segundo os dados do Herbário INPA, apresentou ervas-de-passarinho distribuídas nas famílias Loranthaceae e Santalaceae, corroborando com o estudo de Arruda et al. (2012) para ecologia de ervas-de-passarinho neotropicais na ordem Santalales. Dentre as 18 famílias que estão agrupadas nesta ordem, apenas Loranthaceae, Santalaceae e Viscaceae estão presentes na Flora Brasileira. Os autores também citam que os gêneros *Passovia*, *Psittacanthus* e *Struthanthus*, *Cladocolea*, *Gaiadendron*, *Peristethium*, *Phthirusa*, *Oryctanthus*, *Oryctina* e *Pusillanthus*, possuem distribuições restritas à Amazônia e Mata Atlântica. Dentre os citados apenas o gênero *Pusillanthus* não obteve registro de ocorrência na pesquisa para o bioma amazônico na base de dados.

As análises realizadas na família Loranthaceae mostraram que a mesma distribuiu-se em 12 gêneros e 64 espécies, na Santalaceae três gêneros e 33 espécies, demonstrando que ambas possuem representatividade em abundância de espécies no bioma amazônico. Os dados colaboram parte do quantitativo taxonômicos de Arruda et al. (2012) que quantificaram nas Loranthaceae com cerca de 73 gêneros e 800 espécies, já Santalaceae com cerca de 11 gêneros e 61 espécies e Viscaceae abrangida 07 gêneros e 400 espécies.

Pesquisas com análises de banco de dados dos Herbários são essenciais para catalogar e atualizar ocorrências dos vegetais em espécies, gêneros e famílias de diferentes localidades. Na compilação da base de dados do Herbário do INPA, listamos a família Loranthaceae com 1180 depósitos, distribuída em 12 gêneros e 64 espécies. O gênero mais diverso desta família em nossa pesquisa é *Psittacanthus* Mart. com 25 espécies. No estudo de Da Silva et al. (2015) que objetivou listar as espécies de Loranthaceae depositadas no Herbário da Amazônia Meridional – HERBAM, os autores descreveram na família Loranthaceae 54 depósitos, distribuídos entre 05 gêneros e 13 espécies e maior diversidade no gênero *Psittacanthus* Mart. com 06 espécies.

As ervas-de-passarinho da família Loranthaceae geralmente diversificam as espécies de hospedeiros, nosso estudo contabilizou 42 plantas hospedeiras com infestações de espécies de hemiparasitas dessa família. Estas hospedeiras se distribuíram em 21 famílias, 30 gêneros e 32 espécies. Essa diversificação foi vista

por Caraballo-Ortiz et al. (2017) na pesquisa pela abundância e padrões da erva-de-passarinho com o uso do hospedeiro com uma espécie da família Loranthaceae, os autores obtiveram o resultado de levantamento a partir de 494 árvores das 50 espécies, onde 73 árvores foram encontradas *Dendropemon caribaeus* Krug & Urban, e a grande maioria desta erva-de-passarinho ocorria infestando o hospedeiro *Canthium spinosum* (Klotzsch ex Eckl. & Zeyh.) Kuntze.

A distribuição espacial do grupo erva-de-passarinho nesta pesquisa foi observada, predominantemente nas áreas próximas aos rios e Unidades de Conservação, este resultado poderia confirmar que os pesquisadores coletores geralmente buscam realizar atividades dos estudos próximos as cidades por necessitarem de apenas poucos custos financeiros e ainda acessos de transporte fluviais ou terrestres. Destacamos o encontro da espécie erva *Passovia rufa* (Mart.) Tiegh. (145 registros) apenas no Brasil, enquanto que *Passovia pedunculata* (Jacq.) Kuijt (142) com menos ocorrências, contudo distribuiu-se por quatro países (Brasil, Suriname, Venezuela e Bolívia).

Nas observações de distribuição geográfica da espécie erva *Passovia rufa* (Mart.) Tiegh. (antiga *Phthirusa rufa* (Mart.) Eichler) foi observada concentração de indivíduos a cidade de Manaus, Amazonas, Brasil, dos 145 registros, 138 são no Estado do Amazonas e 77 registros distribuídos pelo município de Manaus, corroborando obter um possível dispersor potencial na região que pode ter influenciado a dispersão da espécie. Estudos de análise dos efeitos de borda em um complexo de interação de três espécies que habitam as florestas temperadas da América do Sul: com a erva-de-passarinho *Tristerix corymbosus* (L.) Kuijt e o seu hospedeiro, a liana *Campsidium valdivianum* (Phil.) W.Bull, e seu único dispersor de sementes, o marsupial *Dromiciops gliroides*, Magrach et al. (2015) constataram que a presença e abundância da erva-de-passarinho *Tristerix corymbosus* (L.) Kuijt foi dependente da disponibilidade do hospedeiro e as características da qualidade do habitat, contudo também houve a influência da dispersão sementes do marsupial *Dromiciops gliroides*.

As espécies de ervas-de-passarinho possuíram mais registros de ocorrências próximos as Unidades de Conservação e áreas urbanizadas que poderiam contribuir com a conclusão de Fontúbel et al. (2017) em dizer que as ervas-de-passarinho de habitats perturbados seriam mais abundantes e agregadas

pelo efeito da mortalidade diferencial do hospedeiro do que as no habitat nativo, como redução da fotossíntese ao mínimo e relacionados à quebra do ramo das árvores devido ao peso da erva-de-passarinho. Em nosso estudo não significa necessariamente que as espécies não ocorrem nos outros locais. Para tanto, o tipo de registro de coletas pode ser explicado pelas grandes expedições realizadas ao longo dos rios, por projetos de longa duração que concentravam suas coletas em determinadas áreas, como por exemplo a Reserva Florestal Adolpho Ducke, muito próxima de Manaus, de fácil acesso e um dos locais mais bem estudados da Amazônia Central. Expedições de coleta demandam muitos gastos e com as dimensões amazônicas, várias áreas muito distantes e de difícil acesso, as excursões científicas que resultam em muitas coletas e registros de ocorrências de espécies acabam ficando reduzidas. Dessa forma, as coletas e os registros ficam concentrados em poucas áreas, restando um “vazio” de informações para grande parte da região amazônica.

Não foi possível avaliar a especificidade das ervas-de-passarinho com relação às espécies de plantas hospedeiras, pela falta de informação disponível sobre as mesmas. Isso se deve ao fato do foco de interesse do coletor que, na maioria das vezes, é um botânico interessado na hemiparasita que está coletando e sua coleta registra informações sobre esta e não sobre a planta hospedeira. Sugere-se a realização de trabalhos para checar a especificidade, os quais obrigatoriamente precisariam da informação de ambas as espécies (da erva-de-passarinho e da planta hospedeira) e ainda que indicações para os próximos pesquisadores coletores observarem a hospedeira destas hemiparasitas que dependem de tal para sobreviverem em seu hábito parasitário.

CONCLUSÃO

As ervas-de-passarinho são amplamente distribuídas pela Amazônia. Conclui-se que a família Loranthaceae é a mais diversa e abundante das hemiparasitas no bioma, segundo o banco de dados do Herbário do INPA.

Entre as ocorrências mais comuns, destaque para a espécie erva *Passovia rufa* (Mart.) Tiegh., descrita apenas no Brasil. A distribuição de maior abrangência é da espécie erva *Phoradendron crassifolium* (Pohl ex DC.) Eichler, com registro de ocorrência em seis países do bioma amazônico.

As agregações nos registros de ocorrências nas ervas-de-passarinho evidenciaram que devem ser realizadas mais pesquisas pela Floresta Amazônica, focando em áreas pouco estudadas, com investimentos nas descobertas e registros das ocorrências de espécies vegetais em localidades não percorridas em estudos anteriores.

REFERÊNCIAS

Amazônia Socioambiental (RAISG). *Rede Amazônica de Informação Socioambiental Georreferenciada*. Disponível em: <<https://www.amazoniasocioambiental.org/pt-br/mapas/#download>>. Acesso em: 25 out. 2019.

APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 181: 1-20p. 2016.

ARRUDA, R.; CARVALHO, L. N.; DEL-CLARO, K. Host specificity of a Brazilian mistletoe, *Struthanthus* aff. *polyanthus* (Loranthaceae), in cerrado tropical savanna. *Flora*, v. 201, 127-134p. 2006.

ARRUDA, R. *et al.*. Ecology of neotropical mistletoes: an important canopy-dwelling component of Brazilian ecosystems. *Acta Botanica Brasilica*, v. 26, n. 2, 264-274p. 2012.

BARCIK, C.; VASHCHENKO, Y.; FAVORETO, D. E.; BIONDI, D. Análise do comportamento das sementes de *Tripodanthus acutifolius* (Ruiz & Pav.) Thiegh. (erva-de-passarinho) na arborização de ruas de Curitiba-PR. *VI Congresso Brasileiro de Arborização Urbana*. Apresentação de pôster. Goiania. 2002.

BRIDSON D, FORMAN L. The herbarium handbook. 3ªed, ilustrada, reimpressão. *Royal Botanic Gardens. Kew*. 1998.

CARABALLO-ORTIZ, M. A.; GONZÁLEZ-CASTRO, A.; YANG, S.; DEPAMPHILIS, C. W.; CARLO, T. A.. Dissecting the contributions of dispersal and host properties to the local abundance of a tropical mistletoe. *Journal of Ecology*. vol. 105, pag. 1657–1667, 2017.

CARDOSO, D. *et al.*. Amazon plant diversity revealed by a taxonomically verified species list. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 114, 2017.

CAIRES, C. *et al.*. Larval frugivory of *Neosilba* McAlpine (Diptera, Lonchaeidae) on *Psittacanthus plagiophyllus* Eichler (Santalales, Loranthaceae) in southwestern Mato Grosso do Sul State, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 53, n. 2, 272-277p, 2009.

CAZETTA, E.; GALETTI, M. Frugivoria e especificidade por hospedeiros na erva-de-passarinho *Phoradendron rubrum* (L.) Griseb. (Viscaceae). Rio Claro, São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 30, 345-351p, 2007.

DA SILVA, D. R. et al. Loranthaceae Juss. no acervo do Herbário da Amazônia Meridional, Alta Floresta, Mato Grosso. *Enciclopédia Biosfera*. Centro Científico Conhecer. Goiânia, v.11 n.22, pág.3690-3702, 2015.

FADINI, Rodrigo Ferreira. *Especificidade por hospedeiro, abundância e prevalência de ervas-de-passarinho (Psittacanthus – Loranthaceae) em uma savana amazônica afetada por queimadas*. Tese (doutorado) em Ciências Biológicas, área de concentração em Ecologia. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2009.

[Orientador: Dr. Renato Cintra].

FADINI, Rodrigo F.. Non-overlap of hosts used by three congeneric and sympatric loranthaceous mistletoe species in an Amazonian savanna: host generalization to extreme specialization. *Acta Botanica Brasílica* (Impresso), v. 25, p. 337-345, 2011.

Flora do Brasil 2020 em construção. *Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB51>>. Acesso em: 16 maio 2018.

FONTÚRBEL, F. E.; SALAZAR, D. A.; MEDEL, R.. Why mistletoes are more aggregated in disturbed forests? The role of differential host mortality. *Forest Ecology and Management* 394. pag 13-19, 2017.

MAGRACH, A.; RODRÍGUEZ-PÉREZ, J.; PIAZZON, M.; SANTAMARÍA, L.. Divergent effects of forest edges on host distribution and seed disperser activity influence mistletoe distribution and recruitment. *Journal of Ecology*. vol. 103, pag. 1475–1486, 2015.

MILLIKEN, William et al. Amazon vegetation: how much don't we know an how much does it matter? *Kew Bulletin*, v.65, 1-19p, 2011.

NICKRENT D. L. Parasitic Plants of the World. In: Lopez-Saez JA, Catalan P, Saez L, eds. Parasitic Plants of the Iberian Peninsula and Balearic Islands. Madrid: *MundiPrensa Libros S.A.*, 7–27p. 2002.

NICKRENT, Daniel L. Santalales (including mistletoes). In: Encyclopedia of Life Sciences (ELS). John Wiley e Sons, Ltd: *Chichester*, 1-6p, 2011.

NORTON, David A.; DE LANGE, Peter James. Host specificity in parasitic mistletoes (Loranthaceae) in New Zealand. *Functional Ecology*, v. 13, n. 4, 552-559p. 1999.

PEIXOTO, Ariane L.; MORIM, Marli P.. Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira. *Ciência & Cultura*, v. 55, n.3, p.21-48. 2003.

PEIXOTO, Ariane et al. Coleções Botânicas: objetos e dados para a ciência. *Cultura Material e Patrimônio de C&T*. 315-326p, 2007.

PINHEIRO, Edielson da Cruz. *Ocorrência e especificidade de ervas-de-passarinho em uma área de sucessão secundária no Parque Estadual Sumaúma, Manaus, AM*. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciado em Ciências Biológicas) - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2017.
[Orientadora: Profa. Dra. Maria Clara da Silva Forsberg].

PRESS, Malcolm C.; PHOENIX, Gareth K. Impacts of parasitic plants on natural communities. *New Phytologist*, v. 166, n. 3, 737-751p. 2005. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8137.2005.01358.x/abstract>>:
Acesso em: 10 de maio de 2018.

RIBEIRO, José Eduardo L. da S. et al. Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus: *INPA*, 1999.

RICKLEFS, Robert Eric. *A Economia da Natureza*. 6ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2010.

ROTTA, E. *Erva-de-passarinho (Loranthaceae) na arborização urbana: passeio público de Curitiba, um estudo de caso*. 2001, 135 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2001.

ROTTA, E.; OLIVEIRA, Y. M. M. de; ARAÚJO, A. J. de; INOUE, M. T., Reconhecimento prático de cinco espécies de erva-de-passarinho na arborização de Curitiba, PR. *Embrapa Florestas*. 2005.

ROTTA, Emilio. A infestação da vegetação arbórea do Passeio Público de Curitiba, Paraná, por erva-de-passarinho : um estudo de caso [recurso eletrônico] / Emilio Rotta, Antonio José de Araujo, Yeda Maria Malheiros de Oliveira. - Dados

eletrônicos. Colombo: Embrapa Florestas, 2006.

SANTANA, E.R.D.; MORRESQUE, L.M.; DINIZ, S.; NETO, L.A.; MONTEIRO D.S.; TAQUES, L.P. Seleção do forófito pelas ervas-de-passarinho (*Psittacanthus acinarium*, *Phoradendron rubrum* e *Phoradendron crassifolium*) no parque Zoobotânico da UFMT. Caxambu. Minas Gerais. *Congresso de Ecologia do Brasil*. Resumos expandidos. 1-2p. 2007.

SANTOS, Bruna L. O.; SILVA, Isabel R.S.; SOUSA SILVA, Welma. Anatomia foliar das ervas-de-passarinho (Loranthaceae) ocorrentes no município de Itacoatiara-AM. *64º Congresso Nacional de Botânica*. Resumos expandidos. Belo Horizonte. Minas Gerais, 2013.

SHEN, H. et al. Progress in parasitic plant biology: Host selection and nutrient transfer. *Plant Biology*, v. 8, n. 2. 175-185p. 2006.

Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas (SIRGAS). *SIRGAS2000: mapas para descarga, downloadable maps*. Disponível em: <<http://www.sirgas.org/pt/sirgas-realizations/sirgas2000/maps-sirgas2000/>>. Acesso em: 25 out. 2019.

ZANINE, Anderson de Moura; SANTOS, Edson Mauro. Competição entre espécies de plantas. *Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia (Uruguaiana)*. Uruguaiana, v. 11, 103-122p. 2004.

APÊNDICE 1 – Lista de ocorrências das 98 espécies ervas-de-passarinho no bioma amazônico de acordo com a base de dados do Herbário INPA.

Ocorrências		
Espécies (nome aceito)	Sinonímia na Base de Dados	Nº Registros
<i>Passovia rufa</i> (Mart.) Tiegh.	<i>Phthirusa rufa</i> (Mart.) Eichler <i>Psittacanthus peronopetalus</i> Eichler	145
<i>Passovia pedunculata</i> (Jacq.) Kuijt	<i>Phthirusa stelis</i> (L.) Kuijt	142
<i>Phoradendron crassifolium</i> (Pohl ex DC.) Eichler		131
<i>Oryctanthus florulentus</i> (Rich.) Urb.		65
<i>Psittacanthus cucullaris</i> (Lam.) G.Don		53
<i>Psittacanthus lamprophyllus</i> Eichler	<i>Psittacanthus leptanthus</i> A.C.Sm. <i>Psittacanthus siphon</i> Eichler	48
<i>Passovia micranta</i> (Eichler) Tiegh.	<i>Cladocolea micrantha</i> (Eichler) Kuijt	46
<i>Phoradendron piperoides</i> (Kunth) Trel.		45
<i>Oryctanthus spicatus</i> (Jacq.) Eichler		36
<i>Phoradendron platycaulon</i> Eichler		36
<i>Passovia pyrifolia</i> (Kunth) Tiegh.	<i>Phthirusa pyrifolia</i> (Kunth) Eichler	33
<i>Psittacanthus acinarius</i> (Mart.) Mart.	<i>Psittacanthus corynocephalus</i> Eichler	26
<i>Psittacanthus cinctus</i> (Mart.) Mart.		19
<i>Psittacanthus clusiifolius</i> Willd. ex Eichler		18
<i>Psittacanthus eucalyptifolius</i> (Kunth) G.Don		18
<i>Phoradendron pellucidulum</i> Eichler		15
<i>Psittacanthus plagiophyllus</i> Eichler		15
<i>Phoradendron racemosum</i> (Aubl.) Krug & Urb.		14
<i>Psittacanthus biternatus</i> (Hoffmanns.) G.Don		12
<i>Dendrophthora warmingii</i> (Eichler) Kuijt		9
<i>Phoradendron inaequidentatum</i> Rusby		9
<i>Phoradendron perrottetii</i> (DC.) Eichler		9
<i>Phoradendron obtusissimum</i> (Miq.) Eichler		8
<i>Phoradendron poeppigii</i> (Tiegh.) Kuijt		8
<i>Psittacanthus cordatus</i> (Hoffmanns.) G.Don		8
<i>Psittacanthus robustus</i> (Mart.) Mart.		8
<i>Passovia santaremensis</i> (Eichler) Tiegh.		7
<i>Phoradendron semivenosum</i> Rizzini		7

Continuação: Ocorrências		
Espécies (nome aceito)	Sinonímia na Base de Dados	Nº Registros
<i>Psittacanthus acinarius</i> (Mart.) Mart.		7
<i>Passovia disjectifolia</i> (Rizzini) Kuijt		6
<i>Struthanthus marginatus</i> (Desr.) Blume		6
<i>Dendrophthora elliptica</i> Krug & Urb. ex Urb.		5
<i>Gaiadendron punctatum</i> (Ruiz & Pav.) G.Don		5
<i>Passovia ensifera</i> Kuijt		5
<i>Phoradendron bathyoryctum</i> Eichler		5
<i>Phoradendron mucronatum</i> (DC.) Krug & Urb.		5
<i>Oryctanthus alveolatus</i> (Kunth) Kuijt		4
<i>Phoradendron pteroneuron</i> Eichler		4
<i>Phoradendron strongyloclados</i> Eichler		4
<i>Psittacanthus lasianthus</i> Sandwith		4
<i>Antidaphne amazonensis</i> Rizzini		3
<i>Oryctina myrsinites</i> (Eichler) Kuijt		3
<i>Phoradendron quadrangulare</i> (Kunth) Griseb.		3
<i>Phthirusa guyanensis</i> (Klotzsch) Eichler		3
<i>Psittacanthus circulatus</i> Rizzini		3
<i>Psittacanthus montis-neblinae</i> Rizzini		3
<i>Struthanthus phillyreoides</i> (Kunth) Blume		3
<i>Aetanthus nodosus</i> Engl.		2
<i>Dendrophthora clavata</i> (Benth.) Urb.		2
<i>Dendrophthora tepuiana</i> (Steyerm.) Kuijt		2
<i>Ligaria cuneifolia</i> (Ruiz & Pav.) Tiegh.		2
<i>Passovia brasiliana</i> Kuijt		2
<i>Phoradendron hexastichum</i> (DC.) Griseb.		2
<i>Psittacanthus carnosus</i> Kuijt		2
<i>Psittacanthus chanduyensis</i> Eichler		2
<i>Psittacanthus confertiflorus</i> Rizzini		2
<i>Psittacanthus redactus</i> Rizzini		2
<i>Struthanthus aequatoris</i> Kuijt		2
<i>Struthanthus dichotrianthus</i> Eichler		2
<i>Struthanthus syringifolius</i> (Mart.) Mart.		2
<i>Tristerix penduliflorus</i> Kuijt		2
<i>Dendrophthora chrysostachya</i> (C.Presl) Urb.		1
<i>Dendrophthora fendleriana</i> (Eichler) Kuijt		1
<i>Dendrophthora intermedia</i> (Rizzini) Kuijt		1
<i>Dendrophthora jauana</i> Rizzini		1

Continuação: Ocorrências		
Espécies (nome aceito)	Sinonímia na Base de Dados	Nº Registros
<i>Passovia bisexualis</i> (Rizzini) Kuijt		1
<i>Peristethium reticulatum</i> (Rizzini) Caires		1
<i>Phoradendron affine</i> (Pohl ex DC.) Engl. & Krause		1
<i>Phoradendron berterioanum</i> (DC.) Griseb.		1
<i>Phoradendron complexus</i> Kuijt		1
<i>Phoradendron mairaryense</i> Ule		1
<i>Phoradendron paraguari</i> Kuijt		1
<i>Phoradendron sulfuratum</i> Rizzini		1
<i>Phoradendron trinervium</i> (Lam.) Griseb.		1
<i>Phoradendron tunaeforme</i> (DC.) Eichler		1
<i>Phthirusa cochliostachya</i> Ule		1
<i>Phthirusa disjectifolia</i> (Rizzini) Kuijt		1
<i>Phthirusa nitens</i> (Mart.) Eichler		1
<i>Phthirusa paniculata</i> (Kunth) J.F.Macbr.		1
<i>Phthirusa retroflexa</i> (Ruiz & Pav.) Kuijt		1
<i>Phthirusa stenophylla</i> Eichler		1
<i>Psittacanthus crassifolius</i> (Mart.) Mart.		1
<i>Psittacanthus dichroos</i> (Mart.) Mart.		1
<i>Psittacanthus geniculatus</i> Kuijt		1
<i>Psittacanthus glaucosoma</i> Eichler		1
<i>Psittacanthus irwinii</i> Rizzini		1
<i>Psittacanthus nodosissimus</i> Rizzini		1
<i>Psittacanthus peculiaris</i> A.C.Sm.		1
<i>Psittacanthus rufescens</i> Rizzini		1
<i>Struthanthus acutifolius</i> (Ruiz & Pav.) Tiegh.		1
<i>Struthanthus concinnus</i> (Mart.) Mart.		1
<i>Struthanthus eichlerianus</i> Rizzini		1
<i>Struthanthus gracilis</i> (Gleason) Steyerm. & Maguire		1
<i>Struthanthus orbicularis</i> (Kunth) Blume		1
<i>Struthanthus uraguensis</i> (Hook. & Arn.) G.Don		1
<i>Tristerix longebracteatus</i> (Desv.) Barlow & Wiens		1

APÊNDICE 2 – Lista ocorrências das 41 espécies plantas hospedeiras infestadas por ervas-de-passarinho no bioma amazônico de acordo com a base de dados do Herbário INPA.

Ocorrências hospedeiras infestadas por ervas-de-passarinho na Amazônia	
Espécies	Nº de ocorrências
<i>Curatella americana</i> L.	10
<i>Anacardium occidentale</i> L.	5
<i>Humiria balsamifera</i> Aubl.	4
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	2
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	2
<i>Mangifera indica</i> L.	2
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	2
<i>Aldina heterophylla</i> Benth.	1
<i>Alibertia patinoi</i> (Cuatrec.) Delprete & C.H.Perss.	1
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	1
<i>Annona muricata</i> L.	1
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	1
<i>Byrsonima coccobifolia</i> f. <i>parvifolia</i> Nied.	1
<i>Campsiandra angustifolia</i> Benth.	1
<i>Chimantaea mirabilis</i> "Maguire, Steyerm. & Wurdack"	1
<i>Chimarrhis barbata</i> (Ducke) Bremek.	1
<i>Couepia racemosa</i> Benth. ex Hook.f.	1
<i>Cybianthus fulvopulverulentus</i> (Mez) G.Agostini	1
<i>Dimorphandra vernicosa</i> Benth.	1
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	1
<i>Eragrostis tenuifolia</i> (A.Rich.) Hochst. ex Steud.	1
<i>Eugenia inundata</i> DC.	1
<i>Garcinia macrophylla</i> Mart. / <i>Rheedia macrophylla</i>	1
<i>Gossypium barbadense</i> L.	1
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	1
<i>Miconia aplostachya</i> (Bonpl.) DC.	1
<i>Miconia lepidota</i> Schrank & Mart. ex DC	1
<i>Ocotea guianensis</i> Schrank & Mart. ex DC.	1
<i>Parkia decussata</i> Ducke	1
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	1
<i>Prunus pérsica</i> (L.) Batsch	1
<i>Pseudobombax munguba</i> (Mart. & Zucc.) Dugand	1

<i>Qualea parviflora</i> Mart.	1
Ocorrências das 41 espécies plantas hospedeiras infestadas por ervas-de-passarinho na Amazônia	
Espécies	Nº de ocorrências
<i>Salvertia convallariodora</i> A. St.-Hil.	1
<i>Schinus andinus</i> L.	1
<i>Simaba guianensis</i> Aubl.	1
<i>Siparuna cuspidata</i> (Tul.) A.DC.	1
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst.	1
<i>Terminalia catappa</i> L.	1
<i>Theobroma cacao</i> L.	1
<i>Vismia japurensis</i> Rchb.f.	1