

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

**ESTUDO DE FATORES ECOLÓGICOS ENTRE ERVAS-DE-PASSARINHO E SEUS
HOSPEDEIROS NA ÁREA URBANA DE ITACOATIARA – AM**

Bolsista: Naiara Passos Barbosa, FAPEAM

ITACOATIARA

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL
PIB-B/0040/2010

**ESTUDO DE FATORES ECOLÓGICOS ENTRE ERVAS-DE-PASSARINHO E SEUS
HOSPEDEIROS NA ÁREA URBANA DE ITACOATIARA – AM**

Bolsista: Naiara Passos Barbosa FAPEAM

Orientador: Prof^a Me^a Welma Sousa Silva

Co-orientadora: Prof^a M^a Isabel Reis

ITACOATIARA

2011

SUMÁRIO

1.0	RESUMO	04
	ABSTRACT	05
2.0	INTRODUÇÃO	06
3.0	OBJETIVOS	08
4.0	REVISÃO BIBLIOGRÁFIA	09
5.0	METODOLOGIA	13
6.0	RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
7.0	ANEXOS	20
8.0	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

1. RESUMO

As ervas-de-passarinho, popularmente conhecidas devido sua dependência a dispersão de sementes por aves, são espécies hemiparasitas, fotossintetizantes que se fixam aos galhos e troncos das plantas hospedeiras, obtendo do xilema água e sais minerais por meio de modificações radiculares sugadoras chamadas de haustórios. O objetivo do presente estudo foi verificar quais espécies de erva-de-passarinho ocorrem na área urbana de Itacoatiara e sua possível preferência por determinadas espécies de árvores hospedeiras. Foi realizado o levantamento e a identificação das espécies de ervas-de-passarinho ocorrentes na área urbana. Selecionou-se as unidades amostrais para quantificação e georeferenciamento das hemiparasitas e árvores hospedeiras. As espécies de árvores mais e menos infestadas foram identificadas e suas características morfológicas foram registradas: altura, copa, tipo de pericarpo e textura da casca. Testes de correlação entre as variáveis morfológicas e a porcentagem de infestação foram realizados. Foram confeccionadas exsiccatas das espécies de erva-de-passarinho para depósito em acervo. As duas espécies de erva-de-passarinho ocorrentes na cidade foram *Oryctanthus alveolatus* e *Phthirusa pyrifolia*. Foram amostrados 333 indivíduos presentes nas ruas dos bairros selecionados, distribuídos em mais 30 espécies. Foram verificados cerca 106 (32%) indivíduos infestados pelas ervas-de-passarinho *P. pyrifolia* e *O. alveolatus*. Cerca de 47 indivíduos, pertencentes a 6 espécies (n=60) apresentaram uma média de 78% de infestação. São eles acerola, cupuaçu, cacau, azeitoneira, abacate e castanholeira. Do restante das espécies (n=26), 11 apresentam 10 ou mais indivíduos amostrados, o que corresponde a 77% da abundância total. Dentre estas, 3 espécies apresentam uma média de 44% de infestação, são elas mangueira, ficus e ingá. As demais espécies, mesmo que extremamente abundantes como o oiti (n=55) apresentaram índices menores que 10% a 0. As análises estatísticas não apresentaram correlação positiva entre as variáveis morfológicas dos hospedeiros e a maior incidência de erva-de-passarinho nestas espécies. Contudo, ressalta-se o ineditismo do estudo, o qual forneceu informações importantes para melhor direcionar estudos subsequentes sobre a relação ecológica entre ervas-de-passarinho e seus hospedeiros em áreas urbanas.

Palavras-chave: erva-de-passarinho, hospedeiros, Itacoatiara

ABSTRACT

The mistletoe, usually known due its dependence on seed dispersal by birds, are species hemiparasites, photosynthetic that attach to the branches and trunks of host plants, extracting of the xylem of the tree, water and minerals through modifications of roots called haustorium. The purpose of this study was to verify which species of mistletoe occur in urban region of Itacoatiara City and its possible preference for certain species of host trees. Data were collected and also the identification of species of mistletoe occurring in urban areas. Sampling units were selected for quantification and georeferencing of hemiparasites and host trees. The species of trees more and less infested were identified and its morphological characteristics were recorded: height, canopy, type of pericarp and texture of the bark. Tests of correlation between the morphological variables and the percentage of infestation were performed. Were made exsiccates of the species of mistletoe for deposit in collection. The two species of mistletoe occurring in Itacoatiara City surroundings were *Oryctanthus alveolatus* and *Phthirusa pyrifolia*. Were sampled 333 individuals in the streets of the neighborhoods selected, distributed in over 30 species. Were checked about 106 (32%) individuals infested by *P. pyrifolia* e *O. alveolatus*. About 47 individuals, belonging to 6 species (n=60) had an average of 78% infestation. They are the acerola cherry tree, cupuaçu tree, cocoa tree, olive tropical tree, avocado tree and Tropical almond tree. Of the remaining species (n=26), 11 presented 10 or more individuals sampled, which corresponds to 77% of the total abundance. Among these, 3 species had an average of 44% of infestation. They are the mango tree, ficus tree and also inga tree. The other species, even extremely abundant as the oiti tree (n=55) had scores lower than 10% a 0. Statistical analysis showed no positive correlation between the morphological of hosts and a higher incidence of mistletoe in these species. However, it emphasizes the uniqueness of the study, which provided important information to better target subsequent studies about the ecological relationship between mistletoe and their hosts in urban areas.

2.0 INTRODUÇÃO

As espécies hemiparasitas de Santalaceae e Loranthaceae constituem o grupo mais expressivo de plantas parasitas da flora mundial, sendo plantas fotossintetizantes que obtêm água e sais minerais do xilema do hospedeiro via sistema haustorial. São plantas perenes que se fixam aos galhos e troncos da planta hospedeira, desenvolvendo-se vigorosamente e ocupando partes ou quase toda a copa (DER & NICKRENT, 2008).

A família Loranthaceae compreende plantas hemiparasitas clorofiladas de caule nodoso formado por nós entumecidos, folhas simples, carnosas, verdes, em geral opostas, às vezes verticiladas ou alternas e, raramente áfilas. As flores são agrupadas em densas inflorescências (racemos, cimeiras e espigas), hermafroditas ou unissexuais, de cor amarelo-alaranjada, verde-oliva e até vermelhas (JOLY 1985). O fruto é ovóide, do tipo baga, pequeno em *Oryctanthus*, *Oryctina*, *Phthirusa* e *Struthanthus* e médio em *Psittacanthus*. A dispersão dos frutos de ervas-de-passarinho possui uma alta correlação com seus pássaros dispersores, influenciando naquela, o aspecto de controle da população, como também, na composição florística de uma dada região (HAIGH 1996; MARTINEZ DEL RIO *et al.* 1996).

Espécies destes grupos são popularmente conhecidas como “erva-de-passarinho” devido sua dependência a dispersão de sementes por aves, sendo algumas destas altamente especializadas no consumo de seus frutos. Após regurgitação ou defecação, as sementes liberadas aderem-se aos galhos das plantas hospedeiras por possuírem uma camada de substância mucilaginosa (CAZETTA & GALLETI, 2007). A semente após passar pelo trato digestório das aves, é eliminada com as fezes e ao cair sobre a casca de alguma árvore, geralmente, germina. A radícula se transforma em haustório e penetra na casca da árvore hospedeira, alcançando o câmbio, onde exerce a função de raiz para retirar seiva bruta da planta hospedeira (GEMTCHÚJNICOV, 1976).

A distribuição dos hemiparasitas em suas plantas hospedeiras pode ser determinada por especificidade de hospedeiro, distância entre hospedeiros, condições ambientais (ARRUDA, 2006). A especificidade por hospedeiros pode ser favorecida pelas vantagens de interagir com hospedeiros relativamente abundantes. Em comunidades heterogêneas pode ser vantajoso os hemiparasitas serem generalistas, o que permite crescer com sucesso em todos hospedeiros potenciais. Deste modo, a abundância relativa de espécies de hospedeiros pode ser um fator determinante no grau de especificidade dos hemiparasitas (NORTON & CARPENTER 1998).

A independência de contato com o solo e dispersão por ornitocoria são especializações que contribuem grandemente para a grande capacidade de proliferação destas espécies, tornando-as muito resistentes à erradicação (ROTTA *et al.* 2005). Por esta razão, algumas espécies de erva-de-passarinho têm importância econômica devido aos prejuízos que causam às plantações.

Sua presença danifica árvores e arbustos de florestas, pomares e jardins. A extensão do dano varia em função dos hemiparasitas, de sua longevidade e intensidade de infestação. Alguns dos efeitos

causados por essas hemiparasitas nas árvores hospedeiras são: redução do vigor e da produção de frutos e sementes, mau funcionamento dos tecidos lenhosos, produção de galhas, folhagem esparsa, morte do ápice, predisposição ao ataque de insetos e doenças e até mesmo, morte prematura (LEAL *et al.* 2006).

Apesar do impacto que estas plantas podem causar, elas ainda têm recebido pouca atenção no Brasil (MARTINEZ DEL RIO *et al.* 1996). Estudos relacionados à identificação, grau de incidência e infestação de espécies de erva-de-passarinho em árvores de áreas urbanas se restringem, principalmente, às regiões sudeste e sul do país (OLIVEIRA & KAPPEL, 1994; ROTTA *et al.*, 2005; LEAL *et al.* 2006).

Devido a diferenças observadas quanto ao grau de ocorrência das infestações entre os hospedeiros nas árvores que arborizam a cidade de Itacoatiara-AM, acredita-se que características individuais dos hospedeiros podem desempenhar um papel importante na ocorrência e frequência das infestações. Dessa forma, o presente projeto visou realizar um estudo sobre a ocorrência de espécies de erva-de-passarinho na cidade de Itacoatiara, abordando seus aspectos morfológicos e os fatores ecológicos da interação dessas espécies com seus hospedeiros.

3.0 OBJETIVOS

Geral:

- ✓ **Realizar o estudo de fatores ecológicos entre ervas-de-passarinho e seus hospedeiros na cidade de Itacoatiara-AM.**

Específicos:

- ✓ Identificar as espécies de erva-de-passarinho ocorrentes na cidade de Itacoatiara;
- ✓ Levantar dados sobre a relação entre as espécies de erva-de-passarinho e seus hospedeiros;

4.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De um modo geral, as plantas parasitas aéreas são encontradas parasitando espécies de “dicotiledôneas” ou gimnospermas e menos freqüentemente são encontradas sobre monocotiledôneas, tais como Poaceae, Liliaceae, Araceae e Orchidaceae (YONG & HEW, 1995). Muitas delas são generalistas, parasitando uma grande variedade de hospedeiros, enquanto outras são especialistas, sendo específicas de um ou poucos hospedeiros (NORTON & CARPENTER, 1998).

Segundo Aukema (2003), o aspecto mais interessante do parasitismo é a inter-relação que compõe o sistema parasita-hospedeiro-vetor. Assim as ervas-de-passarinho estabelecem um elo mutualístico com os vetores e o hospedeiro. Os pássaros que consomem os frutos são dispersores das sementes e simultaneamente são vetores do parasita.

Os frutos de erva-de-passarinho constituem a maior parte da dieta dos pássaros do gênero *Euphonia* na região Neotropical, pelo menos, uma parte do ano. Alguns dispersores especializaram o sistema digestivo para a manipulação dos frutos e para o depósito em locais adequados, com espécies receptivas e tamanho do ramo adequado ao acolhimento. O alto grau de mutualismo encontrado nas relações parasita-vetor é incomum para os sistemas de parasitismo e de dispersão de sementes (KUIJT 1969; REID 1991).

A relação com os hospedeiros é um fator limitante, uma vez que fatores como a viabilidade, qualidade, resistência do hospedeiro ao parasita e preferência do parasita são fundamentais. Por isso, a compatibilidade com o hospedeiro juntamente com o sucesso na dispersão de sementes, irão influenciar na germinação e no seu estabelecimento (GAZETTA; GALLETI, 2003).

Alguns dos efeitos causados por esses hemiparasitas nas árvores hospedeiras são: redução do vigor e da produção de frutos e sementes, mau funcionamento dos tecidos lenhosos, produção de galhas, folhagem esparsa, morte do ápice, predisposição ao ataque de insetos e doenças e, ate mesmo, morte prematura (HARRIS, 1992). A única forma de controle, sem grandes prejuízos ao hospedeiro, é através da sua poda.

Árvores com alto grau de infestação por erva-de-passarinho são mais predispostas ao ataque por insetos e mais susceptíveis à seca ou algum outro estresse adverso do que indivíduos saudáveis da mesma espécie. Elas podem ser atacadas e mortas por qualquer agente biótico devido à perda de seu vigor. Até mesmo as árvores moderadamente infestadas têm com freqüência sua taxa de crescimento reduzida, o que pode levá-las a um estado de declínio (TATTAR, 1978; CAZETTA; GALLETI, 2003).

Apesar do efeito nocivo das plantas parasitas ser bastante ressaltado na literatura, estas plantas são importantes elementos das comunidades vegetais, e recentemente, vem sendo investigado o seu papel como recursos-chave em várias comunidades, onde um grande número de outros organismos dependem destas plantas, pelo menos durante parte do ano, como fonte de alimento (néctar, pólen,

frutos, folhas etc.) e abrigo (na construção de ninhos, por exemplo) (AUKEMA, 2003; COONEY & WATSON, 2005).

A única maneira de analisar estas relações é por meio de observações que permitam caracterizar o sistema parasita-hospedeiro-vetor. Estudos ecológicos podem ajudar a esclarecer o papel dessas plantas nos ecossistemas. Já foi verificada que características morfológicas dos hospedeiros podem influenciar nessa relação, sendo a idade e o tamanho destes importantes para o prevalectimento das ervas-de-passarinho (MARTÍNEZ-DEL-RIO *et al.* 1995; CAZETTA & GALLETI, 2007).

Algumas plantas possuem estratégias para prevenir a instalação de parasitas. Os mecanismos de resistência incluem características físicas que impedem a deposição das sementes e características bioquímicas e estruturais que compromete o estabelecimento das sementes depositadas. Assim, muitas ervas-de-passarinho utilizam uma ampla lista de espécies como hospedeiro (AUKEMA, 2003).

Para a América do Sul, sobretudo o Brasil, é importante a presença da subtribo Psittacanthinae, especialmente os gêneros *Notanthera*, *Cladocolea*, *Ixocactus*, *Oryctanthus*, *Oryctina*, *Phthirusa*, *Psittacanthus*, *Struthanthus*, *Ligaria* e *Tripodanthus*, todos com espécies hemiparasitas de ramos aéreos. Os seis primeiros gêneros possuem mais diversidade de espécies em áreas amazônicas, raramente com espécies chegando a domínios da Floresta Atlântica, como *Phthirusa* e *Ixocactus* (EICHLER, 1868; KUIJT, 1991).

Na região sul do Brasil é registrado a presença de quatro gêneros de Loranthaceae, *Psittacanthus*, *Struthanthus*, *Ligaria* e *Tripodanthus*, porém o número de espécies é incerta e mal representada nas coleções existentes, especialmente de *Psittacanthus* e *Struthanthus*, gêneros que atualmente estão sendo revisados (KUIJT, *in press*; CAIRES & DETTKE, 2009).

Entre as pressões seletivas bióticas, destacam-se os mecanismos de dispersão que são de fundamental importância para o entendimento da relação entre plantas e animais, principalmente nos trópicos, onde é maior a atuação dos vetores bióticos como as aves. Uma vez estabelecida a relação parasita-hospedeiro, a dispersão é um importante fator e muitas vezes possuem um agente facilitador (PIJL, 1982 *apud* MATHIASSEN *et al.* 2008).

Alguns mecanismos do parasita garantem o aumento da probabilidade de transmissão, oferecendo frutos como recompensas e manipulando o comportamento dos vetores após a ingestão das sementes. Os parasitas podem influenciar a atratividade dos hospedeiros infectados, modificando a cor, odor e outras características (EIGENBRODE *et al.* 2002).

A preferência do vetor pode ter uma forte influência sobre a propagação da doença, mas podem depender da estrutura de acolhimento local espacial, a frequência da infecção e a persistência do patógeno em vetores (AUKEMA & MARTINEZ DEL RIO 2002).

Uma observação rápida das árvores em áreas urbanas revela facilmente a ocorrência de plantas parasitas. O registro de plantas parasitas pode ser um interessante foco de monitoramento, refletindo respostas às condições adversas dos centros urbanos. Ao observar atentamente as árvores que compõem a arborização urbana, em diversas cidades, é possível notar a presença da erva-de-

passarinho (ZILIOTTO et al., 1999). Esses locais são relevantes para o estudo, pois são áreas de urbanização intensiva, necessitando, portanto de uma arborização saudável, sem presença de plantas parasitas, para minimizar o efeito da poluição (LEAL L., BUJOKAS W. M. E BIONDI D., 2006).

No campo da medicina, em diferentes países, espécies do gênero *Struthanthus* são usadas para tratamento de várias enfermidades (VIEIRA et al., 2005). Segundo Conceição et al. (2010), o conhecimento empírico da população quanto ao valor medicinal da erva, é de que suas folhas servem para inflamações diversas, problemas uterinos, gonorréia, limpeza de pele, problemas de espinhas, gastrite, úlceras, problemas relacionados com o câncer e até tumores desconhecidos, onde para todos estes, a erva-de-passarinho tem obtidos resultados eficazes.

A literatura disponível sobre plantas parasitas em áreas urbanas é insatisfatória ao entendimento sobre o processo de infestação, sobre as hospedeiras mais atacadas e sobre a relação de especificidade entre as plantas parasitas e hospedeiras (LEAL *et al.* 2006). Estudos sobre a ocorrência e a distribuição deste grupo no Brasil é escassa, muitas vezes devido a dificuldades de coleta e identificação das espécies (REIF, 2004).

5.0 METODOLOGIA

1. Área de Estudo e Levantamento de Dados

1.1 Identificação das espécies de “erva-de-passarinho” ocorrentes na cidade:

Foi realizado um estudo ecológico das espécies de erva-de-passarinho da família Loranthaceae identificadas no município de Itacoatiara. Utilizou-se procedimentos para identificação botânica seguindo os padrões gerais de coleta (FIDALGO; BONONI,1989). As coletas foram realizadas no período de setembro de 2010 a maio de 2011, onde com o auxílio da tesoura de poda foram coletados ramos de cada espécime.

A identificação da planta parasita e do hospedeiro foi realizada no Laboratório de Botânica do ICET/UFAM, com o emprego da literatura específica, chaves de identificação e por método comparativo no Herbário da UEA-Itacoatiara e no Herbário da UFAM-Manaus. Em uma segunda etapa, ocorreu o processo de herborização do material botânico com a confecção de exsicatas.

Após o processo de identificação segura do material botânico, as exsicatas serão incorporadas ao acervo do Herbário da UEA (Itacoatiara) e Herbário da UFAM (Manaus).

1.2 Seleção das unidades amostrais e Levantamento de Dados

O estudo foi desenvolvido na área urbana, em seis bairros (unidades amostrais), por meio da observação do mapa da cidade, fatores como localização geográfica, tamanho e grau de arborização dos bairros foram considerados. O levantamento dos dados sobre as ervas-de-passarinho e seus hospedeiros foi realizado por meio de observação visual em seis bairros.

Nestes bairros, foram selecionados um conjunto de ruas como unidade amostral, onde foram quantificadas, aleatoriamente, árvores hospedeiras com altura maior que 4m ao longo do trajeto escolhido. Optou-se por este parâmetro de altura ao invés do DAP (diâmetro na altura do peito) devido sua maior praticidade na coleta de informações.

Para verificar se existe relação entre as características morfológicas do hospedeiro e a preferência e do parasita, as plantas hospedeiras foram identificadas e caracterizadas quanto à textura da casca e tipo de copa. A casca no local e fixação do hemiparasita foi classificada, e seguindo-se critérios estabelecidos por Ribeiro *et al.* (1999): Galhos com casca lisa- galho áspero ou sujo, com depressões, escamoso ou reticulado; Galhos com casca rugosa- galho fissurado, fendido ou estriado. A copa foi classificada como cônica irregular e plana.

Para observação, quantificação e localização dos hospedeiros e plantas parasitas foram utilizados binóculo e aparelho de GPS. Para os registros de mensuração das árvores hospedeiras foi utilizado equipamento o aparelho Laser Ranger Finder (CHAVE, 2006).

Análise de Dados

Foram analisadas estatisticamente as variáveis percentagem de ocorrência dos hemiparasitas, grau de infestação nas espécies hospedeiras mais abundantes e preferência do parasita em relação ao hospedeiro e suas características morfológicas. Comparamos o grau de infestação dos hospedeiros e suas características morfológicas através do teste U de Mann Whitney. A presença/ ausência de infestações entre os indivíduos foi relacionada com o tamanho do hospedeiro através de uma regressão logística

6.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies de erva-de-passarinho ocorrentes na cidade de Itacoatiara-AM pertencem aos gêneros *Phthirusa* e *Orcyanthus* da família Loranthaceae. De acordo a literatura, o gênero *Oryctanthus* caracteriza-se pela raque da inflorescência com fôveas mais ou menos profundas, onde se inserem as flores em disposição oposto-cruzada. Seis estames; ramos não articulados. O gênero *Phthirusa* diferencia-se por possuir flores até com 1cm de comprimento, filetes escavados lateralmente (BARROSO, 1991).

As espécies encontrados nesta amostragem foram *Oryctanthus alveolatus* e *Phthirusa pyrifolia*. Foi observado que as espécies do gênero *Oryctanthus alveolatus* são plantas clorofiladas, folhas na maior parte ovalada; inflorescências terminais, principalmente pedunculadas; frutos apontando obliquamente para frente. (KUIJT, 1976) (Fig1, B, C, D, E).

A espécie *Phthirusa pyrifolia* foi mais abundante no presente estudo, ocorrendo em grande parte das árvores que apresentam-se parasitadas. De acordo com Rizzini (1982), a espécie *P. pyrifolia* possui hábito muito semelhante à de *Struthanthus*, pois são escandentes e com raízes aéreas e eretas, de cor ferruginosa. Caracteriza-se por ser um arbusto escandente, com folhas ovaladas a lanceolada-ovaladas, ápice agudo, base cuneada, folhas opostas, coriáceas que medem em média cerca 6-7 cm de comprimento e 3-4 cm de largura, inflorescência em panículas terminais, solitárias, flores diminutas, branco-amareladas; frutos bagas 3 – 5 mm de comprimento, quando maduras, de cor verde-amarela a rubra. (Figura 2.A, B, C e D).

Em um trabalho realizado em Curitiba por Leal L. Bujokas W. M. e Biondi D. (2006), foram encontrados as plantas parasitas *Tripodanthus acutifolius*, *Struthanthus vulgaris* e *Struthanthus sp.*. *T. acutifolius* e *S. vulgaris* são também citados como plantas parasitas de maior ocorrência na arborização urbana de Curitiba por Rotta (2001) e Ziliotto *et al.* (1999).

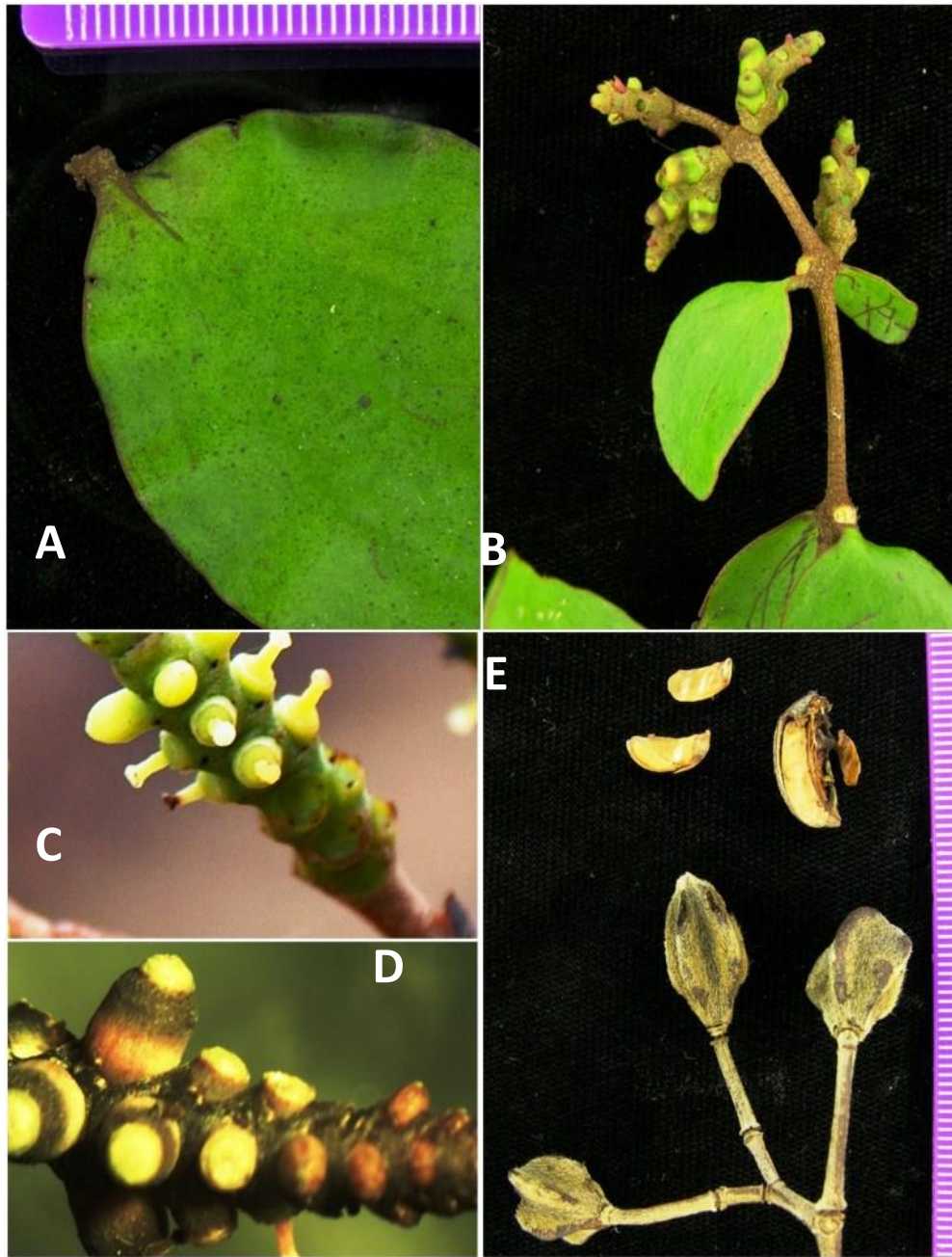


Figura 1 *Orythanthus alveolatus*: A- Folhas ovalada com limbo bem desenvolvido; B,C,D- Flores agrupadas em densas inflorescências terminais ;E- Fruto.



Figura 2 *Phthirusa pyrifolia*: A-Hábito escandente; B- folhas ovaladas a lanceolada-ovaladas, ápice arredondado; C- flores diminutas, branco-amareladas; D- frutos bagas 3 – 5 mm de comprimento, quando maduras, de cor verde-amarela a rubra.

Características dos hospedeiros

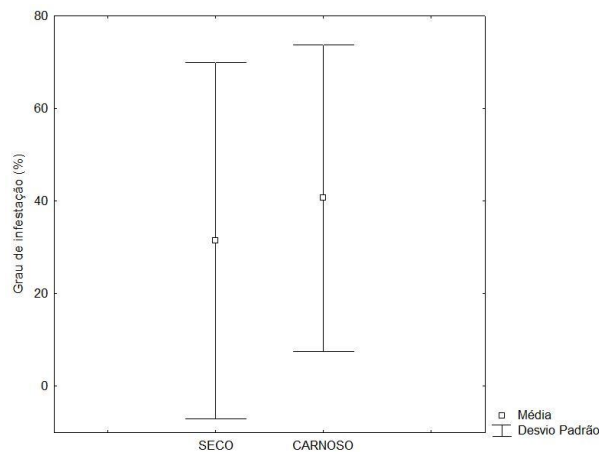
Foram amostrados 333 indivíduos presentes nas ruas dos bairros selecionados, estes estão distribuídos em mais 30 espécies (TABELA 1). Destes, foram verificados cerca 106 indivíduos infestados pelas ervas-de-passarinho *P. pyrifolia* e *O. alveolatus*, o que corresponde a 32% da abundância. Cerca de 47 indivíduos (57%), pertencentes a 6 espécies (n=60) apresentaram uma média de 78% de infestação. Ou seja, 1 em cada 3 indivíduos apresentaram-se com erva-de-passarinho em sua copa, são eles acerola (*Malpighia glabra*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), cacau (*Theobroma cacao*), azeitoneira (*Syzigium sp*), abacate (*Persea americana*) e castanholeira (*Terminalia catappa*). Do restante das espécies (n=26), 11 apresentam 10 ou mais indivíduos amostrados, o que corresponde a 77% da abundância total. Dentre estas, 3 espécies apresentam uma média de 44% de infestação, são elas mangueira (*Mangifera indica*), ficus (*Ficus benjamina*) e ingá (*Inga laurina*). As demais espécies, mesmo que extremamente abundantes como o oiti *Licania tomentosa* (n=55) apresentaram índices menores que 10% a 0.

A escolha das características morfológicas que podem favorecer um maior grau de infestação pela erva-de-passarinho foram analisadas nas espécies hospedeiras. O levantamento do tipo de fruto, tipo de casca do galho e formato da copa são algumas das características utilizadas para determinar a possível existência de especificidade entre a erva-de-passarinhos e seus hospedeiros (ARRUDA, 2004; MARTÍNEZ-DEL-RIO *et al.* 1995; CAZETTA & GALLETI, 2007).

Segundo Santana *et al.* (2007) a distribuição dos hemiparasitas pode ser determinada por especificidade e distância entre plantas hospedeiras, condições ambientais, arquitetura do forófito, comportamento alimentar e seleção do habitat do agente dispersor (SANTANA *et al.*,2007). Por essa razão, utilizamos a característica sobre o tipo de pericarpo do fruto dos hospedeiros por sugerir que os vetores da erva-de-passarinho tendem também a se alimentar dos frutos da árvore hospedeira.

López de Buen & Ornelas (1999) sugerem que os hospedeiros têm um importante papel quando as aves estão procurando frutos de hemiparasitas, pois as aves podem reconhecer os hospedeiros e os hemiparasitas presentes. Em hospedeiros que perdem suas folhas, este efeito pode ser maior, pois os hemiparasitas permanecem sempre verdes atraindo a atenção de seus dispersores podendo causar uma reinfestação desses hospedeiros (AUKEMA & MARTÍNEZ DEL RIO 2002B, MARTÍNEZ DEL RIO *ET AL.* 1996).

Nas análises realizadas pelo teste não-paramétrico U-Mann Whitney foram utilizados apenas os hospedeiros com mais de 10 indivíduos com intuito de verificar a possível relação entre as características do pericarpo dos hospedeiros e o grau de infestação. A análise não apresentou qualquer relação entre esta característica e o grau de infestação (Fig 3).



Para as espécies com mais de 10 exemplares amostrados não houve diferença estatística pelo teste de Mann-Whitney entre a o grau de infestação comparando o tipo de pericarpo ($U=29$, $p=0,75$).

Já a característica da copa das árvores pode influenciar no sucesso da deposição e estabelecimento das hemiparasitas em seus hospedeiros. Árvores que possuem sua copa com galhos esparsos, apresentando ângulos maiores que 70° em relação ao eixo central são caracterizadas como copa irregular, enquanto copas de fuste arredondado, que apresentam galhos dispostos com ângulos menores que 70° são caracterizados como copas cônicas. Copas irregulares tendem a facilitar a deposição dos frutos da hemiparasita, além disso, fornecem luz e água com mais intensidade que as de fuste fechado (DOWNEY, 2004).

Entretanto, a análise realizada a partir dos dados coletados não apresentou relação entre esta característica e o grau de infestação. Para as espécies com mais de 10 exemplares amostrados não houve diferença estatística pelo teste de Mann-Whitney entre a o grau de infestação comparando o tipo de copa ($U=28,5$, $p=0,74$).

Já o tipo de casca do galho parece ser um fator determinante para o estabelecimento do fruto da hemiparasita. Onde a casca mais rugosa pode facilitar a fixação do hemiparasita, enquanto cascas mais lisas podem dificultar. Segundo Arruda (2004), um galho liso possui menor quantidade de reentrâncias, assim sendo a ação das chuvas e do vento podem ser mais eficientes na remoção das sementes do que em galhos rugosos.

Contudo, a análise realizada a partir dos dados coletados não apresentou relação entre esta característica e o grau de infestação. Para as espécies com mais de 10 exemplares amostrados não houve diferença estatística pelo teste de Mann-Whitney entre a o grau de infestação comparando o tipo de casca do galho ($U=23,5$, $p=0,70$).

A presença e/ou ausência da erva-de-passarinho não apresentou correlação significativa com a altura do hospedeiro ($r_s = 0,08$, $n = 110$, $P = 0,001$).

Diante do exposto, é importante salientar que todos estudos existentes na literatura sobre a especificidade de hospedeiros foram realizados em áreas de vegetação natural, enquanto este estudo foi realizado em área urbana.

O número de espécies hospedeiras por espécie parasita pode variar entre um e 125, dependendo da especificidade do parasita. O acréscimo de novas combinações parasita-hospedeiro, como provável resultado das novas pressões seletivas em ambientes, como distúrbios antrópicos, e para o grande número de hospedeiros representados por espécies exóticas e que certamente têm influência sobre a distribuição das espécies hemiparasitas (DOWNEY, 2004).

Esse estudo teve como intuito amostrar apontar as primeiras evidências sobre a distribuição de ervas-de-passarinho numa área urbana, onde a aleatoriedade na escolha das árvores promoveu a coleta de informações das espécies mais representativas e abundantes na arborização da cidade, muitas delas são exóticas.

Árvores hospedeiras próximas de hospedeiros infestados podem ser facilmente infestados, tal evidência pode ser a razão da não especificidade observada pela espécie *Phthirusa pyrifolia*.

A especificidade por hospedeiros pode ser favorecida pelas vantagens de interagir com hospedeiros relativamente abundantes. Em comunidades heterogêneas pode ser vantajoso as hemiparasitas serem generalistas, o que permite crescer com sucesso em todos os hospedeiros potenciais. Deste modo, a abundância relativa de espécies de hospedeiros pode ser um fator determinante o grau de especificidade dos hemiparasitas (NORTON & DE LANGE, 1999).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fim de não desmerecer o mérito de esforço amostral, esperou-se neste estudo apresentar as principais espécies de erva-de-passarinho presentes na área urbana de Itacoatiara. Devido a amostragem das árvores ser aleatória, não houve direcionamento entre hospedeiros potenciais, os quais permaneceram com baixos números de amostragem. Contudo, o presente trabalho forneceu informações importantes para melhor direcionar os estudos subsequentes sobre a relação entre as plantas hemiparasitas e seus hospedeiros.

Tabela 1. Lista de espécies de árvores frutíferas e ornamentais levantadas no estudo. Legenda: Abundância: nº de indivíduos amostrados por sp. PTH: indivíduos parasitados por *P.pyrifolia*, ORY: nº de indivíduos parasitados por *O. alveolatus*; TOTAL: Nº total de indivíduos parasitados. GRAU: grau de infestação. Características morfológicas dos hospedeiros: Pericarpo, Copa e Galho.

ESPÉCIES INFESTADAS	ABUNDÂNCIA	PTH	ORYC	TOTAL	GRAU	PERICARPO	COPA	GALHO	ESPÉCIES INFESTADAS
CACAU	10	8	1	9	90	SECO	CÔNICA	RUG	CACAU
CUPUAÇU	10	5	4	9	90	SECO	CÔNICA	RUG	CUPUAÇU
ACEROLA	10	8	0	8	80	CARNOSO	IRREGULAR	LISO	ACEROLA
ABACATE	10	5	2	7	70	CARNOSO	IRREGULAR	RUG	ABACATE
AZEITONEIRA	10	5	2	7	70	CARNOSO	IRREGULAR	RUG	AZEITONEIRA
CASTANHOLEIRA	10	7	0	7	70	SECO	IRREGULAR	RUG	CASTANHOLEIRA
JACA	7	2	2	4	57.1	CARNOSO	CÔNICA	RUG	JACA
FICUS	33	18	0	18	54.5	CARNOSO	CÔNICA	LISO	FICUS
LIMÃO	8	2	2	4	50	CARNOSO	IRREGULAR	LISO	LIMÃO
MURICI	8	3	1	4	50	CARNOSO	IRREGULAR	RUG	MURICI
INGÁ	10	2	2	4	40	SECO	IRREGULAR	RUG	INGÁ
MANGUEIRA	33	12	1	13	39.4	CARNOSO	IRREGULAR	RUG	MANGUEIRA
GOIABA	8	3	0	3	37.5	CARNOSO	IRREGULAR	LISO	GOIABA
ABIL	4	1	0	1	25	CARNOSO	IRREGULAR	RUG	ABIL
TAPEREBÁ	8	1	1	2	25	CARNOSO	CÔNICA	LISO	TAPEREBÁ
ACÁCIA	10	1	1	2	20	SECO	IRREGULAR	RUG	ACÁCIA
JAMBEIRO	18	2	0	2	11.1	CARNOSO	CÔNICA	LISO	JAMBEIRO
BRASILEIRINHA	10	0	1	1	10	SECO	CÔNICA	RUG	BRASILEIRINHA
BENJAMIN/OITI	55	0	1	1	1.8	SECO	CÔNICA	RUG	BENJAMIN/OITI
BIRIBÁ	3	0	0	0	0	CARNOSO	IRREGULAR	RUG	BIRIBÁ
CAJU	10	0	0	0	0	CARNOSO	IRREGULAR	LISO	CAJU
GUAÇATUNGA	3	0	0	0	0	SECO	IRREGULAR	RUG	GUAÇATUNGA
IPÊ	12	0	0	0	0	SECO	CÔNICA	LISO	IPÊ
JENIPAPO	6	0	0	0	0	CARNOSO	CÔNICA	LISO	JENIPAPO
PITOMBEIRA	10	0	0	0	0	CARNOSO	IRREGULAR	LISO	PITOMBEIRA
SERINGUEIRA	10	0	0	0	0	SECO	IRREGULAR	LISO	SERINGUEIRA
TENTO	7	0	0	0	0	SECO	IRREGULAR	RUG	TENTO

8.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUKEMA, J.E. & MARTÍNEZ DEL RIO, C. Variation in mistletoe seed deposition: effects of intra- and interspecific host characteristics. **Ecography** 25: 139-144.2002
- AUKEMA, J.E. Vectors, viscin, and Viscaceae: mistletoes as parasites, mutualists, and resources. **Frontiers in Ecology and the Environment** 1: 212-219. 2003.
- AYRES, M.; AYRES, M. Jr.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.A.S. **BioEstat- Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Bio-Médicas**. Manual Prático. 339p. 2007.
- ARRUDA, R., CARVALHO, L., AND DEL-CLARO, K. Host specificity of a Brazilian mistletoe, *Struthanthus aff. polyanthus* (Loranthaceae), in cerrado tropical savanna. **Flora** 201:127-134. 2006.
- CAZZETA, E. & GALETTI, M. Frugivoria e especificidade por hospedeiros na erva-de-passarinho *Phoradendron rubrum* (L.) Griseb. (Viscaceae). **Revista Brasileira de Botânica** 30: 345-351. 2007
- CHAVE, J. Medição da altura das árvores tropicais – Manual de Campo. **Projeto PAN-AMAZONIA**. Sítio Framework Programme (2002-2006). 2006
- COONEY, S.J.N. & WATSON, D.M. Diamond firetails (*Stagonopleuraguttata*) preferentially nest in mistletoe. **Emu** 105: 317-32. 2005.
- DETTKE, G.A. & MILANEZE-GUTIERRE, M.A. 2006. Comportamento fenológico de seis espécies de *Phoradendron* Nutt. (Viscaceae), hemiparasitas ocorrentes na região de Maringá, Paraná. **Arquivos do Mudi** 10: 65-66.
- DER, J. P.; NICKRENT, D. L. A Molecular Phylogeny of Santalaceae (Santalales). **Systematic Botany**, vol. 33, no. 1, p. 107-116. 2008.
- DOWNEY, P.O. A regional examination of the mistletoe host species inventory. **Cunninghamia** 8: 354-361. 2004
- EIGENBRODE, S.D.; DING, H.; SHIEL P.; BERGER P.H. Volatiles from potato plants infected with potato leafroll virus attract and arrest the virus vector *Myzus persicae* (Homoptera: Aphidae). **Proceedings of Royal Society London Biologic Series B** 269: 455-60. 2002
- FOURNIER, L.A. & CHARPANTIER, C. El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las características fenológicas de los árboles tropicales. **Turrialba** 25, n. 1, p.45-48, 1975.
- GALETTI, M., PIZO, M.A. & MORELLATO, L.P.C. Métodos para estudo de fenologia, frugivoria e dispersão de sementes. In: **Manual Brasileiro em Biologia da Conservação** (L. Cullen Jr., R. Rudran & C.V. Padua, eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, p. 395-422. 2002.
- KUIJT, J. The biology of parasitic flowering plants. Berkeley: University of California Press. 1969.
- LEAL, L.; BUJOKAS, W.N.; BIONDI, D. Análise da Infestação de Erva-De-Passarinho na Arborização de ruas de Curitiba- Paraná. **Revista Floresta** v. 36, n. 3, set./dez. Curitiba, PR 2006.
- MARTÍNEZ DEL RIO, C., SILVA, A., MEDEL, R. & HOURDEQUIN, M. Seed dispersers as disease vectors: bird transmission of mistletoe seeds to plant hosts. **Ecology** 77: 912-921. 1996.

- MARTÍNEZ-DEL-RIO, C., HOURDEQUIN, M., SILVA, A. & MEDEL, R. The influence of cactus size and previous infection on bird deposition of mistletoe seeds. **Australian Journal of Ecology** 20:571-576. 1995
- MATHIASSEN, R.L.; NICKRENT, D.L.; SHAW, D.C. & WATSON, D.M. Mistletoes: pathology, systematics, ecology and management. **Plant Disease** 92: 988-1006. 2008
- MONTEIRO, R.F., MARTINS, R.P., YAMAMOTO, K. Host specificity and seed dispersal of *Psittacanthus robustus* (Loranthaceae) in south-east Brazil. **Journal. Tropical Ecology** 8, 307–314. 1992
- NORTON, D.A. & CARPENTER, M.A. Mistletoes as parasites: host specificity and speciation. **Trends in Ecology and Evolution** 13: 101-105. 1998.
- OLIVEIRA, F. B.; KAPPEL, R. B. **Incidência de erva-de-passarinho na arborização de ruas de Porto Alegre**. In: Congresso Brasileiro De Arborização Urbana, 3., 1994, São Luís, MA. Anais... São Luís, MA: SBAU, p.335 – 346. 1994
- REIF, C. Contribuição à taxonomia das famílias Eremolepidaceae, Loranthaceae e Viscaceae no Estado do Rio de Janeiro. **Dissertação de Mestrado em Botânica**, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 112p. 2004.
- REID, N. Coevolution of mistletoes and frugivorous birds. **Australian Journal of Ecology** 16: 457-469. 1991.
- ROTTA, E. Erva-de-passarinho (Loranthaceae) na arborização urbana: Passeio Público de Curitiba, um estudo de caso. 135f. **Tese Doutorado em Engenharia Florestal** – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.
- ROTTA, E.; OLIVEIRA, Y. M. M.; ARAÚJO, A.J.; INOUE, M.T. Reconhecimento Prático de Cinco Espécies de Erva-de-Passarinho na Arborização de Curitiba-PR. **Documentos Embrapa Florestas**. 2005
- RUSCHEL, D.; LEITE, S. L. C. Arborização urbana em uma área da cidade de Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil. **Caderno de Pesquisa**. Série Biologia, Santa Cruz do Sul, v.14, n.1, p.7 - 24, 2002.
- ZILIOOTTO, M. A.; SEITZ, R. A.; MIELKE, E.; SALGUEIRO, R. L. **Experiências práticas na condução do controle de ervas-de-passarinho de diferentes espécies na arborização de Curitiba (PR)**. In: VIII Encontro Nacional De Arborização Urbana. Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBAU, 1999. p.76 – 78. 1999.
- CAIRES, S. C.; FERNANDES, M. A. U.; NICÁCIO, J.; STRIKIS, P. C. **Frugivoria de larvas de Neosilba McAlpine (Diptera, Lonchaeidae) sobre Psittacanthus plagiophyllus Eichler (Santalales, Loranthaceae) no sudoeste de Mato Grosso do Sul, Brasil**.