

ANÁLISE DA INFESTAÇÃO DE ERVA-DE-PASSARINHO NA ARBORIZAÇÃO DE RUAS DE CURITIBA, PR

Luciana Leal*, Wanessa Müller Bujokas**, Daniela Biondi***

*Eng^a. Florestal, Mestranda em Eng. Florestal, UFPR - luciana_paisagem@yahoo.com.br

**Bióloga, M.Sc., Doutoranda em Eng. Florestal, UFPR - wbujokas@intercoop.com.br

***Eng^a. Florestal, Dr^a., Depto. de Ciências Florestais, UFPR - dbiondi@ufpr.br

Recebido para publicação: 07/06/2006 – Aceito para publicação: 21/09/2006

Resumo

Este trabalho teve como objetivo analisar a infestação de erva-de-passarinho nas árvores de rua de três unidades amostrais na cidade de Curitiba. Essa análise foi feita mediante a identificação das principais espécies arbóreas hospedeiras e os respectivos hemiparasitas, quantificando o grau de infestação por erva-de-passarinho com a aplicação de três métodos de avaliação, descritos por Girnos *et al.* (1994), Oliveira; Kappel (1994) e Rotta (2001). Nessa amostragem, foi constatada a presença de erva-de-passarinho em 28,19% das árvores. As árvores infestadas foram: *Acer negundo*, *Lagerstroemia indica*, *Ligustrum lucidum*, *Melia azedarach*, *Tabebuia chrysotricha* e *Tipuana tipu*, sendo *L. lucidum* e *T. tipu* as espécies mais infestadas. Os hemiparasitas de maior ocorrência foram *Tripodanthus acutifolius* e *Struthanthus vulgaris*. Foi encontrada alta especificidade entre o hospedeiro *L. lucidum* e o hemiparasita *T. acutifolius*. Independentemente do método de quantificação do grau de infestação utilizado, os estágios iniciais de infestação foram os de maior ocorrência. **Palavras-chave:** Hemiparasita; Loranthaceae; arborização urbana; especificidade hemiparasita-hospedeiro.

Abstract

Analysis of mistletoes infestation on urban street trees in the city of Curitiba, PR. The aim of this study was to analyze the infestation by mistletoes on urban trees in three sample units in the city of Curitiba. This analysis was made through the identification of the main host species and their hemiparasites and the quantification of the mistletoes infestation level through three methods of assessment described by Girnos *et al.* (1994), Oliveira; Kappel (1994) and Rotta (2001). Through these samples was confirmed the presence of mistletoes in 28,19% of the trees. Six of them were infested by mistletoes: *Acer negundo*, *Lagerstroemia indica*, *Ligustrum lucidum*, *Melia azedarach*, *Tabebuia chrysotricha* e *Tipuana tipu*, from which *L. lucidum* e *T. tipu* were most affected. The hemiparasites of greater presence were *Tripodanthus acutifolius* e *Struthanthus vulgaris*. A high affinity between the host *L. lucidum* and the hemiparasite *T. acutifolius* was made evident. Independently of the method used for the quantification of the infestation level, the initial stages of infestation have been most habitual.

Keywords: Hemiparasite; Loranthaceae; urban forestry; hemiparasite-host affinity.

INTRODUÇÃO

A infestação de árvores por erva-de-passarinho é um dos fatores bióticos que afetam a qualidade da arborização urbana. As ervas-de-passarinho pertencem a um grupo de hemiparasitas composto pelas famílias Loranthaceae, Viscaceae, Misodendraceae, Eremolepidaceae e Santalaceae (RESTREPO *et al.*, citado por AUKEMA, 2003¹), mas somente duas dessas – Viscaceae e Loranthaceae – são de importância mundial (TAINTER, 2002). Essas famílias são encontradas em uma ampla faixa de ecossistemas, incluindo florestas boreais, tropicais úmidas e secas (NORTON; CARPENTER, 1998). A família

¹ RESTREPO, C.; SARGENT, S.; LEVEY, D. J.; WATSON, D. M. The role of vertebrates in the diversification of New World mistletoes. In: LEVEY, D. J.; SILVA, W. R.; GALETTI, M. **Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation**. Oxfordshire: CAB International Press, 2002. p. 83–98.

Loranthaceae é a maior e contém pelo menos nove gêneros, muitos dos quais são abundantes nos trópicos, atacando grande variedade de hospedeiros (HARRIS, 1992; TAINTER, 2002).

O termo erva-de-passarinho é usado porque a maior parte das espécies depende das aves para dispersão de suas sementes (CAZETTA; GALETTI, 2003). Os pássaros usam os frutos para alimentação e, após regurgitação ou defecação, as sementes liberadas aderem nas plantas hospedeiras por possuírem uma camada de substância mucilaginosa. Assim, os pássaros atuam tanto como agentes disseminadores quanto como facilitadores da germinação (BARCIK *et al.*, 2002).

As ervas-de-passarinho são plantas perenes, com folhas sempre verdes, que se fixam nos galhos e troncos da planta hospedeira (árvores e arbustos), onde se desenvolvem vigorosamente e ocupam partes ou quase a totalidade da copa. Pela emissão de raízes especiais (haustórios), que atravessam a casca do hospedeiro, retiram água e sais minerais. São consideradas plantas hemiparasitas porque também realizam a fotossíntese, o que permite metabolizar substâncias orgânicas para o seu desenvolvimento. Devido a essas características, são independentes de um contato com o solo, sendo, na maioria dos casos, encontradas nos galhos das árvores. Essas especificações certamente contribuem para a sua grande capacidade de proliferação e as tornam muito resistentes à erradicação (TATTAR, 1978; ROTTA, 2001; TAINTER, 2002).

Algumas espécies de ervas-de-passarinho têm importância econômica, por conta dos prejuízos que causam a plantações (CAZETTA; GALLETTI, 2003). A sua presença danifica árvores e arbustos de florestas, pomares e jardins. A extensão do dano varia em função do hemiparasita, de sua longevidade e da intensidade da infestação. 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, até mesmo, morte prematura (HARRIS, 1992).

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 ambiental 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 frequência sua taxa de crescimento reduzida, o que pode levá-las a um estado de declínio (TATTAR, 1978; CAZETTA; GALLETTI, 2003).

Na África, Ásia e América Central e do Sul a presença de erva-de-passarinho pode ser danosa em várias plantações arbóreas, tais como abacate, citrus, cacau, café e manga (TATTAR, 1978). No Brasil, a infestação de erva-de-passarinho é muito comum na região sudeste, prejudicando o crescimento de árvores ornamentais dos gêneros *Cupressus*, *Casuarina* e *Ligustrum*, acarretando perda de produção em várias árvores frutíferas, especialmente *Citrus* spp e *Mangifera indica* L. (FERREIRA, 1986).

Ao se olhar atentamente às árvores que compõem a arborização urbana, em diversas cidades brasileiras, é possível notar a presença da erva-de-passarinho (ZILIOOTTO *et al.*, 1999). A sua ocorrência no meio urbano pode ser um fator relevante a ser monitorado, pois, em desequilíbrio, compromete a arquitetura das árvores e, por se proliferar com facilidade, pode comprometer todo um programa de arborização (ROTTA, 2001). Esse hemiparasita compromete o vigor das árvores devido à competição por espaço de crescimento e luz solar (TATTAR, 1978; CAZETTA; GALLETTI, 2003), além de alterar suas características estéticas.

A cidade de Curitiba (PR), conhecida por sua tradição em arborização urbana, que teve início a partir do século XIX, tem hoje suas árvores, principalmente da arborização de ruas, comprometidas pela infestação de erva-de-passarinho. Das 300 mil árvores plantadas nas vias públicas dessa cidade, segundo estimativas da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, em aproximadamente 30% ocorre a erva-de-passarinho (ZILIOOTTO *et al.* 1999; ROTTA, 2001). Sob a denominação genérica — erva-de-passarinho — estão incluídas diferentes espécies, cada uma, por sua vez, infestando uma ou mais espécies de árvores. As espécies mais comuns são: *Tripodanthus acutifolius* (Ruiz & Pav.) Tiegh., *Struthanthus vulgaris* Mart., *Struthanthus polyrhysus* Mart., *Struthanthus uraguensis* (Hook. & Arn.) G. Don. (Loranthaceae) e *Phoradendron linearifolium* Eichl. (Viscaceae). Outras duas espécies possuem ocorrência rara: *Psittacanthus* sp. e *Phoradendron piperoides* (H. B. K.) Nutt. (Loranthaceae) (ROTTA, 2001).

Apesar do conhecimento da presença de erva-de-passarinho nas árvores urbanas, pouco se sabe sobre o grau de infestação, as árvores hospedeiras mais atacadas e a especificidade destas com os hemiparasitas. Como resposta a esses questionamentos, o objetivo geral do trabalho foi analisar a

infestação de erva-de-passarinho nas árvores de rua, em três unidades amostrais, na cidade de Curitiba. Os objetivos específicos foram: identificar as principais espécies arbóreas hospedeiras e os respectivos hemiparasitas e quantificar o grau de infestação por erva-de-passarinho, aplicando diferentes métodos de avaliação.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram levantados de junho a julho de 2005 em três unidades amostrais (bairros Juvevê, Água Verde e Bigorriho) localizadas no eixo trinário de transporte da cidade de Curitiba. Esses locais são relevantes para o estudo, pois são áreas de urbanização intensiva, com muita pavimentação, necessitando, portanto, de uma arborização urbana saudável, sem presença de hemiparasitas, para minimizar os efeitos da poluição.

Nas ruas amostradas, foram identificadas todas as espécies arbóreas, anotadas as árvores hospedeiras e os hemiparasitas encontrados, sendo estes identificados conforme chave dicotômica baseada em características vegetativas elaborada por Rotta (2001).

Foram empregados diferentes métodos de avaliação do grau de infestação por erva-de-passarinho, testando-se a eficácia de cada um deles. Tais métodos são descritos a seguir:

- Gimos *et al.* (1994) - Estágio inicial: quando a planta hospedeira possuía mais folhas que o hemiparasita; Estágio mediano: quando a quantidade de folhas da planta hospedeira e do hemiparasita era mais ou menos a mesma; e Estágio final (Infestação Total): quando o hemiparasita possuía mais folhas que a planta hospedeira.
- Oliveira; Kappel (1994) - Baixo: quando a incidência de hemiparasitas era inferior a $\frac{1}{4}$ da copa do hospedeiro; Média: quando a partir de $\frac{1}{4}$ e inferior a $\frac{1}{2}$; e Alta: quando igual a $\frac{1}{2}$ ou mais.
- Rotta (2001) – Grau 0: sem infestação; Grau 1: infestação de menos de 50% da copa; Grau 2: infestação igual ou superior a 50% da copa; e Grau 3: infestação de 100% da copa.

Para facilitar a explanação, os diferentes estágios de cada metodologia foram agrupados em classes: Classe I – inclui os estágios Inicial, Baixo e Grau 1; Classe II – Mediano, Médio e Grau 2; Classe III – Final, Alto e Grau 3.

Foram analisadas estatisticamente as variáveis percentagem de ocorrência dos hemiparasitas e grau de infestação (comparação de classes dentro e entre cada método). As três unidades amostrais foram consideradas repetições dentro do eixo trinário na região central da cidade. Avaliou-se a homogeneidade das variâncias dos tratamentos pelo teste de Bartlett. As variáveis homogêneas foram testadas por meio do teste de F, enquanto que as heterogêneas tiveram os valores originais transformados aplicando-se \sqrt{y} para posterior análise. As médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espécies hospedeiras e percentagem de infestação nas três unidades amostrais

Foram avaliadas 681 árvores, pertencentes a 25 espécies e 18 famílias (Tabela 1). Maior número de espécies arbóreas (19 espécies) foi encontrado na unidade amostral Água Verde. Nas três unidades amostrais, as espécies com maior número de indivíduos amostrados foram *Ligustrum lucidum* Aiton (152 indivíduos), *Lagerstroemia indica* L. (121) e *Tabebuia chrysotricha* Mart. (93), seguidos de *Tipuana tipu* (Benth.) O. Kuntze (80), *Acer negundo* L. (64), *Caesalpinia ferrea* Mart. (61), *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo (38) e *Melia azedarach* Blanco (37). Essas árvores estão incluídas entre as mais plantadas atualmente nas vias públicas da cidade, segundo informações da Prefeitura Municipal de Curitiba².

Em 28,19% das árvores amostradas, foi constatada a presença de erva-de-passarinho (Tabela 1). Esse número aproxima-se do citado por Rotta (2001) e Ziliotto *et al.* (1998), que estimam que o hemiparasita ocorra em 30% da arborização da cidade. Em estudo de caso, no Passeio Público de Curitiba, Rotta (2001) diagnosticou que aproximadamente 14% da vegetação arbórea da área estudada estava infestada por erva-de-passarinho, correspondente a 22% das 130 espécies identificadas no local.

² Informações dadas pela Gerência de Arborização Pública (MAPV/SMMA), Prefeitura Municipal de Curitiba, em maio de 2006.

Comparativamente foi encontrado menor percentual de infestação nos trabalhos realizados por Oliveira; Kappel (1994) sobre incidência de 8,62% de erva-de-passarinho na arborização de ruas de Porto Alegre (RS), e de Ruschel; Leite (2002), em levantamento quali-quantitativo no centro da cidade de Lajeado (RS), com 9,40%.

Tabela 1. Número total de indivíduos amostrados e infestados por erva-de-passarinho nas três unidades amostrais.

Table 1. Total amount of sampled and mistletoe infested individuals in the three sample units.

Variáveis analisadas	Unidades amostrais			Total / Média
	Água Verde	Bigorrrilho	Juvevê	
Nº total de indivíduos	290	221	170	681
Nº espécies	19	10	14	25
Nº indivíduos infestados	137	44	11	192
% indivíduos infestados	47,24	19,91	6,47	28,19

Considerando, por exemplo, que existam 300 mil árvores plantadas nas vias públicas de Curitiba, o percentual de 28,19% de infestação equivaleria a um total de 84570 árvores comprometidas com a presença de erva-de-passarinho. Esse dado é preocupante, devido aos danos causados por esses hemiparasitas, comprometendo o vigor das árvores urbanas e minimizando todos os benefícios proporcionados por uma arborização saudável. Assim, rápidas ações de controle por parte do órgão responsável devem ser tomadas para evitar maior disseminação desses hemiparasitas.

Do total de 25 espécies encontradas, apenas seis: *A. negundo*, *L. indica*, *L. lucidum*, *M. azedarach*, *T. chrysotricha* e *T. tipu* apresentaram-se infestadas por erva-de-passarinho (Tabela 2). Essas seis espécies já foram citadas por Biondi; Althaus (2005) como potenciais hospedeiras desses hemiparasitas.

O maior percentual de árvores infestadas (47,24%) foi encontrado na unidade Água Verde, onde as quatro espécies arbóreas mais freqüentes (*L. lucidum*, *L. indica*, *M. azedarach* e *T. tipu*) apresentavam-se parasitadas. Nas outras duas unidades amostrais, o percentual de infestação foi menor: 19,91% no Bigorrrilho e 6,47% no Juvevê (Tabela 2). Esta diferença pode ser devido à composição de espécies e às práticas de manutenção aplicadas nas três unidades amostrais. No Juvevê, observou-se que em muitas árvores havia sido aplicada poda de manutenção, pois havia resto de raízes dos hemiparasitas nos troncos e galhos, fato observado em exemplares de *A. negundo* e *T. tipu*, além de informações dadas pelos moradores, justificando assim a baixa infestação no local.

Tabela 2. Espécies hospedeiras e percentagem de indivíduos infestados por erva-de-passarinho nas três unidades amostrais.

Table 2. Host species and rate of mistletoes infested individuals in the three sample units.

Espécies	Unidades amostrais			Média
	Água Verde	Bigorrrilho	Juvevê	
<i>Acer negundo</i>	0,00%	75,00%	11,90%	28,97%
<i>Lagerstroemia indica</i>	46,15%	19,75%	0,00%	21,97%
<i>Ligustrum lucidum</i>	66,43%	16,67%	66,67%	49,92%
<i>Melia azedarach</i>	36,84%			36,84%
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	0,00%	0,00%	1,10%	0,37%
<i>Tipuana tipu</i>	36,69%	83,33%	23,08%	47,70%

Ligustrum lucidum e *T. tipu* foram as espécies com as maiores médias de percentagem de infestação, com respectivamente 49,92% e 47,70%, enquanto *T. chrysotricha*, com a menor (0,37%) (Tabela 2). Em estudo na região central de Curitiba, *L. lucidum*, *T. tipu* e *L. indica* apresentaram com percentagem de infestação de 33%, 21% e 13%, respectivamente (HEMLINGER *et al.*, 2002).

Tabebuia chrysotricha teve baixo percentual de infestação nessa amostragem. Mas, em Lajeado, Ruschel e Leite (2002) constataram que *T. chrysotricha* foi a espécie com maior número de hemiparasitas

e com o grau mais alto de infestação. Já *T. tipu*, com alta percentagem de infestação neste levantamento, não foi observada por Oliveira; Kappel (1994) parasitada em Porto Alegre.

Caesalpinia ferrea, nesta amostragem, não apresentou infestação, porém Caires *et al.* (2004) a encontraram parasitada por *Phthirusa ovata* (Pohl) Eichl, na arborização de Brasília (DF). Indivíduos de *T. heptaphylla* também não foram encontrados infestados, concordando com Biondi; Althaus (2005), que a relatam como resistente ao ataque de erva-de-passarinho.

Observa-se, com esses resultados, que a infestação está diretamente relacionada à espécie do hospedeiro, já que algumas se apresentam bastante sensíveis, enquanto outras podem ser tolerantes ou até mesmo resistentes. *Tipuana tipu*, *L. lucidum*, *M. azedarach*, *A. negundo* e *L. indica* parecem ser as espécies mais suscetíveis à infestação, devendo ter seu plantio reduzido, dificultando assim a disseminação dos hemiparasitas, enquanto não for encontrado um método eficiente de controle no meio urbano. Já *Caesalpinia ferrea* e *T. heptaphylla* mostraram ser resistentes ao ataque de erva-de-passarinho, continuando a ser uma boa opção de uso na arborização.

Hemiparasitas e sua especificidade com hospedeiros

Os hemiparasitas encontrados nesta amostragem foram *Tripodanthus acutifolius*, *Struthanthus vulgaris* e *Struthanthus* sp. (não sendo feita a distinção entre *S. uraguensis* e *S. polyrhysus* devido à semelhança entre as espécies). *T. acutifolius* e *S. vulgaris* são também citados como os hemiparasitas de maior ocorrência na arborização urbana de Curitiba por Rotta (2001) e Ziliotto *et al.* (1999). Porém, esses autores divergem quanto ao terceiro hemiparasita de maior ocorrência, pois Rotta (2001) cita *S. polyrhysus*, enquanto Ziliotto *et al.* (1999) citam *S. uraguensis*.

A maior percentagem de ocorrência foi do hemiparasita *T. acutifolius* (50,80%), seguido de *S. vulgaris* (34,30%), porém sem apresentar diferença significativa entre as médias. *Struthanthus* sp. (14,89%) apresentou a menor percentagem de ocorrência, diferindo estatisticamente de *T. acutifolius* (Tabela 3). Assim, as espécies *T. acutifolius* e *S. vulgaris*, devido à maior percentagem de ocorrência, provaram ser as espécies de maior importância na cidade, sendo prioritários estudos e ações para seu controle e erradicação.

Nas unidades amostrais Água Verde e Juvevê, a maior ocorrência foi do hemiparasita *T. acutifolius*, que infectou, respectivamente, 96,71% e 54,54% das árvores. Já na unidade amostral Bigorriho, a maior infestação (81,81%) foi de *S. vulgaris* (Tabela 3). Supõe-se que quanto maior a presença de uma determinada espécie em um local, se não houver remoção, maior será o seu domínio pela facilidade de dispersão.

Tabela 3. Percentagem de ocorrência dos hemiparasitas encontrados nas três unidades amostrais.

Table 3. Occurrence of hemiparasites found in the three sample units.

Espécies	Unidades amostrais			Média
	Água Verde	Bigorriho	Juvevê	
<i>Tripodanthus acutifolius</i>	96,71%	1,14%	54,54%	50,80% A
<i>Struthanthus vulgaris</i>	2,92%	81,81%	18,18%	34,30% A
<i>Struthanthus</i> sp	0,36%	17,04%	27,27%	14,89%

Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

Nas três unidades amostrais, os indivíduos de *L. lucidum* apresentavam-se infestados quase que exclusivamente por *T. acutifolius* (99,48% dos indivíduos), contra apenas 0,52% por *S. vulgaris* (Tabela 4). Este resultado confirma a alta especificidade entre *L. lucidum* e *T. acutifolius* relatada por Rotta (2001).

Também observou-se certa especificidade na relação parasita-hospedeiro para: *T. tipu* e *M. azedarach* com *T. acutifolius* e em menor escala *S. vulgaris*; e *A. negundo* com *S. vulgaris* e *Struthanthus* sp. (Tabela 4). Alguns autores como Harris (1992) e Cazetta; Galletti (2003) afirmam que as ervas-de-passarinho possuem uma estreita relação com seus hospedeiros. Algumas são generalistas e se estabelecem sobre grande variedade de hospedeiros, enquanto outras são capazes de parasitar apenas uma espécie.

Tabela 4. Percentagem de árvores hospedeiras infestadas pelos hemiparasitas.
Table 4. Rate of infested host trees.

Espécies	<i>Tripodanthus acutifolius</i>	<i>Struthanthus vulgaris</i>	<i>Struthanthus</i> sp.	<i>T. acutifolius</i>	<i>T. acutifolius</i>	<i>S. vulgaris</i>
				+ <i>S. vulgaris</i>	+ <i>Struthanthus</i> sp.	+ <i>Struthanthus</i> sp.
<i>Acer negundo</i>	10,00%	47,50%	34,16%			8,34%
<i>Lagerstroemia indica</i>	47,22%	28,12%	12,50%		2,78%	9,38%
<i>Ligustrum lucidum</i>	99,48%	0,52%				
<i>Melia azedarach</i>	85,71%	14,28%				
<i>Tabebuia chrysotricha</i>		100,00%				
<i>Tipuana tipu</i>	62,76%	33,07%		4,08%		

Observou-se também, que os hemiparasitas apresentavam-se isolados ou associados numa mesma árvore (Tabela 4). A associação de espécies numa mesma árvore também foi observada por Oliveira; Kappel (1994) nas árvores urbanas de Porto Alegre.

Grau de infestação por erva-de-passarinho avaliado por diferentes métodos

Nas árvores infestadas (28,19%), aproximadamente 70% enquadravam-se nas classes de menor grau de infestação: estágios Inicial, Baixo e Grau 1 (Classe I). Essa classe diferiu estatisticamente das classes II e III com graus de infestação em torno de 18% e 10%, respectivamente (Tabela 5).

Devido ao baixo grau de infestação por erva-de-passarinho presente na maioria das árvores amostradas, há a possibilidade de controle desses hemiparasitas, sem maior comprometimento das árvores, utilizando como medidas de controle a poda ou a retirada manual, de acordo com a forma diferenciada de ocupação da copa. A poda pode ser indicada principalmente para controle de *Struthanthus* sp, com localização na extremidade dos galhos, e a retirada manual para *T. acutifolius* e *S. vulgaris*, que também se localizam no tronco e interior dos galhos, penetrando mais profundamente na casca.

Porém, a percentagem de indivíduos com maior grau de infestação (Classes II e III) também é considerável e preocupante, evidenciando a falta de práticas de controle ou a tomada de medidas não eficazes.

Tabela 5. Comparação dos estágios de infestação em cada método aplicado.
Table 5. Comparison of infestation level in each assessment method.

Método	Estágios	Unidades amostrais			Média
		Água Verde	Bigorriho	Juvevê	
Girnos <i>et al.</i> (1994)	Inicial (I)	51,82	68,18	90,91	70,30% A
	Mediano (II)	37,23	20,45	0,00	19,23% B
	Final (III)	10,95	11,36	9,09	10,47% C
Oliveira; Kappel (1994)	Baixo (I)	47,44	68,18	90,91	68,84% A
	Médio (II)	31,39	9,09	0,00	13,49% B
	Alto (III)	21,17	22,73	9,09	17,66% B
Rotta (2001)	Grau 1 (I)	65,69	77,27	90,91	77,96% A
	Grau 2 (II)	32,12	22,73	9,09	21,31% B
	Grau 3 (III)	2,19	0,00	0,00	0,73% B

Médias seguidas de mesma letra na vertical, para cada método, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

Quanto ao uso dos diferentes métodos de quantificação do grau de infestação, comparando-se as três classes que reúnem os diferentes estágios de cada método, observou-se que não há diferença estatística significativa nos estágios das classes I e II. Já na Classe III os três estágios diferem entre si (Tabela 6). Isso demonstra que são obtidos resultados diferentes dependendo do método utilizado devido aos diferentes intervalos considerados. Os métodos descritos por Girnos *et al.* (1994) e Oliveira; Kappel (1994) mostraram-se mais adequados por considerarem intervalos de grau de infestação mais próximos. Enquanto que na classificação de Rotta (2001) uma árvore com a existência de apenas 1% de infestação e outra com 45% seriam colocadas numa mesma classe (Grau 1), segundo os outros autores seriam em classes diferentes.

Tabela 6. Comparação entre as classes de grau de infestação nos diferentes métodos.

Table 6. Comparison among the categories of level in the three different methods.

Classes	Estágios	Porcentagem de infestação (%)
Classe I	Inicial	70,30% A
	Baixo	68,84% A
	Grau 1	77,96% A
Classe II	Mediano	19,23% A
	Médio	13,49% A
	Grau 2	21,31% A
Classe III	Final	10,47% B
	Alto	17,66% A
	Grau 3	0,73% A

Médias seguidas de mesma letra na vertical, para cada classe, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos, têm-se as seguintes conclusões:

- Na amostragem realizada, *T. tipu*, *L. lucidum*, *M. azedarach*, *A. negundo* e *L. indica* foram as espécies com maior susceptibilidade à infestação, enquanto *C. ferrea* e *T. heptaphylla* demonstraram ser resistentes ao ataque de erva-de-passarinho.
- Os hemiparasitas *T. acutifolius* e *S. vulgaris*, devido a sua maior ocorrência na arborização de ruas de Curitiba, devem ser as espécies prioritárias em estudos e ações de controle nas árvores urbanas.
- *Ligustrum lucidum* é mais parasitado pelo hemiparasita *T. acutifolius*, demonstrando haver uma alta especificidade entre essas espécies.
- Dentre as unidades amostrais analisadas, o bairro Água Verde apresentou maior percentual de árvores infestadas (47,24%), com *L. Lucidum* sendo a espécie mais infestada (66,43%) e *T. acutifolius* o hemiparasita de maior ocorrência (96,71%).
- Independentemente do método de quantificação de grau de infestação utilizado, os estágios iniciais de infestação foram os de maior ocorrência.
- Quanto ao uso dos métodos testados, os três métodos (GIRNOS *et al.*, 1994; OLIVEIRA; KAPPEL, 1994; ROTTA, 2001) podem ser recomendados, com apenas uma ressalva em relação ao método elaborado por Rotta (2001), por considerar intervalos de classes mais abrangentes.

REFERÊNCIAS

- AUKEMA, J. E. Vectors, viscin, and Viscaceae: mistletoes as parasites, mutualists and resources. **Frontiers in Ecology and the Environment**, Washington, DC, v.1, n.3, p.212 - 219, 2003.
- 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. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 6., 2002. **Apresentação de pôster...** Goiânia: SBAU, 2002.
- BIONDI, D.; ALTHAUS, M. **Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo**. Curitiba: FUPEF, 2005. 182p.
- CAIRES, C. S.; SOUZA, R. G.; ZANATTA, G. V.; GOMES, G. M. **Levantamento preliminar dos hospedeiros de *Phthirusa ovata* (Pohl) Eichl. (Loranthaceae) na arborização urbana de Brasília - DF**. Disponível em: <<http://www.adaltech.com.br/evento/museugoeldi/resumoshtm/resumos/R1208-1.htm>> Acesso em: 18 jul. 2005.
- CAZETTA, E.; GALETTI, M. Ecologia das ervas-de-passarinho. **Ciência Hoje**, São Paulo, v.3, n. 94, p.72 - 74, 2003.

- FERREIRA, F. A. **Patologia Florestal**: principais doenças florestais no Brasil. Viçosa, MG: Sociedade de Investigações Florestais, 1986. 570p.
- GIRNOS, E. C.; CAMPOS, D.; COSTA, C. L.; MACHADO, M. R. B.; MARTINS, F. C.; MARTINS, L. M.; PEREIRA, C. Q. B.; REIS, J. C. M.; SANTOS, R. C. Sobre a ocorrência de “erva-de-passarinho” nas praças de São Luís (MA). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1994. **Anais...** São Luís: SBAU, 1994. p.327 – 334.
- HARRIS, R. W. **Arboriculture**: integrated management of landscape trees, shrubs and vines. New Jersey: Prentice-Hall, 1992. 674p.
- HEMLINGER, C.; WACHOWICZ, C. M.; BARCIK, C. Infestação de *Tripodanthus acutifolius* (erva-de-passarinho) em três espécies utilizadas na arborização urbana da cidade de Curitiba – Paraná – Brasil. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE BOTANICA, 8., 2002; CONGRESSO COLOMBIANO DE BOTANICA, 2., 2002. **Libro de resúmenes...** Cartagena: Unilibros, 2002. p.173.
- NORTON, D. A.; CARPENTER, M. A. Mistletoes as parasites: host specificity and speciation. **Trends in Ecology & Evolution**, Amsterdam, v.13, n.3, p.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, 1994. p.335 – 346.
- 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.
- 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.
- TAINTER, F. H. **What does mistletoes have to do with Christmas?** Feature Story. St. Paul: The American Phytopathological Society, 2002. Disponível em: <<http://www.apsnet.org/online/feature/mistletoes>> Acesso em: 20 jul. 2005.
- TATTAR, T. A. **Diseases of Shade Trees**. New York: Academic, 1978. 361 p.
- 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: ENCONTRO NACIONAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 8., 1999, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBAU, 1999. p.76 – 78.