

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS

ESCOLA NORMAL SUPERIOR

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

EDIELSON DA CRUZ PINHEIRO

OCORRÊNCIA E ESPECIFICIDADE DE ERVAS-DE-PASSARINHO EM UMA ÁREA  
DE SUCESSÃO SECUNDÁRIA NO PARQUE ESTADUAL SUMAÚMA, MANAUS,  
AM

MANAUS – AM

2017

EDIELSON DA CRUZ PINHEIRO

OCORRÊNCIA E ESPECIFICIDADE DE ERVAS-DE-PASSARINHO EM UMA ÁREA  
DE SUCESSÃO SECUNDÁRIA NO PARQUE ESTADUAL SUMAÚMA, MANAUS,  
AM

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

Orientadora

Dr<sup>a</sup> Maria Clara Silva-Forsberg

MANAUS – AM

2017



GOVERNO DO ESTADO DO  
**AMAZONAS**

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS - UEA  
ESCOLA NORMAL SUPERIOR - ENS  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO FINAL DO TCC IV (NOTA DA AP1)**

ALUNO: <u>Edilson Pinheiro</u>
TÍTULO DO TCC: <u>Ocorrência e Especificidade de Ervas-de-passarinho em uma área de Sucessão secundária no Parque Estadual Suamaia</u>

**AVALIAÇÃO DA BANCA AVALIADORA**

BANCA EXAMINADORA	NOTAS ATRIBUÍDAS
a) Professor orientador: <u>M<sup>o</sup> Alencar</u>	<u>8,9</u>
b) 1º avaliador(a): <u>Maia Almeida</u>	<u>9,4</u>
c) 2º avaliador(a): <u>Dr. Thony</u>	<u>8,2</u>
MÉDIA DA NOTA (a+b+c)/3	<u>8,9</u>

MÉDIA DA NOTA: 8,9

Manaus, 06 de Nov de 2017.

**ASSINATURA DOS MEMBROS DA BANCA AVALIADORA**

[Assinatura]  
Orientador(a)

[Assinatura]  
1º Avaliador(a)

[Assinatura]  
2º Avaliador(a)

## Ficha Catalográfica

Pinheiro, Edielson da Cruz

P654o Ocorrência e especificidade de ervas-de-passarinho em uma área de sucessão secundária no parque estadual sumaúma, Manaus, AM / Edielson da Cruz Pinheiro. 2017  
31 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Maria Clara Silva-Forsberg  
TCC de Graduação (Licenciatura em Ciências Biológicas) -  
Universidade do Estado do Amazonas.

1. Especificidade. 2. Ervas-de-passarinho. 3. Hospedeiras. 4. Sucessão. I. Silva-Forsberg, Maria Clara II. Universidade do Estado do Amazonas III. Título

## AGRADECIMENTOS

Ao Deus, ou a qualquer que seja a força que rege todas as coisas, pela força e acolhimento quando muitas vezes quase desisti.

À minha família pelo apoio nas horas difíceis, que também não me deixaram desistir. À minha mãe Maria Roseli e meu Pai Eleovaldo Pinheiro por estarem sempre incentivando-me a ser cada vez melhor e buscar novos caminhos. Meus irmãos Kécia e Edivaldo por ajudarem sempre. Obrigado!

Aos meus amigos, que choraram comigo nas horas de desespero (risos), mas foram de extrema importância para o desenvolvimento deste trabalho, ao Kiandro Gomes pelo apoio nos trabalhos em campo e a Francislaide Costa pelas dicas na formatação. Vocês são os melhores!

À minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Clara pela confiança depositada em mim e neste trabalho, pelos ensinamentos e pela dedicação que foram essenciais para a conclusão desta pesquisa.

À Lana Cyntia Magalhães pelo acompanhamento na coleta e preparação do material botânico para a identificação no Herbário do INPA.

Ao André Lima (Deco) pela contribuição na organização dos dados e na elaboração dos gráficos deste trabalho.

À equipe do Herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia pelos ensinamentos importantes no desenvolvimento desta pesquisa, principalmente à MSc. Mariana Mesquita pela imensa colaboração na identificação das espécies vegetais deste estudo. Obrigado!

Obrigado à Prof<sup>a</sup> Ana Frazão pelos ensinamentos e conselhos quando precisei, por contribuir para minha formação pessoal e profissional.

À todas as pessoas que colaboraram direta ou indiretamente para realização deste trabalho. Muito obrigado!

*“Ainda não sabia o que queria, mas não podia me deixar levar pelo mais fácil ou por aquilo que os outros achavam certo. Só precisava de tempo até decidir o que era melhor para mim”.*

*(Kiera Cass)*

## RESUMO

Os estudos sobre áreas em processo de sucessão são relevantes, pois são verdadeiros laboratórios naturais, capazes de gerar informações indispensáveis ao entendimento da dinâmica sucessional em áreas degradadas. As plantas hemiparasitas constituem um grupo chave para estudos ecológicos, pois podem modificar a estrutura e dinâmica da comunidade, alterando a alocação de recursos das espécies parasitadas. A especificidade de hospedeiros nas plantas parasitas é um fator importante no estudo do grupo. O objetivo do trabalho foi verificar a ocorrência de espécies e especificidade de ervas-de-passarinho em uma área de sucessão secundária, Manaus, AM, Brasil. O estudo foi desenvolvido em uma área de sucessão secundária no Parque Estadual Sumaúma, Manaus, AM. As atividades de campo ocorreram no período de 14 de agosto de 2016 à 26 de agosto de 2017, realizando-se o reconhecimento e marcação numa área de dois hectares. Demarcou-se 4 parcelas medindo 20 m x 5m, nas bordas e uma medindo 20m x 20m na área central, totalizando 800 m<sup>2</sup>. A marcação foi realizada com fita colorida, identificando-se a parcela e o número do indivíduo infestado (ex: T 1). Verificou-se a ocorrência de quatro espécies de erva-de-passarinho. A hemiparasita *Atidaphne amazonenses* (N=121) ocorreu em todas as hospedeiras, sendo mais frequente em *Vismia cayennensis* e *Vismia guianensis*, devido à grande disponibilidade destas hospedeiras (N=50), mas sem especificidade. As demais ervas-de-passarinho *Passovia stelis*, *Oryctanthus florulentus*, *Cladocolea micrantha* também não apresentaram padrão de especificidade por hospedeiros. Registrou-se também as espécies hospedeiras: *Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers., *Vismia guianensis* (Aubl.) Pers., *Miconia alata* (Aubl.) DC., *Piper aduncum* L., *Anacardium occidentale* L., *Palicourea longiflora*, *Clidemia rubra* L., *Spermacoce capitata* Ruiz & Pav., *Inga* sp. Houve dessecação progressivo em 80% das espécies hospedeiras, além de alterações nas fenofases e finalmente morte em 31% das hospedeiras infestadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Especificidade, ervas-de-passarinho, hospedeiras, Sucessão

## ABSTRACT

The studies on areas in process of ecological succession are relevant, since they are natural laboratories, capable of generating important information to the understanding of the successional dynamics in degraded areas. Hemiparasite plants are a key group for ecological studies, since they can modify the structure and dynamics of a biological community, altering the allocation of resources of the parasitized species. Host specificity in parasitic plants is an important factor in the study of the group. This study tried to verify the occurrence and specificity of parasite plants in an area of secondary succession, Manaus, AM, Brazil. The study was developed in an area of secondary succession in Sumaúma State Park, Manaus, AM. The field activities took place from August 14, 2016 to August 26, 2017. Four plots were set up measuring 20 m x 5 m, at the edges and one measuring 20m x 20m in the central area, total area of 800 m<sup>2</sup>, using colored tape to identify the plots and the number of the individual infested (ex: T 1). It was identified the occurrence of four species of parasite plants. Hemiparasite *Atidaphne amazonenses* (N = 121) occurred in all host plants, being more frequent in *Vismia cayennensis* and *Vismia guianensis*, due to the high availability of these hosts (N = 50), but without specificity. The other *Passovia stelis*, *Oryctanthus florulentus*, *Cladocolea micrantha* parasites also did not present host specificity. The host species were also recorded: *Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers, *Vismia guianensis* (Aubl.) Pers., *Miconia alata* (Aubl.) DC., *Piper aduncum* L., *Anacardium occidentale* L., *Palicourea longiflora*, *Clidemia rubra* L., *Spermacoce capitata* Ruiz & Pav., *Inga* sp.

KEY WORDS: Specificity, bird herbs, hosts, succession



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização das áreas de estudo, transectos destacados em amarelo, no Parque Estadual Sumaúma, Manaus, Amazonas, Brasil. Fonte: Google Maps (Modificado).....	16
Figura 2. Marcação de espécies vegetais disponíveis nos transectos. ....	17
Figura 3. Espécies hemiparasitas: <i>Antidaphnne amazonensis</i> Rizzini (1), <i>Oryctanthus florulentus</i> (Rich.) Tiegh (2), <i>Passovia stelis</i> (L.) Kuijt (3), <i>Cladocolea micrantha</i> (Eichler.) Kuijt (4).....	19
Figura 4. Espécies vegetais hospedeiras de ervas-de-passarinho: <i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers (1), <i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers. (2), <i>Miconia alata</i> (Aubl.) DC. (3), <i>Piper aduncum</i> L. (4), <i>Anacardium occidentale</i> L. (5), <i>Palicourea longiflora</i> (6), <i>Clidemia rubra</i> (7), <i>Spermacoce capitata</i> Ruiz & Pav. (8), <i>Inga</i> sp. (9).....	20
Figura 5. Ocorrência das hemiparasitas em relação as hospedeiras.....	21
Figura 6. <i>Spermacoce capitata</i> sem folhas e com galhos secos.....	22
Figura 7. Mortalidade de hospedeiras nos meses de observação. ....	23

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Ocorrência de hemiparasitas e hospedeiras por transecto, e média de altura das hospedeiras. ....	21
Tabela 2. Floração e frutificação das hospedeiras (Dados de dezembro de 2016 a agosto de 2017). ....	22

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. OBJETIVOS.....	15
2.1. Objetivo Geral .....	15
2.2. Objetivos Específicos .....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	16
3.1. Área de estudo .....	16
3.2. Amostragem .....	16
3.3. Identificação de hemiparasitas e hospedeiras .....	17
3.4. Especificidade por hospedeiros .....	17
3.5. Aspectos vitais das hospedeiras .....	18
4. RESULTADOS .....	19
5. DISCUSSÃO.....	24
6. CONCLUSÃO .....	27
7. REFERÊNCIAS .....	28

## 1. INTRODUÇÃO

Os fragmentos florestais podem apresentar áreas de sucessão ecológica provenientes, em geral, de ação antrópica. A compreensão da dinâmica que ocorre nos fragmentos em sucessão secundária é fundamental para entender a complexidade das comunidades desses ambientes (MIRANDA, 2009). O conhecimento sobre as espécies vegetais das florestas secundárias, associado às informações sobre sua estrutura e dinâmica, é o primeiro passo para que sejam feitas inferências sobre o manejo, visando subsidiar programas de conservação da biodiversidade e recuperação de áreas degradadas (MARTINS et al., 2002).

A sucessão ecológica implica em alterações na estrutura e dinâmica da comunidade, resultando em modificações do meio abiótico e das interações entre espécies coexistentes, como a competição interespecífica, que pode resultar em perdas para a comunidade (ODUM, 2004).

As modificações nas interações ecológicas provocam mudança na relação estabelecida entre os indivíduos participantes de uma comunidade em sucessão (DEL-CLARO et al., 2013). Muitas interações entre espécies não são prejudiciais a nenhum dos lados, como as interações mutualísticas. Outras relações, as relações “consumidor-recurso”, podem representar alguma perda para um dos lados envolvidos (RICKLEFS, 2010). Um exemplo é o parasitismo, no qual uma espécie se beneficia em detrimento de outra, podendo resultar na morte da hospedeira. As plantas hemiparasitas constituem também um grupo para estudos ecológicos, pois podem modificar a estrutura e dinâmica da comunidade onde estão inseridas, reduzindo a biomassa e alterando a alocação de recursos das espécies parasitadas (HOWELL e MATHIASSEN, 2004; PRESS e PHOENIX, 2005; SHEN et al., 2006).

Diversas plantas hemiparasitas são conhecidas como “erva-de-passarinho” devido às relações mutualistas com aves que atuam como polinizadores e dispersores de sementes (NICKRENT, 2011). Assim, elas oferecem alimento para diversas espécies de aves, insetos e mamíferos, e servem como ponto de pouso para aves que dispersam sementes de outras espécies vegetais através das fezes, facilitando a chegada de espécies de outros estratos da sucessão ecológica (GARCÍA et al., 2009; CAIRES, et al., 2009; CAMARGO et al., 2011; ARRUDA et al., 2012).

As ervas-de-passarinho parasitam arbustos, arvoretas e árvores de ruas, praças, jardins e pomares. Elas fixam-se nos galhos e troncos da planta hospedeira, onde pode se desenvolver e ocupar partes específicas ou grande parte da copa (ROTTA et al., 2005). Elas desempenham papéis importantes em muitos ecossistemas, e sua perda resulta em diminuições na biodiversidade, por isso são consideradas organismos chave em diversos ambientes (NICKRENT, 2011).

Essas ervas hemiparasitas são representadas em cinco famílias de Santalales: Amphorogynaceae, Loranthaceae, Misodendraceae, Santalaceae e Viscaceae (VIDAL-RUSSELL e NICKRENT, 2008). A família Loranthaceae Juss. compreende cerca 1.000 espécies distribuídas em 73 gêneros, sendo considerada a mais representativa dentre as famílias de plantas hemiparasitas estabelecidas sobre árvores ou arbustos hospedeiros e possuem distribuição predominantemente pantropical (NICKRENT, 2011; SOUZA e LORENZI, 2012; PEREIRA, 2014).

A ocorrência das hemiparasitas está relacionada à vários fatores como especificidade, distância entre plantas hospedeiras, disponibilidade de hospedeiras no ambiente, condições ambientais, características morfológicas do forófito (RIO et al., 1995), hábito alimentar e seleção de habitat pelos agentes dispersores (MONTEIRO et al., 1992).

Algumas hemiparasitas são consideradas “generalistas” pois associam-se com várias espécies de plantas hospedeiras, porém, apresentam preferência por algumas, enquanto que outras hemiparasitas são consideradas “especialistas”, pois sua associação é restrita à determinadas espécies de plantas hospedeiras (NORTON e DE LANGE, 1999).

A facilidade de encontrar hospedeiras é somente um dos fatores que contribuem para a especificidade das hemiparasitas, junto com outros fatores anatômicos e até químicos que promovem o reconhecimento das plantas e a formação de haustórios, raízes altamente especializadas capazes de retirar água e sais minerais de suas hospedeiras (PRESS e PHOENIX, 2005; SHEN et al., 2006).

Diversos estudos mostraram que essas espécies de plantas hemiparasitas podem exercer papel chave nos ecossistemas, oferecendo abrigo para ninhos de aves, e fornecendo recurso alimentar para diferentes grupos de insetos, aves,

(CAIRES et al., 2009; VICECONTE e MAIA, 2009; ARRUDA et al., 2012) e pequenos mamíferos como os marsupiais *Dromiciops gliroides* Thomas, 1894 e *Gracilinanus agilis* Burmeister, 1854 (GARCÍA et al., 2009; CAMARGO et al., 2011).

Dantas (2005) observou que tanto a altura quanto a idade são variáveis que influenciam positivamente o processo parasito-hospedeiro, sendo que árvores mais altas são mais susceptíveis à infestação por hemiparasitas, por receberem um maior número de visitas de pássaros dispersores. Já os indivíduos mais velhos, que não são, necessariamente, os mais altos, porém estão há mais tempo expostos à infestação, favorecendo assim a maior ocorrência de hemiparasitas.

O estudo das relações das hemiparasitas nas comunidades vegetais é importante, pois elas podem diminuir o ciclo de vida de espécies resistentes e ao mesmo tempo favorecer o estabelecimento e a colonização por espécies dos estratos superiores da vegetação em sucessão, visto que muitas mostram-se como recursos chave, oferecendo alimento para animais polinizadores e dispersores de sementes de outras espécies vegetais, tal como pode abreviar a vida de espécies dos estádios iniciais. Assim podem estar influenciando positivamente o processo de sucessão de uma área degradada (NICKRENT, 2011; PRESS e PHOENIX, 2005; SHEN et al., 2006).

Desta maneira, o estudo das relações de hemiparasitismo ajuda a solucionar parte da deficiência de conhecimento sobre as relações ecológicas entre espécies hemiparasitas e suas hospedeiras, levando essas informações para o uso em manejo de área em restauração ecológica, assim como no controle de infestações na arborização urbana.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo Geral

Analisar as relações de parasitismo entre espécies vegetais em uma área de sucessão secundária no Parque Estadual Sumaúma.

### 2.2. Objetivos Específicos

Identificar espécies vegetais hemiparasitas e suas hospedeiras;

Avaliar especificidade entre as espécies hemiparasitas e suas hospedeiras;

Verificar as influências do hemiparasitismo sobre as espécies hospedeiras.





As espécies vegetais hemiparasitas e hospedeiras encontradas nos transectos foram marcadas com fita listrada, sendo posta a identificação da seguinte forma, P + nº da hemiparasita, H + nº da hospedeira (Figura 2).

Figura 2. Marcação de espécies vegetais disponíveis nos transectos.



Os dados coletados foram anotados em uma ficha de campo, na qual também foram anotados outros dados como o estágio de vida do indivíduo, extensão da hemiparasita, e o número de hospedeiras disponíveis no ambiente maiores que 70 cm de altura. Realizou-se também o registro fotográfico de cada indivíduo marcado, para comparações posteriores. Para o estágio de vida foi adotado como critério para adulto a presença de estruturas reprodutivas, jovem indivíduos maiores que 10 cm, e broto abaixo disso. Essas medidas foram realizadas com fita métrica, que também foi utilizada para medir a altura das hospedeiras.

### 3.3. Identificação de hemiparasitas e hospedeiras

Realizou-se a coleta de material botânico das ervas-de-passarinho e das hospedeiras (partes com estruturas reprodutivas). O material foi preparado em placas de papelão e jornal, levado a estufa e ao final ao freezer. A identificação das espécies foi realizada no Herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, com ajuda da Msc. Mariana Rabelo Mesquita.

### 3.4. Especificidade por hospedeiros

A especificidade por hospedeiros foi verificada segundo a ocorrência das hemiparasitas, sendo as hemiparasitas ocorrentes em duas ou mais hospedeiras

consideradas generalistas, ou seja, não apresentam especificidade, e as hemiparasitas ocorrentes em apenas uma espécie de hospedeira consideradas especialistas, considerou-se ainda o número de indivíduos por espécie hospedeira, para avaliar as tendências de especificidade.

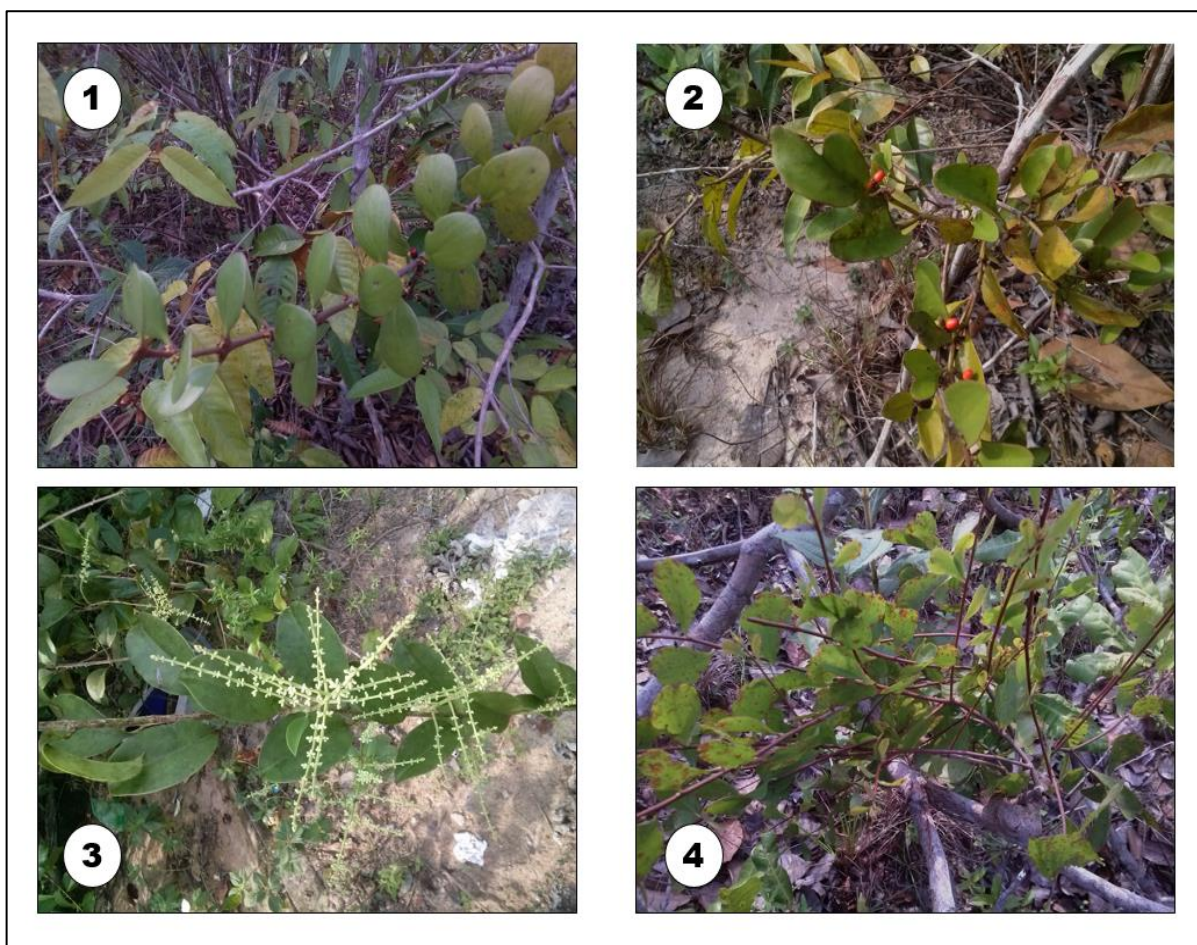
### 3.5. Aspectos vitais das hospedeiras

Os aspectos vitais foram acompanhados entre dezembro de 2016 e agosto de 2017. Verificou-se nesse intervalo de tempo a capacidade de produção de flores e frutos, dessecamento e a morte das hospedeiras. Para a produção de flores e frutos foi considerada a presença ou ausência desses elementos, para o dessecamento considerou-se as folhas secas ou a perda total destas, e para a morte considerou-se a perda total das folhas, galhos e troncos quebrados incapacitados de realizar fotossíntese.

#### 4. RESULTADOS

Encontrou-se na área estudada quatro espécies de hemiparasita, sendo *Antidaphne amazonensis* Rizzini (Santalaceae), *Oryctanthus florulentus* (Rich.) Tiegh (Loranthaceae), *Passovia stelis* (L.) Kuijt (antiga *Phthirusa*) (Loranthaceae), *Cladocolea micrantha* (Eichler.) Kuijt (Loranthaceae) (Figura 3).

Figura 3. Espécies hemiparasitas: *Antidaphne amazonensis* Rizzini (1), *Oryctanthus florulentus* (Rich.) Tiegh (2), *Passovia stelis* (L.) Kuijt (3), *Cladocolea micrantha* (Eichler.) Kuijt (4).



Registrou-se 9 espécies vegetais hospedeiras das hemiparasitas. As espécies hospedeiras (infectadas por erva-passarinho) encontradas foram *Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers (Hypericaceae), *Vismia guianensis* (Aubl.) Pers. (Hypericaceae), *Miconia alata* (Aubl.) DC. (Melastomataceae), *Piper aduncum* L. (Piperaceae), *Anacardium occidentale* L. (Anacardiaceae), *Palicourea longiflora* DC. (Rubiaceae), *Clidemia rubra* (Aubl.) Mart. (Melastomataceae), *Spermacoce capitata* Ruiz & Pav. (Rubiaceae), *Inga* sp. (Leguminosae) (Figura 4).

Figura 4. Espécies vegetais hospedeiras de ervas-de-passarinho: *Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers (1), *Vismia guianensis* (Aubl.) Pers. (2), *Miconia alata* (Aubl.) DC. (3), *Piper aduncum* L. (4), *Anacardium occidentale* L. (5), *Palicourea longiflora* DC. (6), *Clidemia rubra* (Aubl.) Mart. (7), *Spermacoce capitata* Ruiz & Pav. (8), *Inga* sp. (9).



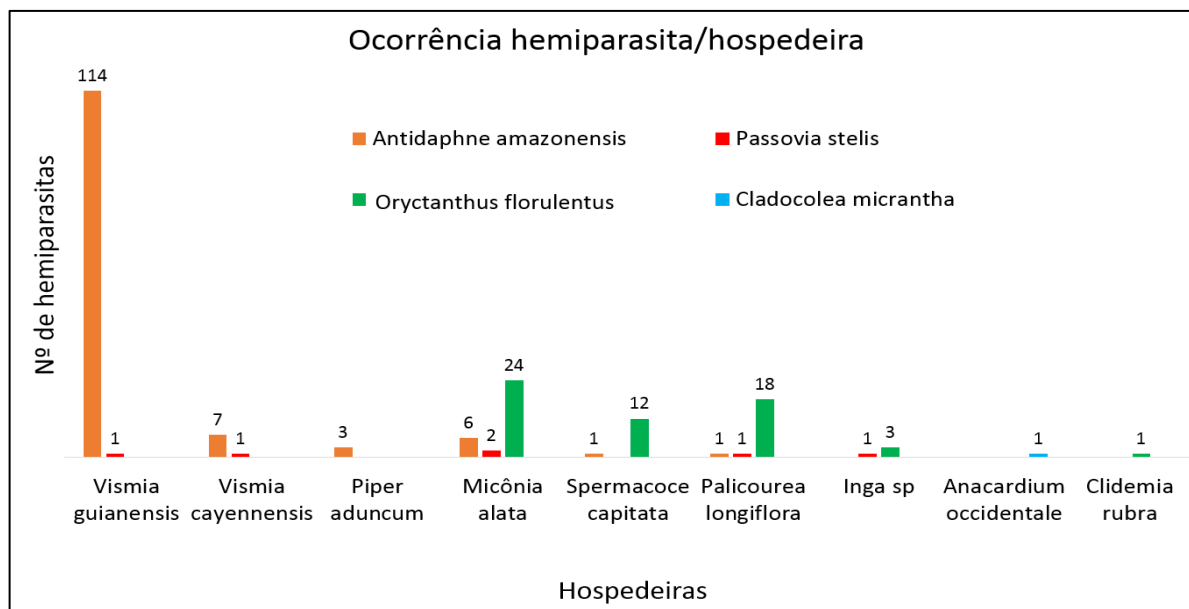
Em relação aos indivíduos potencialmente hospedeiros (> 70 cm), registrou-se 921, sendo o maior valor = 255 no T5 e o menor = 111 no T3. Quanto as hospedeiras (indivíduos infectados por erva-passarinho) registrou-se 85 indivíduos, sendo o maior valor 44 no T5 e nenhum no T3. Com relação as ervas-de-passarinho (hemiparasitas), registrou-se a maior quantidade no T5=104 e nenhuma no T3. Registrou-se a maior média de altura das hospedeiras para o T1, com 1,88 m, seguida pelo T5 com altura de 1,74 m. O T4 continha apenas uma hospedeira, com altura de 3 m (Tabela 1).

Tabela 1. Ocorrência de hemiparasitas e hospedeiras por transecto, e média de altura das hospedeiras.

Transecto	Potenciais hospedeiras > 70cm	Hospedeiras	Média/ altura/ hospedeiras	Número de hemiparasitas
1	227	31	1,88 m (N=31)	80
2	147	8	1,58 m (N=8)	13
3	111	0	-	0
4	181	1	3 m (N=1)	2
5	255	44	1,74 m (N= 44)	104

A ocorrência de hemiparasitas por espécie hospedeira, verificou se que *Atidaphne amazonensis* (N=121) ocorre em todas as hospedeiras, exceto *Inga sp.*, sendo mais frequente em *Vismia guianensis* (N=114) e *Vismia cayennensis* (N=7), *Passovia stelis* também ocorre na maioria das hospedeiras exceto *Piper aduncum* e *Spermacoce capitata*, *Oryctanthus florulentus* é mais frequente em *Miconia alata* (N=24), *Spermacoce capitata* (N=12), *Palicourea longiflora* (N=18), mas também ocorre em *Inga sp.* (Figura 5).

Figura 5. Ocorrência das hemiparasitas em relação as hospedeiras.



Os aspectos vitais foram fatores monitorados no intervalo de tempo entre dezembro de 2016 a agosto de 2017, levando em consideração principalmente o dessecamento de folhas, e a interferência na produção de flores e frutos devido a ação

das hemiparasitas sobre as hospedeiras. *Miconia alata* apresentou flores e frutos apenas em dezembro e janeiro, *Spermacoce capitata* apresentou flores e frutos de fevereiro a abril, *Vismia cayennensis* apresentou flores e frutos de dezembro a fevereiro, a floração e frutificação de *Vismia guianensis* ocorreu de dezembro até maio e *Palicourea longiflora* apresentou floração e frutificação de dezembro a maio (Tabela 2).

Tabela 2. Floração e frutificação das hospedeiras (Dados de dezembro de 2016 a agosto de 2017).

<b>Flores/ Frutos maduros</b>	<b>Dez</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abril</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>
<i>Vismia cayennensis</i>	X	X	X	-	-	-	-	-	-
<i>Vismia guianensis</i>	X	X	X	X	X	X	-	-	-
<i>Miconia alata</i>	X	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spermacoce capitata</i>	-	-	X	X	X	-	-	-	-
<i>Palicourea longiflora</i>	X	X	X	X	X	X	-	-	-

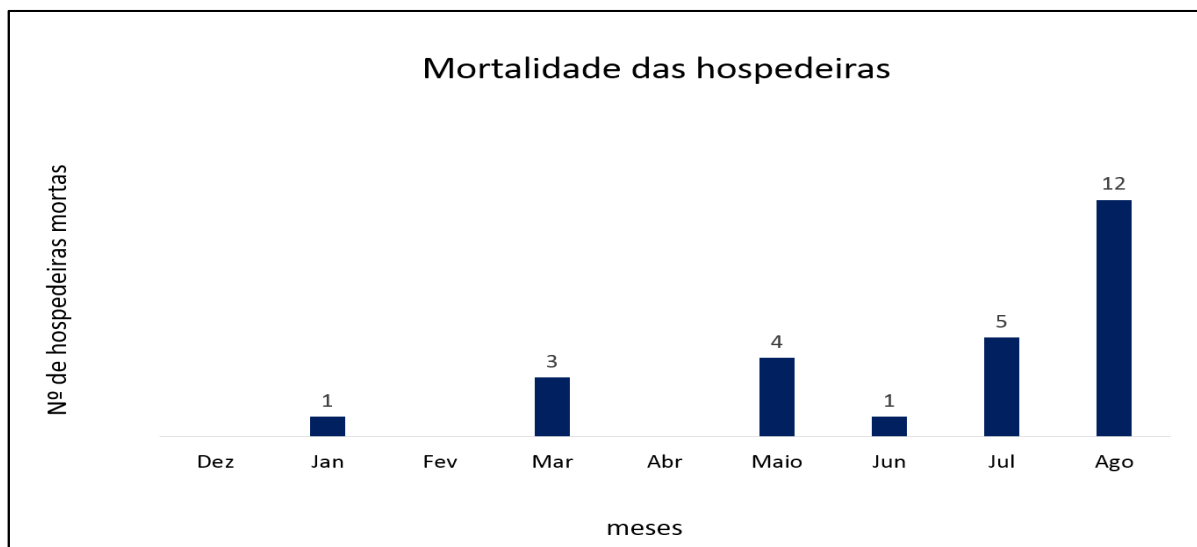
Quanto ao dessecamento das folhas foi observado que 80% das hospedeiras (N=67) apresentaram folhas verdes e galhos sem dessecamento de dezembro a abril, e dessecamento progressivo (perda das folhas e dessecamento dos galhos) de maio até agosto (Figura 6).

Figura 6. *Spermacoce capitata* sem folhas e com galhos secos.



Outra influência do parasitismo foi a mortalidade das hospedeiras, sendo essa, a consequência final dos efeitos negativos sobre as espécies hospedeiras. Verificou-se a morte de 31% das espécies hospedeiras (26 das 84 hospedeiras marcadas), sendo os meses de julho e agosto os quais apresentaram um aumento no número de hospedeiras mortas (Figura 7).

Figura 7. Mortalidade de hospedeiras nos meses de observação.



## 5. DISCUSSÃO

*Cladocolea micranta*, *Passovia stelis*, *Oryctanthus florulentus* e *Antidaphne amazonenses*, de fato, são hemiparasitas comuns de áreas que sofreram modificação antrópica. Os gêneros *Cladocolea*, *Passovia* (antiga *Phthirusa*) *Oryctanthus* e *Antidaphne* são tipicamente tropicais com distribuição restrita, e são encontrados primariamente na Amazônia e Floresta Atlântica (CAIRES e DETTKE, 2010).

*Antidaphne amazonensis* é uma espécie endêmica do Brasil, conhecida por poucas coletas nos estados do Amazonas e Pará. Já foi registrada parasitando *Byrsonima* sp. (Malpighiaceae) (Murici). É uma hemiparasita com caule anguloso, folhas obovadas, inflorescências terminais e fusiformes, flores estaminadas, pistiladas e apétalas, frutos com coloração variando do verde (imaturos) até o roxo, passando pelo amarelo, alaranjado e vermelho (maduros) (DETTKE e CAIRES, 2015).

*Oryctanthus florulentus* é uma planta delicada com ramificação monopodial, com caule anguloso, e epiderme com súber farináceo, folhas verdes-escuras, oposta cruzadas, inflorescências com 1-5 espigas axilares, flor reduzida, hexâmera e axilar, fruto ovoide, quando maduro a coloração varia do amarelo ao roxo, passando pelo marrom, alaranjado e vermelho (DETTKE e CAIRES, 2015). Já *Cladocolea micrantha* (Loranthaceae) apresenta caule com uma aparência externa castanho-farinácea, resultante da escamação do súber (GUIMARÃES et al., 2007).

Os Transectos que apresentaram maior média de altura de hospedeiras (1 e 5) também apresentaram maior número de hemiparasitas, ou seja, a ocorrência das ervas-de-passarinho está relacionada com a altura das hospedeiras, conforme verificou Dantas (2005) estudando a ocorrência da erva-de-passarinho *Psittacanthus dichrous* Mart. em *Kielmeyera rugosa* Choisy, o qual concluiu que as árvores mais altas foram mais susceptíveis à infestação. Diversos estudos corroboram para tal afirmativa, associando a maior taxa de infestação por hemiparasitas às hospedeiras mais altas (ROXBURGH e NICOLSON, 2008; TEODORO et al, 2010).

Verificou-se também que esses transectos estavam localizados nas áreas onde a vegetação era mais aberta, e os transectos com menor número de hemiparasitas estavam localizados nas áreas mais próximas da borda da floresta,



onde é mais sombreado, sendo o sombreado um fator limitante para o estabelecimento das hemiparasitas (GLATZEL e GEILS, 2009).

A frequência da hemiparasita *Atidaphne amazonensis* em *Vismia cayennensis* e *Vismia guianensis*, e da hemiparasita *Oryctanthus florulentus* em *Miconia alata*, *Spermacoce capitata* e *Palicourea longiflora* ocorreu devido a disponibilidade destas hospedeiras na área de estudo, conforme sugerem Norton e De Lange (1999) que o grau de especificidade está relacionado à abundância local e constância das hospedeiras no tempo e no espaço, o que facilita tanto o crescimento vegetativo quanto o recrutamento por sementes, no entanto, isso não caracteriza uma relação de especificidade entre essas espécies hemiparasitas e hospedeiras. *Passovia stelis* e *Cladocolea micrantha* também não apresentaram padrão de especificidade por hospedeiros.

O dessecamento progressivo (perda das folhas e dessecamento dos galhos) observado em 80% das hospedeiras infestadas é associado a ação das hemiparasitas sobre estas, pois as plantas parasitadas perdem as folhas antecipadamente e perdem mais água pela transpiração do que as não parasitadas, acrescenta-se que as hemiparasitas apresentam altas taxas de transpiração e baixo controle estomático, mantendo um gradiente no potencial hídrico foliar que facilita o fluxo de nutrientes da hospedeira para a hemiparasita (ESCHER, 2008; BARBU, 2012; ZWEIFEL et al., 2012).

A alta taxa de mortalidade das hospedeiras, é um efeito secundário do hemiparasitismo, visto que os efeitos das hemiparasitas sobre suas hospedeiras podem reduzir a taxa de sobrevivência das hospedeiras levando estas à morte, colaborando assim, para a dinâmica da comunidade (HOWELL e MATHIASSEN, 2004; CUEVAS-REYES et al., 2011). Sendo assim, as hemiparasitas funcionam como facilitadoras no processo de sucessão, ao mesmo tempo que reduzem a disponibilidade das espécies hospedeiras, promovem a chegada de espécies dos estratos superiores da sucessão pela atração de seus dispersores (PRESS e PHOENIX, 2005, WATSON, 2009).

As hospedeiras *Vismia cayennensis*, *Vismia guianensis* e *Spermacoce capitata*, *Miconia alata* e *Palicourea longiflora* apresentaram interferência nas fenofases, tendo redução na produção de flores e frutos para poucos meses, diferente

do observado por Santos (2005) e Silva (2014), os quais observaram a presença dessas fenofases durante praticamente o ano inteiro. As hemiparasitas prejudicam o crescimento, fisiologia e conseqüentemente a reprodução de suas hospedeiras, pois alteram a alocação de recursos das espécies parasitadas para si (HOWELL e MATHIASSEN, 2004; PRESS e PHOENIX 2005, SHEN et al. 2006; MOURÃO et al., 2009; CUEVAS-REYES et al., 2011).

## 6. CONCLUSÃO

As espécies de hemiparasitas e hospedeiras foram identificadas , sendo estas típicas de áreas que sofreram modificação antrópica.

Nenhuma das espécies hemiparasitas estudadas apresentaram especificidade por hospedeiros.

As hemiparasitas promoveram alterações no desenvolvimento das fenofases (floração e frutificação) das espécies vegetais hospedeiras.

## 7. REFERÊNCIAS

- ARRUDA, Rafael et al. Ecology of neotropical mistletoes: an important canopy-dwelling component of Brazilian ecosystems. *Acta Botanica Brasilica*, v. 26, n. 2, 264-274p. 2012.
- BARBU, Catalina O. Impact of white mistletoe (*Viscum album* ssp. *abietis*) infection on needles and crown morphology of silver fir (*Abies alba* Mill.). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, v. 40, n. 2, 152-158p, 2012.
- CAMARGO, Nicholas Ferreira et al. Frugivoria e potencial dispersão de sementes pelo marsupial *Gracilinanus agilis* (Didelphidae: Didelphimorphia) em áreas de Cerrado no Brasil central. *Acta Botanica Brasilica*, v. 25, n. 3, 646-656p. 2011.
- CAIRES, Claudenir Simões. 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
- CAIRES, Claudenir Simões; DETTKE, Greta Aline. Loranthaceae. Pp. 1172-1177. In: FORZZA, Rafaela Campostrini et al. (Orgs.). *Catálogo de plantas e fungos do Brasil*, vol. 2. Rio de Janeiro, Andrea Jakobsson, Instituto Pesquisas Jardim Botânico Rio de Janeiro, 2010.
- CUEVAS-REYES, Pablo et al. Effects of generalist and specialist parasitic plants (Loranthaceae) on the fluctuating asymmetry patterns of rupestrian host plants. *Basic and Applied Ecology*. v. 12, n. 5, 449-455p, 2011.
- DANTAS, Túlio Vinicius Paes. Relação entre a estrutura populacional de *Kielmeyera rugosa* (Clusiaceae) e o índice de infestação de *Psittacanthus dichrous* Mart. ex. Schult (Loranthaceae) no habitat de Areias Brancas, na Serra de Itabaiana, Sergipe. 2005. 35 f. Monografia (Graduação em Biologia) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2005.

DEL-CLARO, Kleber et al. The importance of natural history studies for a better comprehension of animal-plant interaction networks. *Bioscience Journal*, v. 29, n. 2, 2013.

DETTKE, Greta Aline; CAIRES, Claudenir Simões. *Loranthaceae in: Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB23466>>. Acesso em 03 out. 2017.

ESCHER, Peter et al. Transpiration, CO<sub>2</sub> assimilation, WUE, and stomatal aperture in leaves of *Viscum album* L.: effect of abscisic acid (ABA) in the xylem sap of its host *Populus euamericana*. *Plant Physiology Biochemistry*. v. 46, n. 1, 64-70p. 2008.

GARCÍA, Daniel; RODRÍGUEZ-CABAL, Mariano A.; AMICO, Guillermo C. Seed dispersal by a frugivorous marsupial shapes the spatial scale of a mistletoe population. *Journal of Ecology*. v. 97, n. 2, 217–229p, 2009.

GLATZEL, G.; GEILS, B. W. Mistletoe ecophysiology: host–parasite interactions This review is one of a collection of papers based on a presentation from the Stem and Shoot Fungal Pathogens and Parasitic Plants: the Values of Biological Diversity session of the XXII International Union of Forestry Research Organization World Congress meeting held in Brisbane, Queensland, Australia, in 2005. *Botany*, v. 87, n. 1, 10-15p, 2008.

GUIMARAES, Anderson et al. Histological study of the leaf and stem of the Amazonian medicinal mistletoe *Cladocolea micrantha* (Loranthaceae). *International Journal of Botany*. v. 3, n. 2, 218-221p. 2007.

HOWELL, Brian E.; MATHIASSEN, Robert L. Growth impacts of *Psittacanthus augustifolius* Kuijt on *Pinus oocarpa* Schiede in Honduras. *Forest Ecology and Management*. v.198, n.1, 75-88p. 2004.

MARTINS, Sebastião Venâncio; COUTINHO, M. P.; MARAGON, L. C. Composição florística e estrutura de uma floresta secundária no município de Cruzeiro-SP. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v. 26, n.1, 35-41p, 2002.

MIRANDA, Jean Carlos. Sucessão ecológica: conceitos, modelos e perspectivas. *SaBios: Rev. Saúde e Biol.*, v. 4, n. 1, 31-37p, jan./jun. 2009.

MONTEIRO, Ricardo Ferreira; MARTINS, Rogério Parentoni; YAMAMOTO, Kikyo. Host specificity and seed dispersal of *Psittacanthus robustus* (Loranthaceae) in south-east Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, v. 8, n. 3, 307-314p, Aug, 1992.

MOURÃO, Fabiana Alves et al. Effects of the parasitism of *Struthanthus flexicaulis* (Mart.) Mart. (Loranthaceae) on the fitness of *Mimosa calodendron* Mart. (Fabaceae), an endemic shrub from rupestrian fields over ironstone outcrops, Minas Gerais State, Brazil. *Acta Botanica Brasílica*. v. 23, n. 3, 820–825p. 2009.

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.

ODUM, Eugene P. Fundamentos de Ecologia. 6ª ed. São Paulo: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004. p. 822.

PEREIRA, Jéssica Lira. Prevalência de infecção e padrões de uso de hospedeiros por ervas-de-passarinho (Loranthaceae e Viscaceae) em espécies de árvores tropicais de interesse madeireiro. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais da Amazônia) - Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2014. [Orientador: Dr. Rodrigo Ferreira Fadini].

PRESS, Malcolm C.; PHOENIX, Gareth K. Impacts of parasitic plants on natural communities. *New Phytologist*, v. 166, n. 3, p. 737-751p. 2005. Disponível em: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8137.2005.01358.x/abstract> > Acesso em: 29 de maio de 2016.

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

RIO, et al . The influence of cactus size and previous infection on bird deposition of mistletoe seeds. *Australian Journal of Ecology*. v.20, n. 4, 571-576p. 1995.

ROTTA, Emilio et al. Reconhecimento prático de cinco espécies de erva-de-passarinho na arborização de Curitiba, PR. Colombo: *Embrapa Florestas- Documentos (INFOTECA-E)*, 2005. p. 36.

ROXBURGH, Lizanne; NICOLSON, Sue W. Differential dispersal and survival of an African mistletoe: does host size matter?. *Plant Ecology*, v. 195, n. 1, 21-31p, 2008.

SANTOS, Otilene dos Anjos et al. Fenologia e biologia floral de espécies do sub-bosque em uma floresta tropical úmida na região de Manaus/AM-Brasil. 2005.

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

SILVA, Andreia Ferreira. Fenologia, visitantes florais e mecanismos de dispersão de oito espécies vegetais no Parque Estadual Sumaúma, Manaus-AM. Manaus, 2014. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade do Estado do Amazonas, Amazonas, 2014. [Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Clara da Silva Forsberg].

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2012. 768 p.

TEODORO, Grazielle Sales et al. How does a *Psittacanthus robustus* Mart. Population structure relate to a *Vochysia thyrsoidea* Pohl. host population? *Flora -Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*. v. 205, n.12, 797-801p. 2010.

VICECONTE, K. S. M.; MAIA, V. C. Novo gênero e nova espécie de Diptera, Cecidomyiidae, associada com *Psittacanthus dichrous* (Loranthaceae). *Arquivos do Museu Nacional*, v. 7, 35 – 40p, 2009.

VIDAL-RUSSEL, Romina; NICKRENT, Daniel L. The first mistletoes: origins of aerial parasitism in Santalales. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. v. 47, n. 2, 523-537p. 2008.

WATSON, David M. Parasitic plants as facilitators: more Dryad than Dracula? *Journal of Ecology*. v. 97, n. 6, 1151–1159p. 2009.

ZWEIFEL, Roman et al. Pine and mistletoes: how to live with a leak in the water flow and storage system? *Journal of Experimental Botany*. v. 63, n. 7, 2565-2578p. 2012.