

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROTEÇÃO DE PLANTAS

JOSÉ MANOEL LOURENÇO DE AZEVEDO

**MORFOMETRIA E GERMINAÇÃO DE DIÁSPOROS DE *Passovia piryfolia*
(KUNTH) TIEGH, *Struthanthus marginatus* DESR. BLUME E *Phoradendron*
mucronatum (DC.) KRUG & URBAN.**

Rio Largo - AL

2016

JOSÉ MANOEL LOURENÇO DE AZEVEDO

**MORFOMETRIA E GERMINAÇÃO DE DIÁSPOROS DE *Passovia piryfolia*
(KUNTH) TIEGH, *Struthanthus marginatus* DESR. BLUME E *Phoradendron
mucronatum* (DC.) KRUG & URBAN.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Alagoas como parte das exigências do programa de Pós Graduação em Proteção de Plantas para obtenção do título de Mestre em Proteção de Plantas

Orientador: Prof. Dr. Renan Cantalice de Souza

Rio largo
2016

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

A994m Azevedo, José Manoel Lourenço de.
Morfometria e germinação de diásporos de *Passovia piryfolia* (Kunth) Tiegh, *Struthanthus marginatus* Desr. Blume e *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban / José Manoel Lourenço de Azevedo. – 2016.
67 f. : il.

Orientador: Renan Cantalice de Souza.
Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2016.

Bibliografia: f. 58-67.

1. Loranthaceae. 2. Viscaceae. 3. Temperatura. 4. Luminosidade.
I. Título.

CDU: 582.651.2



UFAL

Universidade Federal de Alagoas

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROTEÇÃO DE PLANTAS
CÓDIGO-CAPIES - 24001012029P1



CECA

Aos dezoito dias do mês de fevereiro de dois mil e dezesseis, no Prédio da Pós Graduação do Centro de Ciências Agrárias da UFAL, sob a Presidência do Prof. Dr. Renan Cantalice de Souza reuniu-se a Banca Examinadora para Defesa Pública da Dissertação do Engenheiro Agrônomo José Manoel Lourenço de Azevedo, aluno do Curso de Mestrado em Proteção de Plantas da UFAL, com o título "**MORFOMETRIA E GERMINAÇÃO DE DIÁSPOROS DE *Passovia piryfolia* (Kunth) Tiegh, *Struthanthus marginatus* Desr. Blume e *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban**". A Banca examinadora ficou assim constituída: Prof. Dr. Renan Cantalice de Souza (CECA-UFAL) - Orientador - Membro Titular, Dr. João Correia de Araújo Neto (CECA-UFAL) - Membro Titular e Profa. Dra. Vilma Marques Ferreira (CECA/UFAL) - Membro Titular - Ocorrências: Abertura pelo Presidente da Banca Prof. Dr. Renan Cantalice de Souza que agradeceu a valiosa presença dos demais membros componentes da Banca, manifestando sua satisfação pela defesa da Dissertação do Curso de Mestrado em Proteção de Plantas da UFAL, desta feita sob sua orientação. A seguir, parabenizou o aluno José Manoel Lourenço de Azevedo pelo trabalho apresentado. O presidente da Banca Examinadora iniciou os trabalhos passando a palavra ao Dr. João Correia de Araújo Neto e logo após foram ouvidos os comentários e análises do outro componente da Banca. Terminada a defesa, procedeu-se o julgamento, pelos membros examinadores, sendo o candidato **APROVADO**. O candidato foi informado que terá um prazo de sessenta (60) dias para entregar na Coordenação do Curso os exemplares da Dissertação com as modificações sugeridas pela banca examinadora e apresentar o comprovante de submissão de pelo menos um artigo extraído de sua Dissertação para expedição do Diploma de Mestre em Proteção de Plantas. Para constar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada pelos Senhores Membros da Banca Examinadora e por mim, Maxwell Maclon Silva Guilherme, Secretário. Rio Largo (AL), 18 de fevereiro de 2016.

Prof. Dr. Renan Cantalice de Souza
Presidente Titular

Dr. João Correia de Araújo Neto
Membro Titular

Profa. Dra. Vilma Marques Ferreira
Membro Titular

José Manoel
Engenheiro Agrônomo

Maxwell Maclon Silva Guilherme - Secretário

AGRADECIMENTOS

À Deus, por permitir que eu chegasse até aqui.

À minha família, minha mãe Damiana, meu pai Venâncio, minhas irmãs Janekele e Janaína, pilares da minha formação, que mesmo distantes sempre influenciaram a buscar o melhor.

A minha noiva Tatyana Simões minha noiva que me deu sempre motivação para continuar em frente. pelo amor, carinho e dedicação à mim.

Ao meu amigo Fernando Alcântara pela amizade e companheirismo no dia-a-dia desta jornada.

Ao colega de Mestrado Cícero Geraldo que teve papel relevante na construção desta caminhada com coletas em campo

Ao Prof. Dr. Renan Cantalice de Souza pelos ensinamentos e pela contínua disponibilidade em contribuir de forma significativa na realização dessa caminhada.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes, pela concessão da bolsa de estudo.

Ao professor Dr. João Correia de Araújo Neto e Dr.^a Vilma Marques Ferreira por meio do laboratório de Propagação de Plantas do CECA/UFAL, pela grande contribuição.

À Universidade Federal de Alagoas- UFAL, Centro de Ciências Agrárias - CECA através do corpo docente do Programa de Pós-graduação em Proteção de Plantas pelos ensinamentos.

Ao Herbário MAC - Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas -IMA e ao Dr. Claudenir Simões Caires do Departamento de Ciências Naturais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) pela enorme contribuição na identificação das espécies de erva-de-passarinho estudadas.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi caracterizar morfometricamente diásporos de três espécies de erva-de-passarinho (*Passovia pyrifolia* (Kunth) Tiegh; *Struthanthus marginatus* Desr. e *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban), bem como estudar comportamento germinativo em função de diferentes temperatura e luminosidades. Os diásporos de cada espécie foram obtidos em áreas de pomares no Estado de Alagoas com infestação de erva-de-passarinho, no período de outubro de 2014 a julho de 2015. Logo após a colheita foi determinado para cada espécie o grau de umidade, peso de mil diásporos o comprimento e espessura. Para determinação da umidade dos diásporos foram utilizadas 10 repetições de 100 frutos submetidos a temperatura de 105 ± 3 °C por um período de 24 horas, bem como a massa de mil diásporos. O delineamento em esquema fatorial 4x2 com 4 repetições foi utilizado para avaliar diferentes temperaturas (20, 25 e 30°C constantes, além de 20 a 30°C alternadas a cada 12h) na germinação. Cada tratamento continha dois tipos de diásporos, os que foram submetidos à retirada do epicarpo e os que permaneceram intactos. Para a avaliação da luminosidade, os diásporos das espécies estudadas foram submetidos a diferentes qualidades de luzes (branco, vermelho, vermelho-distante e escuro) na germinação. Para estes tratamentos foram testados dois tipos de diásporos (intacto e sem o epicarpo). As variáveis analisadas foram: germinação G (%), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG) e massa seca (MS). Os dados foram submetidos a análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de tukey a 5% de probabilidade. Os diásporos de erva-de-passarinho apresentam formato ovóide (elíptico) com camada de viscina, característica essa essencial na dispersão da espécie. Espécies representantes da família Loranthaceae apresentam menor teor de umidade em relação à espécie da família Viscaceae. A germinação é maximizada na temperatura alternada de 20 a 30°C para *Passovia pyrifolia* e *Phoradendron mucronatum* e 20°C para *Struthanthus marginatus*. A luminosidade não interferiu na germinação de *Passovia pyrifolia*, no entanto interferiu para *Phoradendron mucronatum* e *Struthanthus marginatus*. O tipo de diásporo influenciou à germinação das três espécies em estudo, onde a remoção do epicarpo proporcionou incremento significativo na germinação.

Palavras-chave: Loranthaceae, Viscaceae, temperatura, luminosidade.

ABSTRACT

The objective was to characterize morphometrically diaspores of three species of mistletoe (*Passovia pyrifolia* (Kunth) Tiegh;.. *Struthanthus marginatus* DESR and *Phoradendron mucronatum* (DC) Krug & Urban), as well as studying germination behavior for different temperature and luminosity. The diaspores of each species were obtained in areas of orchards in the state of Alagoas with infestation of weed-of-finch, from October 2014 to July 2015. Soon after the harvest was determined for each species moisture content, weight thousand diaspore length and thickness. To determine the moisture of the seeds used were 10 replicates of 100 fruits subjected to a temperature of 105 ± 3 ° C for a period of 24 hours and the weight of a thousand diaspore. The design was tory 4x2 with 4 replications in which subsequently evaluates different temperatures (20, 25 and 30 ° C contained in addition 20 to 30 ° C alternating every 12 hours) in germination. Each treatment contained two types of diaspores, those who underwent removal of epicarp and those who remained intact. For the evaluation of brightness, the diaspores of the species studied were submitted to different qualities of light (white, red, far-red and dark) in germination. For these treatments were tested two types of diaspores (intact and without epicarp). The variables analyzed were: germination G (%), germination speed index (IVG), mean germination time (TMG) and dry matter (MS). Data were subjected to analysis of variance and the averages were compared by Tukey test at 5% probability. The mistletoe diaspores have ovoid shape (elliptical) with viscina layer, this essential feature in the dispersion of the species. Species Loranthaceae Family representatives have a lower moisture content in relation to the kind of Viscaceae family. Germination is maximizada the alternating temperature of 20 to 30 ° C for *Passovia piryfolia* and *Phoradendron mucronatum* and 20 ° C for *Struthanthus marginatus*. The light did not affect the germination *Passovia piryfolia* nevertheless interfered to *Phoradendron mucronatum* and *Struthanthus marginatus*. The type of diásporoas influenced the germination of three species under study, where the removal of epicarp provided significant increase in germination.

Keywords: Loranthaceae; Viscaceae; temperature; light.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Mapa com localização dos pontos de coletas das espécies estudadas nas cidades de Rio Largo, Murici e Palmeira dos Índios, AL..... 22
- Figura 2 - Coleta do material vegetal (A). Prensagem e secagem do material vegetal (B). Exsiccata de erva-de-passarinho *P. pyrifolia* (C) e *S. marginatus* (D)..... 23
- Figura 3 - Diásporos selecionados de *Passovia pyrifolia* (A). *Struthanthus marginatus* (B) e *Phoradendron mucronatum* (C)..... 24
- Figura 4 - Separação de plântulas para pesagem (A) - determinação da massa seca (B)..... 28
- Figura 5 - Visão externa de fruto de erva de passarinho (A) - Estrutura interna de *P. pyrifolia* (B). ZN - zona de viscina; EN - endosperma; EM- embrião; HT- hautório. Cordões (C e D). 29
- Figura 6 - Fruto de erva de passarinho (A) - Estrutura interna de *S. marginatus* (B). ZN - zona de viscina; EN - endosperma; EM- embrião; HT- hautório. 31
- Figura 7 - Vista superior do fruto *P.mucronatum* (A). Vista lateral de *P.mucronatum* (B).Estrutura interna de *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban (C). EN - endosperma clorofiláceo; EM- embrião; HT- hautório. EM -Embrião entumescido (D). 32
- Figura 8 - Figura 8. Distribuição das frequências relativas do comprimento (A) e espessura (B) de diásporos de *Passovia pyrifolia* (Kunth) Tiegh. 35
- Figura 9 - Plântula de *Passovia pyrifolia* (Kunth) Tiegh. oriunda de dásporos submetido à retirada do epicarpo (A). Plântula de *Passovia pyrifolia* (Kunth) Tiegh. originada de diásporos intactos. 37
- Figura 10 - Distribuição das frequências relativas do comprimento (A) e espessura (B) de diásporos de *Struthanthus marginatus* Desr. Blume. 43
- Figura 11 - Distribuição das frequências relativas do comprimento (A) e espessura (B) de diásporos de *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban..... 51
- Figura 12-Liberação de exudados de frutos de *Struthanthus marginatus* (A) e *Passovia pyrifolia* (B) e (C). Plântula de *Passovia pyrifolia* apresentando três folhas cotiledonares (tricotiledonar)..... 57

Figura 13 - Comparação de sementes não verdadeiras de *Phoradendron mucronatum* apresentando ausência (A) e presença de clorofila (B). Diferença de coloração entre plântulas de *Struthanthus marginatus* com ausência (C) e presença da clorofila (D). 58

Figura 14 - Fruto de *Struthanthus marginatus* contaminado por fungo apresentando desenvolvimento normal de plântula..... 58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatística descritiva da massa de 1000 diásporos obtidos para cálculo da massa de mil sementes (diásporos) de <i>Passovia piryfolia</i> (Kunth) Tiegh; <i>Struthanthus marginatus</i> Desr. e <i>Phoradendron mucronatum</i> (DC.) Krug & Urban.....	33
Tabela 2 - Estatística descritiva do teor de umidade (%) (10 repetições) de diásporos de <i>Passovia piryfolia</i> ; <i>Struthanthus marginatus</i> Desr. Blume. e <i>Phoradendron mucronatum</i> (DC.) Krug & Urban.....	33
Tabela 3 - Estatística descritiva do comprimento e espessura de diásporos de <i>Passovia piryfolia</i> (Kunth) Tiegh.	34
Tabela 4 - Germinação (%) e Massa seca de Plântulas de diásporos de <i>Passovia piryfolia</i> (Kunth) Tiegh. submetidas a diferentes temperaturas para diásporos intactos e sem epicarpo.	37
Tabela 5 - Índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação de diásporos de <i>Passovia piryfolia</i> submetidos a diferentes temperaturas.	38
Tabela 6 - Tabela de Análise de Variância de Temperatura da <i>Passovia piryfolia</i> (Kunth) Tiegh.	38
Tabela 7 - Germinação (%) e Massa seca de plântulas de diásporos de <i>Passovia piryfolia</i> submetidos a diferentes qualidades de luzes.	40
Tabela 8 - Índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de diásporos de <i>Passovia piryfolia</i> submetidos a diferentes qualidades de luz.....	41
Tabela 9 - Tabela de Análise de Variância de Luminosidade da <i>Passovia piryfolia</i> (Kunth) Tiegh.	41
Tabela 10 - Estatística descritiva do comprimento e espessura de diásporos de <i>Struthanthus marginatus</i> Desr. Blume.	42
Tabela 11 - Germinação (%) e Massa seca de plântulas de <i>Struthanthus marginatus</i> Desr. Blume submetidas a diferentes temperaturas.....	45

Tabela 12 - Índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação de plântulas de <i>Struthanthus marginatus</i> Desr. Blume submetidas a diferentes temperaturas.....	46
Tabela 13 - Tabela de Análise de Variância de Temperatura da <i>Struthanthus marginatus</i> Desr. Blume.....	46
Tabela 14 - Germinação (%) e Massa seca de plântulas de <i>Struthanthus marginatus</i> Desr. Blume. submetidas a diferentes qualidades de luz em temperatura constante de 20°C.....	48
Tabela 15 - Índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de diásporos de <i>Struthanthus marginatus</i> Desr. Blume submetidos a diferentes qualidades de luz em temperatura constante de 20°C.....	49
Tabela 16 - Tabela de Análise de Variância da Qualidade de Luz de <i>Struthanthus marginatus</i> Desr. Blume.....	49
Tabela 17 - Estatísticas descritiva do Comprimento e Espessura de diásporos de <i>Phoradendron mucronatum</i> (DC.) Krug & Urban.....	50
Tabela 18 - Germinação (%) de diásporos de <i>Phoradendron mucronatum</i> (DC.) Krug & Urban submetidos a diferentes temperaturas.....	52
Tabela 19 - Índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação de diásporos de <i>Phoradendron mucronatum</i> (DC.) Krug & Urban submetidos a diferentes temperaturas.....	53
Tabela 20 - Tabela de Análise de Variância de Temperatura da <i>Phoradendron mucronatum</i> (DC.) Krug & Urban.....	53
Tabela 21 - Germinação (%) e Massa seca de diásporos de <i>Phoradendron mucronatum</i> (DC.) Krug & Urban submetidos a diferentes qualidades de luzes em temperatura alternada de 20 a 30°C.....	55

Tabela 22 - Índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de diásporos de *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban submetidos a diferentes qualidades de luz em temperatura alternada de 20 a 30°C.55

Tabela 23 - Tabela de Análise de Variância de Qualidade de luz da *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban.55

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 Aspectos Botânicos de erva-de-passarinho	16
2.2 ECOLOGIA DA GERMINAÇÃO	18
2.3 Temperatura.....	20
2.4 Luminosidade	20
3. MATERIAL E MÉTODOS	21
3.2 Limpeza dos diásporos	24
3.3 Delineamento experimental.....	22
3.4 Caracterização morfológica	24
3.6 Caracterização biométrica	25
3.7 Ensaio de diferentes temperaturas	26
3.8 Ensaio de diferentes Luminosidades	26
3.9 VARIÁVEIS ANALISADAS	27
3.9.1 Porcentagem, Índice de germinação e Tempo médio de germinação	27
3.9.2 Massa seca total.....	28
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1 Morfologia de diásporos da Loranthaceae e Viscaceae.....	29
5.2 Caracterização biométrica dos diásporos de <i>Passovia piryfolia</i> (Kunth) Tiegh.	34
5.3 Avaliação da Temperatura em <i>Passovia piryfolia</i> (Kunth) Tiegh.....	35
5.4 Avaliação da Luminosidade em <i>Passovia piryfolia</i>	39
5.5 Caracterização biométrica dos diásporos de <i>Struthanthus marginatus</i> Desr. Blume.....	42
5.6 Avaliação da Temperatura em <i>Struthanthus marginatus</i> Desr. Blume	44
5.7 Avaliação de Luminosidade em <i>Struthanthus marginatus</i> Desr. Blume.....	47
5.8 Caracterização biométrica dos diásporos de <i>Phoradendron mucronatum</i> (DC.) Krug & Urban	50
5.9 Avaliação de Temperatura em <i>Phoradendron mucronatum</i> (DC.) Krug & Urban.	52
6. Avaliação de Luminosidade em <i>Phoradendron mucronatum</i> (DC.) Krug & Urban.....	54
7. CONCLUSÕES	58
REFERÊNCIAS	60

1. INTRODUÇÃO

As ervas-de-passarinho são plantas hemiparasitas que crescem em galhos de árvores ou arbustos de hospedeiros, estabelecendo uma conexão com o xilema deste para retirar água e nutrientes (KUIJT 1969). É assim chamada, devido ao seu hábito de dispersão, onde os passáros atuam tanto como agentes disseminadores quanto facilitadores da germinação de diásporos e plântulas de erva-de-passarinho (BARCIK et al, 2002) . São consideradas 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 em galhos de árvores (TATTAR, 1978; ROTTA, 2001; TAINTER, 2002).

Aproximadamente 4.500 espécies são parasitas, isso representa mais de 1% de todas as angiospérmicas (KUIJT, 1969). Uma pequena porcentagem dessas espécies parasitas infestam culturas agrícolas e causam sérios problemas para os agricultores em muitas partes do mundo (PARKER E RICHES, 1993;. MUSSELMAN et al, 2001). Poucas práticas e métodos economicamente viáveis estão disponíveis para o controle de espécies de plantas parasitas (GRESSEL et al., 2004; RISPAIL et al., 2007), em parte devido a sua ligação fisiológica com a planta hospedeira que pode limitar a utilidade da maior parte dos herbicidas. De maneira geral a maioria das hemiparasitas aéreas são generalistas, ou seja, não tem especificidade com o hospedeiro, e portanto cresce em um grande número de espécies vasculares (MATHIASSEN et al., 2008; ARRUDA et al., 2012).

Algumas espécies de ervas-de-passarinho têm importância econômica, devido aos prejuízos que causam às plantações (CAZETTA; GALLETTI, 2003). Elas podem afetar negativamente processos fisiológicos, reprodutivos e ecológicos de suas hospedeiras (PRESS et al. 1999, LEI 1999, 2001) interferindo no balanço de água e nutrientes, reduzindo as taxas de fotossíntese e respiração e, em algumas situações, podendo levá-las à morte (AUKEMA 2003). A sua presença danifica árvores e arbustos de florestas, pomares e jardins. 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; GALLETI, 2003). Apesar do conhecimento dos danos causados, de sua infestação, pouco se sabe acerca da ecologia de germinação de diásporos de erva-de-passarinho. Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar morfometricamente as espécies de erva-de-passarinho, bem como observar suas respostas acerca da germinação quando submetidas a variações de temperaturas e qualidades de luz.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Parasitismo em plantas

A família Loranthaceae é composta por 75 gêneros (CALVIN & WILSON 2006), distribuídas em todos os continentes, com exceção dos polos (CALDER & BERNARDT 1983). No Brasil a família é representada por 12 gêneros e aproximadamente 131 espécies espalhadas por todas as regiões do Brasil (ARRUDA et al. 2012), tendo como gêneros mais importantes *Passovia*, *Psittacanthus* e *Struthanthus*. São consideradas plantas epiparasitas pelo fato de infectar os ramos aéreos de seus hospedeiros e a presença de raízes epicorticais que crescem ao longo dos ramos do hospedeiro formando os haustórios de maneira espaçada com potencial de crescimento clonal (EHLERINGER et al. 1985, CALVIN & WILSON 2006). Existem plantas que são parasitas em uma fase de seu desenvolvimento - parasitas facultativas: outras mantêm sua capacidade fotossintética, mas dependem totalmente do hospedeiro para aquisição de água e sais minerais - hemiparasitas; e ainda as aclorofiladas que necessitam tanto de absorção de água como de fotoassimilados de uma planta hospedeira – holoparasitas (HEIDE-JORSENSEN, 2008).

Plantas da família Viscaceae possuem representantes hemiparasitas de ramos (ARRUDA et al. 2012) é uma das famílias mais recentes da ordem Santales, possuindo distribuição cosmopolita e com cerca de 520 espécies (NICKRENT et al. 2010). Atualmente existem sete gêneros reconhecidos. Destes, dois são exclusivos do continente americano: *Dendrophthora* e *Phoradendron* (DETTKE & WAECHTER, 2014). No Brasil, *Phoradendron* apresenta maior diversidade, com aproximadamente 60 espécies distribuídas em todos os domínios fitogeográficos (Floresta ombrófila) (CAIRES & DETTKE 2010; ARRUDA et al. 2012). De acordo com AGRIOS (1991) poucas espécies de erva-de-passarinho causam danos importantes em plantas em áreas florestais e agrícolas. *Phoradendron* está entre os gêneros mais comuns e prejudiciais, podendo parasitar espécies economicamente relevantes incluindo frutíferas e plantas utilizadas na indústria de madeira (SAUERBORN, 2012 MÜLLER-STÖVER & HERSHENHORN, 2007). Os danos ocasionados em plantas podem ser devido à diminuição da taxa fotossintética, e também ocorrência de déficit hídrico (HOLLINGER, 1983; STRONG, BANNISTER & BURRITT, 2000), diminuição no vigor, redução do número de folhas (CODY & PRIGGE, 1989; MARSHALL & EHLERINGER, 1990) da formação de frutos e sementes do hospedeiro, morte dos

ramos, enfraquecimento da planta, podendo levá-la á morte (RADI, 2007; MATHIASSEN, et al. 2008).

Os pássaros usam os diásporos para alimentação e após regurgitação ou defecação, os diásporos são liberados e aderidos às plantas hospedeiras. Assim, atuam tanto como agentes disseminadores quanto facilitadores da germinação dos diásporos e plântulas respectivamente de erva-de-passarinho (BARCIK et al, 2002). Estes diásporos têm na sua superfície uma camada de uma substância mucilaginosa que favorece a sua aderência nos hospedeiros (HARRIS, 1992). Em erva-de-passarinho para que o seu estabelecimento ocorra, é necessário que os diásporos germinem no galho, e que o haustório penetre no ramo do hospedeiro desenvolvendo uma união complexa com o tecido vascular deste (KUIJT 1969, TENNAKOON & PATÊ 1996). Sendo assim, a dispersão de diásporos é um evento crítico, uma vez que os diásporos necessitam ser depositadas em galhos dos hospedeiros suscetíveis para que haja alguma chance de estabelecimento (MONTEIRO et al. 1992, SARGENT 1995).

A germinação dos diásporos de ervas-de-passarinho é pouco influenciada pelo substrato ao qual o diásporo está aderido (RADOMILJAC 1998). No entanto, o diâmetro do galho exerce um forte efeito na persistência e no estabelecimento das sementes (REID 1989, SARGENT 1995, YAN & REID 1995, LADLEY & KELLY 1996, NORTON & LADLEY 1998). Outras características dos hospedeiros também são importantes, sendo a idade e o tamanho destes importantes para o prevalecimento das ervas-de-passarinho (MARTÍNEZ-DEL-RIO et al. 1995, BANNISTER & STRONG 2001).

2.2 ECOLOGIA DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES

A germinação é uma sequência de eventos fisiológicos influenciada por fatores externos (ambientais) e internos (dormência, inibidores e promotores de germinação) às sementes: cada fator pode atuar por si ou em interação com os demais (IPEF, 1998).

A germinação é um fenômeno biológico que pode ser considerado botanicamente como a retomada do crescimento do eixo embrionário, com o conseqüente rompimento do tegumento pela radícula. Entretanto, para os tecnólogos de sementes, a germinação é reconhecida como tal, desde que as plântulas apresentem tamanho suficiente para que se possam avaliar a normalidade de suas partes e a sua possibilidade de sobrevivência (LABOURIAU, 1983)

Segundo BEWLEY e BLACK, (1994), germinação pode ser conceituada de duas maneiras distintas. Do ponto de vista da fisiologia vegetal, restringe-se à protrusão da raiz primária e indica o final da germinação, e o desenvolvimento subsequente é considerado pós-germinativo. Dentro do conceito de tecnologia de sementes, o critério para definir a germinação baseia-se no desenvolvimento da plântula. Nesse caso, é levada em consideração a presença de todas as estruturas essenciais do embrião (BRASIL, 1992; MARCOS FILHO, 2005).

BEWLEY e BLACK, (1994) ainda enfatiza a germinação como resultado de uma sequência de reações bioquímicas (eventos), observa-se a existência de estreita relação dependente da temperatura. Como em qualquer reação química, existe uma temperatura ótima na qual o processo se realiza mais rápida e eficientemente, e as temperaturas máxima e mínima ultrapassada as quais, a germinação é zero. Esta faixa de temperatura é variável entre as diferentes espécies. Acima e abaixo dos limites máximo e mínimo, respectivamente, pode ocorrer a morte das sementes ou termo dormência. A faixa de 20 a 30°C mostra-se adequada para a germinação de grande número de espécies subtropicais e tropicais. À medida que a semente deteriora ela fica mais exigente quanto à temperatura, passando a ter necessidades específicas para que a germinação aconteça.

Em geral, os fatores luz e temperatura não tem ação independente sobre a germinação de sementes. Assim, a temperatura exerce um importante papel na

germinação de sementes fotossensíveis. Desta forma, a temperatura pode afetar as reações bioquímicas que determinam todo o processo germinativo (IPEF, 1998).

As sementes apresentam capacidade germinativa em limites bem definidos de temperatura, variável de espécie para espécie, que caracterizam sua distribuição geográfica. Assim, a germinação de uma semente depende da temperatura. No estudo dessa dependência é de grande interesse ecofisiológico a determinação das temperaturas mínima, ótima e máxima. A temperatura ótima pode ser aquela em que a maior germinação é alcançada no menor tempo. As temperaturas extremas que se caracterizam por serem abaixo e acima da temperatura ótima, são aquelas onde as sementes não conseguem germinar mais (IPEF, 1998).

Há espécies que respondem bem tanto à temperaturas constantes como à alternada. Desta forma, a alternância de temperatura corresponde, provavelmente, à uma adaptação às flutuações naturais do ambiente. Entre os fatores do ambiente, a água é o fator que mais influencia o processo de germinação. Com a absorção de água, por embebição, ocorre a reidratação dos tecidos e, conseqüentemente, a intensificação da respiração e de todas as outras atividades metabólicas, que resultam com o fornecimento de energia e nutrientes necessários para a retomada do crescimento por parte do eixo embrionário (IPEF, 1998).

Por outro lado, o excesso de umidade, em geral provoca o decréscimo na germinação, visto que impede a penetração do oxigênio e reduz todo o processo metabólico resultante. A velocidade de absorção de água varia com a espécie, com o número de poros distribuídos sobre a superfície do tegumento, disponibilidade de água, temperatura, pressão hidrostática, área de contato semente/água, forças intermoleculares, composição química e qualidade fisiológica da semente. O movimento de água para o interior da semente é devido tanto ao processo de capilaridade quanto difusão e ocorre do sentido do maior para o menor potencial hídrico. Assim sendo, a embebição é essencialmente um processo físico relacionado às características de permeabilidade do tegumento e das propriedades dos colóides que constituem as sementes, cuja hidratação é uma das suas primeiras conseqüências (IPEF, 1998).

Pouco se sabe a respeito das características referente ecologia, de germinação de erva-de-passarinho, sendo estas consideradas importantes no estabelecimento das espécies devendo ser estudadas como forma de avaliar quais são as condições

ecológicas mais favoráveis ao processo germinativo das espécies (DALLING et al., 1998; GODOI e TAKAKI, 2005).

2.3 Temperatura

Consideravelmente importante no processo germinativo das espécies a temperatura pode regular a germinação por três maneiras: determinando a capacidade e taxa de germinação; removendo a dormência primária ou secundária; e induzindo dormência secundária (Bewley & Black 1994). Em *Cuscuta* spp., importante parasita de plantas, as sementes geradas podem permanecer num estado dormente durante 10 a 30 anos até germinarem, sua germinação ocorre em temperaturas ótimas de 30 °C, mas pode também ocorrer entre 15 e 38 °C, sendo insignificante a germinação em temperatura de 10 °C e é necessário a semente estar localizada nos 1,5 cm mais superficiais do solo (BENVENUTI, DINELL, BONETTI & CATIZONE, 2005). Para *Striga* spp., temperaturas constantes de 30 - 35°C foram ótimas à germinação (Patterson et al, 1982) Para a maioria das espécies tropicais a temperatura ótima de germinação encontra-se entre 15 e 30°C. Geralmente as temperaturas abaixo da faixa considerada ótima reduzem a velocidade de germinação, resultando na desuniformidade possivelmente devido ao ataque de patógenos. Ao passo que temperaturas acima da ótima aumentam a velocidade de germinação (IPEF, 1998). Garcia & Diniz (2003) verificaram que as sementes de espécies de *Vellozia* apresentam alto poder germinativo em altas temperaturas, enquanto que Ferreira *et al.* (2001) verificaram que para várias espécies de Asteraceae o percentual de germinação foi maior a 20°C do que 25 ou 30°C. Ranieri et al.(2003) observaram que a temperatura ótima para a germinação das sementes de *Lavoisiera cordata* da Serra do Cipó é 20°C. A germinação ocorre em limites de temperaturas, existindo uma temperatura ótima, definida como a de máxima germinação em curto período de tempo, assim como faixas (MARCOS FILHO, 2005), sendo, de maneira geral, a faixa de temperatura mais adequada para a germinação de sementes da maior parte das espécies florestais situada entre 20 e 30°C (BORGES, RENA, 1993).

2.4 Luminosidade

A luz é necessária para germinação das sementes de várias espécies. A ativação das sementes pela luz está ligada a um sistema de pigmentos denominado fitocromo. Esse pigmento se encontra em todas as plantas superiores, que ao absorver luz num

determinado comprimento de onda, muda de estrutura bioquímica e permite, ou não, a resposta fotomorfogenética (BORGES & RENO, 1993). Aparentemente, o fitocromo está sempre associado ao funcionamento das membranas biológicas, regulando, provavelmente, sua permeabilidade e controlando dessa maneira, o fluxo de inúmeras substâncias dentro das células e entre elas (TAIZ & ZEIGER, 2006). Na germinação de sementes, espécies que possuem sementes contendo muitas reservas geralmente são capazes de germinar no escuro. Ao passo que sementes sem reservas geralmente são mais exigentes em relação a luz para germinar, sendo necessário a sua presença, esse requerimento garante que elas só germinem em condições que possa fazer a fotossíntese e compensar a falta de reservas (CARVALHO & PERES). Por sua vez, a luz regula a germinação através da molécula de fitocromo. A sensibilidade da semente ao efeito da luz varia de acordo com a qualidade, a intensidade luminosa e tempo de irradiação, bem como com o período e temperatura de embebição (TOOLE, 1973; LABOURIAU, 1983). As bases do fotoblastismo foram desenvolvidas com sementes de alface cv. "Grand Rapid" e os estudos mostraram que o comprimento de onda no espectro vermelho estimula a germinação, ao passo que a do espectro do vermelho distante causa inibição da germinação desta espécie (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Segundo, THOMAS (1974) na luz vermelha existe efeito semelhante desta com a luz branca no que se refere à composição espectral e características de absorção do fitocromo. Sementes de *Cuscuta* spp. não foram influenciadas pela luz na sua germinação (BENVENUTI, DINELL, BONETTI & CATIZONE, 2005). Desta forma as sementes que germinam na presença de luz são chamadas fotoblásticas positivas, enquanto aquelas nas quais a germinação é inibida pela luz são chamadas fotoblásticas negativas (VÁSQUES-YANES & OROZCO-SEGOVIA 1993; BEWLEY & BLACK 1994).

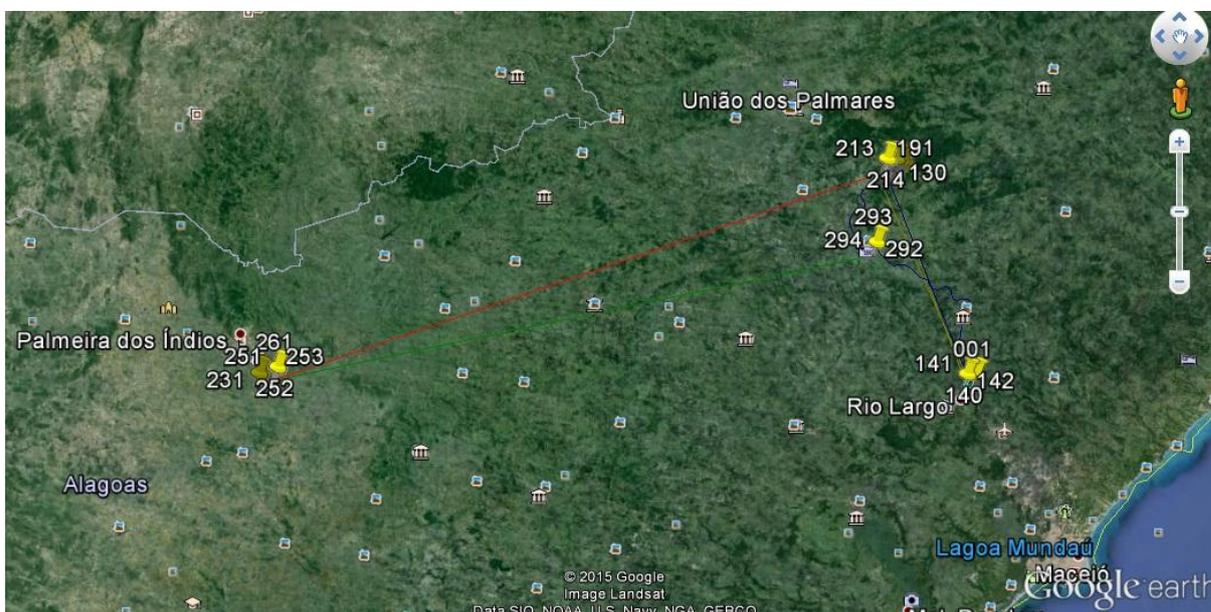
O conhecimento acerca das estruturas morfológicas de órgãos vegetais e plântulas é de suma importância para análises em laboratório, identificação, diferenciação de espécies, taxonomia e silvicultura (AMORIM, 1996). Da mesma forma, auxiliam na compreensão da dinâmica de populações vegetais (OLIVEIRA, 1993; DONADIO; DEMATÊ, 2000) (Figura 1). Pesquisas anteriores têm estudado consideravelmente as variações das sementes de *Cuscuta* spp. tanto do ponto de vista morfológico (COSTEA et al., 2005, 2006 a,b) quanto do ponto de vista de sua anatomia (LYSHEDE, 1984, 1992; RODRIGUEZ-PONTES, 2009; JAYASURIYA et al., 2008).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Coleta e identificação do Material Vegetal

A coleta foi realizada em pomares de lima (*Citrus sp*) e pinha (*Annona scamosa*) localizados no estado de Alagoas, no período de outubro de 2014 a junho de 2015 através da identificação visual e coleta das espécies hemiparasitas juntamente com os seus respectivos hospedeiros, para posteriormente identifica-las botanicamente. As coletas do material vegetal foram realizadas com tesoura de poda e podão na retirada de no mínimo três ramos (fértil e não fértil) de cada hemiparasita (Figura 2). Após a obtenção do material vegetal as plantas foram etiquetadas e georeferenciadas utilizando o GPS (Global Positioning System) (Figura 1).

Figura 1 - Mapa com localização dos pontos de coletas das espécies estudadas nas cidades de Rio Largo, Murici e Palmeira dos Índios, AL.



Fonte: Google earth.

Figura 2 - Coleta do material vegetal (A). Prensagem e secagem do material vegetal (B). Exscicata de erva-de-passarinho *P. pyrifolia* (C) e *S. marginatus* (D).



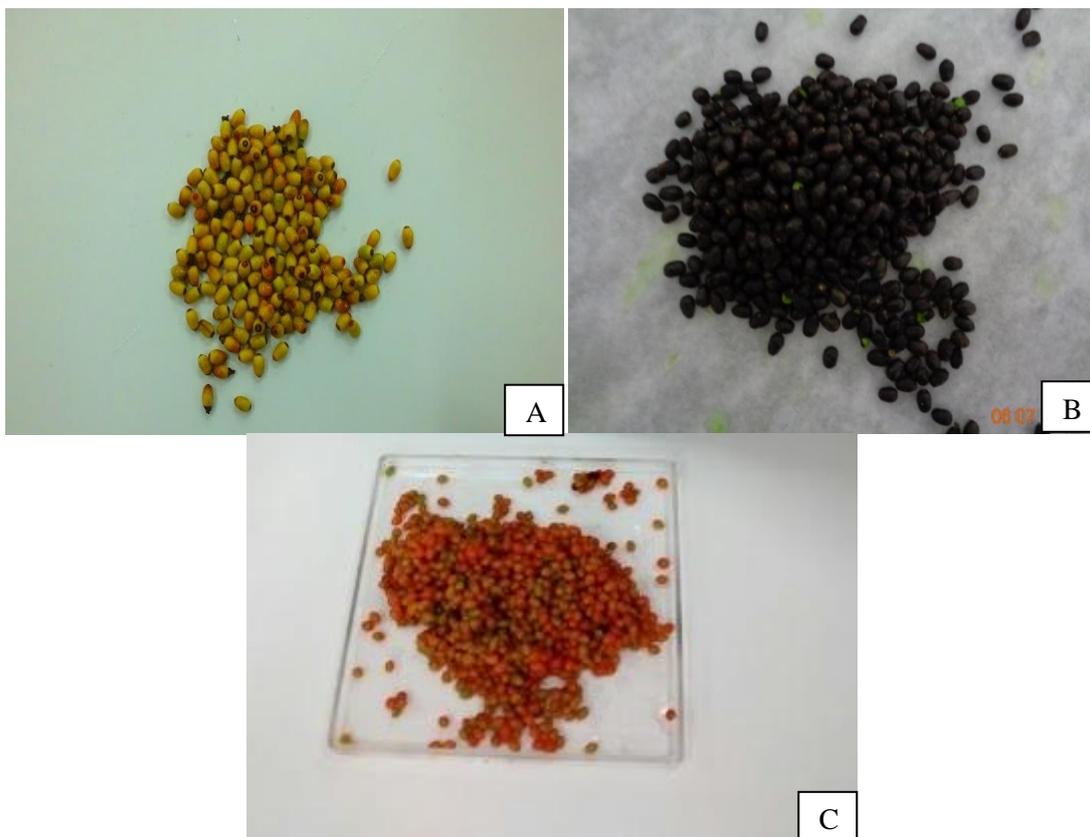
Fonte: Autor, 2016.

O processo de identificação teve início em campo, no entanto, por serem espécies ainda desconhecidas recorreu-se ao Herbário MAC, do Instituto do Meio Ambiente - IMA do estado de Alagoas e a um especialista das espécies, da Universidade Estadual da Bahia, pelo Dr. Claudenir Simões Caires. A confecção das exscicatas permanentes consistiu na limpeza do material botânico com a eliminação das estruturas danificadas e com o excesso de folhas e ramos secundários, seguida da catalogação, prensagem em prensa de madeira, secagem e fixação em cartolina ou similar (GROTH,1980).

3.2 Limpeza dos diásporos

Após a colheita, os diásporos foram encaminhados para o laboratório de plantas daninhas para a retirada de impurezas, sendo retirados os diásporos contaminados por patógenos, insetos e apresentando injúrias. Além disso, por ocasião de cada experimento, foram selecionados os diásporos com relação à sua maturação para homogeneização da amostra (Figura 3).

Figura 3 - Diásporos selecionados de *Passovia pyrifolia* (A). *Struthanthus marginatus* (B) e *Phoradendron mucronatum* (C).



Fonte: Autor, 2016.

3.3 Caracterização morfológica

A caracterização morfológica foi realizada utilizando 20 diásporos de cada espécie, e posteriormente realizados cortes longitudinais para a visualização de suas

estruturas em estéreo-microscópio ótico. Para tanto foram analisadas diferenciação dos tecidos dos frutos, coloração e localização (posição) do embrião (CÓRNER, 1976).

3.4 Determinação da Massa e Umidade

Determinou-se ainda a massa de 1000 diásporos através da pesagem de dez repetições de 100 unidades além do grau de umidade dos diásporos em estufa a 105 ± 3 °C durante 24 horas de acordo com a determinação das Regras Para Análises de Sementes (BRASIL, 2009), em 5 amostras de 10 frutos (BRASIL, 2009).

$$PMS = \frac{PA \times 100}{N}$$

N

Em que PMS - peso de mil sementes (diásporos) (g); PA- peso da amostra; N - número total de sementes (diásporos).

$$\% \text{ de Umidade (U)} = \frac{100 (P-p)}{P-t}$$

P-t

Onde:

P = peso inicial, peso do recipiente e sua tampa mais o peso do diásporo umido;

p = peso final, peso do recipiente sua tampa mais o peso da diásporo seco;

t= tara, peso do recipiente com sua tampa.

3.5 Caracterização biométrica

Para realização da biometria foram utilizadas oito repetições de 100 frutos, sendo determinado o comprimento (mm) e espessura (mm) dos diásporos utilizando o paquímetro digital, sendo a espessura medida da linha mediana e o comprimento da base para o ápice dos diásporos. Para cada variável foram calculados a média, moda, mediana, desvio padrão, variância, coeficiente de variação e amplitude total (LABORIOU; VALADARES, 1976). Para indicar o grau de distorção foi realizado o cálculo de coeficiente de assimetria de Person (AS). Desta forma, $AS = 3 \times (\text{média-mediana}) \div \text{desvio padrão}$, sendo o resultado classificado de acordo com a escala:

$|AS| < 0,15 =$ assimetria pequena

$0,15 < |AS| < 1$ = assimetria moderada

$|AS| > 1$ = assimetria elevada

3.6 Ensaios de diferentes temperaturas

3.6.1 Delineamento experimental

Para efeito da análise de variância, os dados de porcentagem de germinação foram submetidos a transformação em $\arcsen\sqrt{\% 100}$ (BANZATTO & KRONKA1992).

3.6.2 Preparação das Amostras

Antes da montagem dos experimentos de temperatura e luminosidade foi realizada a assepsia dos diásporos que consistiu mediante imersão em soluções de álcool 70% (v/v) por um minuto e hipoclorito de sódio 2% (v/v) por 2 minutos. Após cada tratamento os diásporos foram lavados em água destilada. Estes depois de colhidos foram submetidos aos testes de germinação por no máximo 24 h após a colheita, para eliminar o efeito da degradação devido ao alto teor de umidade que apresentam. Para o experimento de luminosidade, a assepsia foi realizada sob luz verde de segurança para evitar o efeito da luminosidade.

Para o ensaio foi realizado sob o delineamento inteiramente em esquema fatorial 2x4, sendo o primeiro fator a condição do diásporo (íntacto ou com remoção do epicarpo) e o segundo fator, a temperatura de 20, 25, 30°C e aleternada de 20-30°C com 4 repetições de 15 diásporos cada. Os diásporos foram mantidos hidratados por adição de água destilada na quantidade de 2,5 em relação ao peso inicial do papel de filtro para evitar o efeito da umidade (BRASIL, 2009).

3.7 Ensaio de diferentes Luminosidades

No segundo experimento os diásporos foram incubados sob luz de diferentes qualidades espectrais, sendo o fotoperíodo de 12 h para todos os tratamentos em temperatura com variação de 20 a 30 °C para *Passovia piryfolia* (Kunth) Tiegh e *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban e temperatura constante de 20 °C para a espécie *Struthanthus marginatus* Desr., estas escolhidas de acordo com as maiores médias de porcentagem de germinação, demonstrados através dos experimentos de temperaturas realizados anteriormente. Os tratamentos testados foram: (L1) Luz Branca em caixas plásticas (gerbox) transparentes; (L2) luz vermelha; (L3) luz vermelho-distante; (L4) e escuro. Assim como no experimento de temperatura, neste último foram testados dois tipos de frutos : frutos inteiros (intacto) e frutos sem o epicarpo. A observação da germinação foi realizada sob luz verde de segurança. Foi utilizado para produzir a coloração vermelho - distante e vermelho papel celofane vermelho com azul e vermelho com folhas duplas respectivamente.

3.8 VARIÁVEIS ANALISADAS

3.8.1 Porcentagem, Índice de germinação e Tempo médio de germinação

A contagem da germinação realizada diariamente, durante 15 dias até a estabilização da germinação, sendo consideradas plântulas normais aquelas com as estruturas formadas para aquela ocasião. O critério para se considerar a germinação dos diásporos foi a ocorrência da protrusão embrionária com a emissão do haustório (LIEBERG & JOLY 1993). Para a espécie *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban a contagem realizada durante o período de 30 dias até a estabilização da germinação. No final de cada teste foram calculadas a porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação (protrusão) do haustório (IVG), e tempo médio de germinação (TMG) de acordo com Labouriau (1983) e SOUZA & VARELA (1998).

$G (\%) = N \div A \times 100$, onde N é o número de diásporos germinados e A é o número total de diásporos germinados

$$IVG = N1 \div D1 + N2 \div D2 + \dots + Nn \div Dn$$

onde:

N1 = número de diásporos germinadas no primeiro dia de contagem; N2 = número de diásporos germinadas no segundo dia de contagem; Nn = número de diásporos

germinadas no enésimo dia de contagem ; D1 = primeiro dia de contagem; D2 = segundo dia de contagem; Dn = enésimo dia de contagem

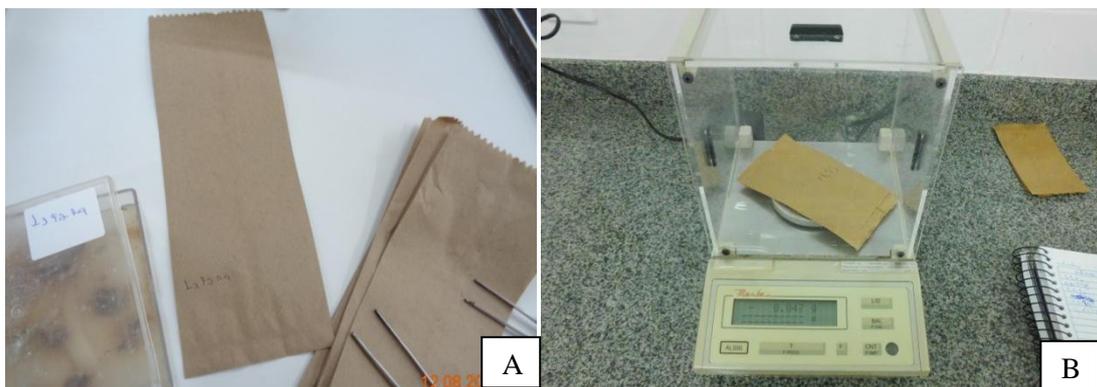
Tempo médio de germinação: $t = (\sum n_i t_i) \div \sum n_i$

onde: t = tempo médio de incubação; n_i = número de diásporos germinadas por dia; t_i = tempo de incubação (dias).

3.8.2 Massa seca total

Na coleta do experimento as plântulas de cada parcela foram colocadas em sacos de papel "kraft" (Figura 5) e posteriormente levadas à estufa previamente regulada a 60 °C por 72 horas. Após o período de secagem as amostras foram pesadas em balança de precisão para determinação de sua massa. A massa expressa foi em mg de plântulas por parcela

Figura 4 - Separação de plântulas para pesagem (A) - determinação da massa seca (B).



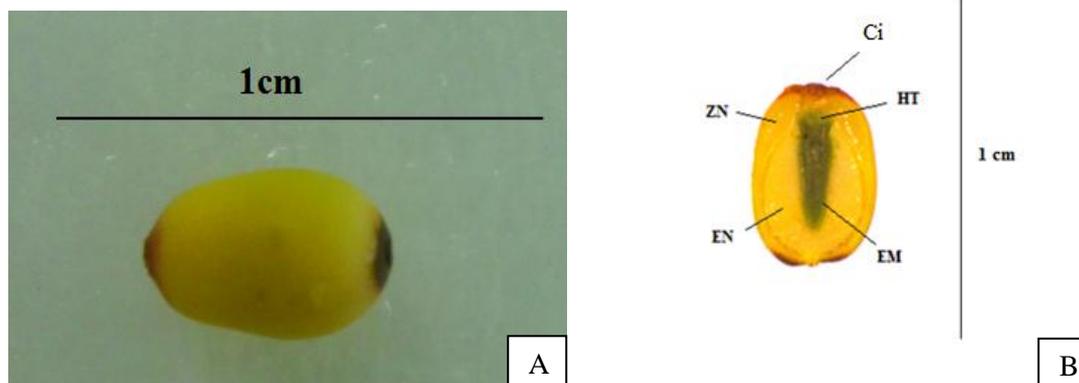
Fonte: Autor, 2016.

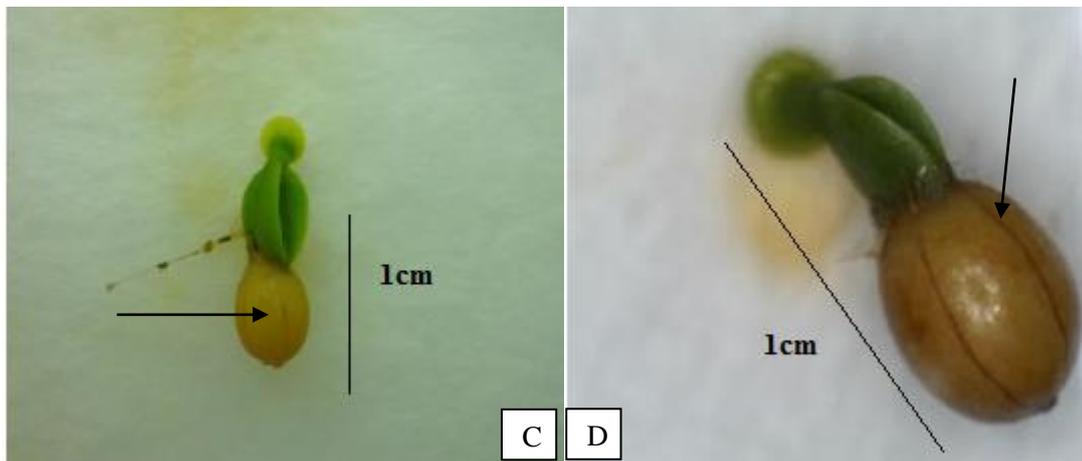
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Morfologia de diásporos da Loranthaceae e Viscaceae

Passovia piryfolia (Kunth) Tiegh (Loranthaceae) o amadurecimento do fruto ocorreu da ponta em direção ao centro e posteriormente a base do fruto apresentando coloração amarelada e ao final do amadurecimento apresenta uma tonalidade alaranjada tanto na ponta como na base do fruto. No interior do fruto apresenta entre o epicarpo e endocarpo a zona de viscina (ZN) (Figura 5), o endosperma (EN), e o embrião (EM) bem destacado pelo seu contraste com o diásporo representado por folhas cotiledonares na posição axial do tipo contínuo e por fim o haustório clorofiláceos (Figura 5.B). Os diásporos de erva-de-passarinho pertencentes à família Loranthaceae caracterizam-se por apresentar formato ovóide tipo baga de tamanho variado dependendo do gênero a que se refere. Os óvulos não apresentam integumento diferenciados; estes são constituídos pelo saco embrionário, daí as sementes serem sempre nuas, ou seja, não possuem testa (Kuijt 1968). A camada externa (epicarpo) é mais ou menos carnosa; a mediana (mesocarpo) representada pelos frutos desenvolvidos pelo visgo, que é responsável pela fixação do diásporo ao substrato na qual germina; e o visgo que corresponde ao sarcocarpo viscoso, formado por substância pegajoso-mucilaginosa, denominada viscina. A camada interna (endocarpo) envolve a semente e está intimamente aderida ao visgo, de modo que é difícil individualizá-la. De acordo com (Kuijt, 1968) (VASCONCELOS, 2011) os diásporos representantes da família Loranthaceae apresentam formato ovóide tipo baga (monospermicas) originado do receptáculo.

Figura 5 - Visão externa de fruto de *Passovia. piryfolia* (A) - Estrutura interna de *P. piryfolia* (B). ZN - zona de viscina; MI -Cicatriz do estilete; EN - endosperma; EM-embrião; HT- haustório. Cordões (C e D).

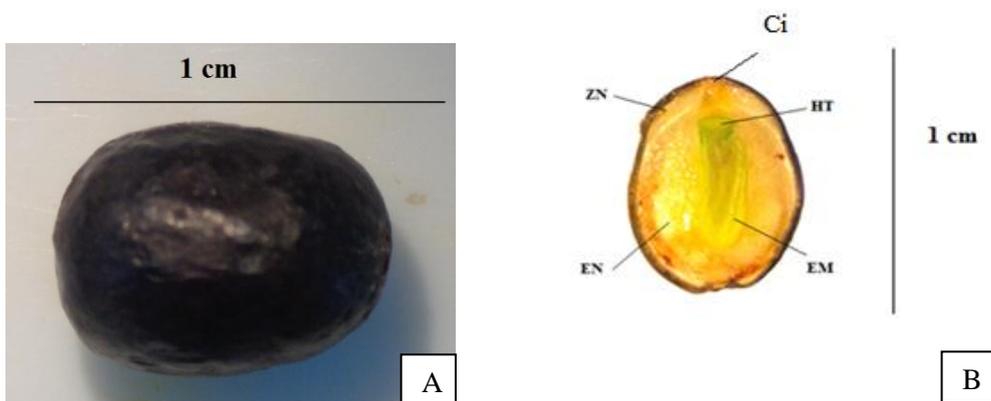




Fonte: Autor, 2016.

Struthanthus marginatus Desr. Blume. apresenta diásporos do tipo baga elíptica contendo endosperma. O amadurecimento ocorre do ápice em direção à base do fruto que inicialmente tem coloração amarronzada progredindo para coloração negra chegando ao total amadurecimento, observado quando pressionado entre os dedos retirando facilmente o epicarpo, internamente apresenta camada de viscina, endosperma e finalmente embrião clorofiláceo (Figura 6). No interior do diásporo apresenta no mesocarpo, a zona de viscina (ZN), o endosperma (EN) envolto pelo epicarpo é evidente, além do embrião na posição axial contínua (EM) e o haustório clorofiláceo destacado no interior do diásporo. De acordo com VENTURELLI, (1980) os diásporos representantes da família apresentam nas células da zona da viscina açúcares, compostos oleaginosos, gomas, resinas, e outras substâncias. Este autor afirma que além de fixar a semente ao hospedeiro, a viscina tem a função de absorver a água da chuva, orvalho ou vapor, sendo essa a única fonte de água de que a plântula dispõe até que o haustório tenha atingido o xilema do hospedeiro. São observados em *Passovia* e *Struthanthus* até seis cordões que ocorrem longitudinalmente, correspondentes aos feixes vasculares que supriam o perigônio e os estames na flor, antes da formação do fruto (Figura 5.C e D) (ROTH, 1977).

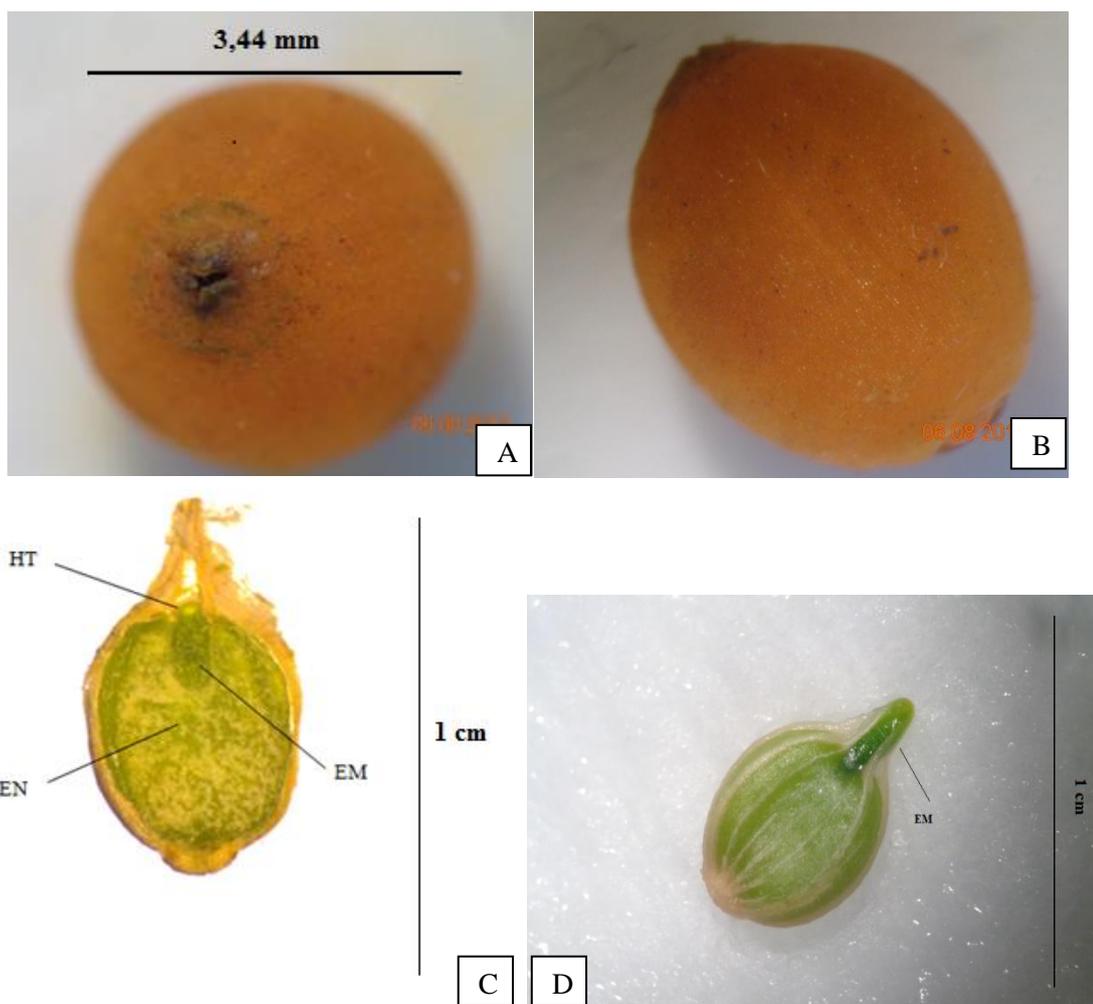
Figura 6 - Fruto de erva de passarinho (A) - Estrutura interna de *S. marginatus* (B). MI Cicatriz do estilete; ZN - zona de viscina; EN - endosperma; EM- embrião; HT-haustório.



Fonte: Autor, 2016.

Os diásporos de *Phoradendron mucronatum* pertencentes a família viscaceae caracterizam-se por apresentar formato elíptico (ovóide) tipo baga, com superfície rugosa, com uma única semente (monospérmicas) envolta por tecido viscoso com epicarpo de fácil remoção quando pressionado quando está maduro. Apresenta coloração alaranjada bem evidente que durante o processo de amadurecimento progride do ápice em direção à base do diásporo. Internamente, a falsa semente é constituída por o endosperma (EM), embrião (EN) na posição axial em formato contínuo e haustório (HT) clorofiláceo Para VASCONCELOS, (2011). o fruto verrucoso (Internamente apresenta semente não verdadeira), constituída por endosperma e embrião clorofiláceos (Figura 7). De acordo com BASKIN & BASKIN, (1998), não há formação de óvulos e a semente não possuem tegumentos, desta forma, estas plantas não possuem sementes verdadeiras. A ausência deste tegumento faz suas sementes sobreviverem por pouco tempo, sendo propensas ao ressecamento e ao ataque de fungos. Segundo CODER, (2008) os diásporos são capazes de sobreviver apenas um dia após serem removidos da planta mãe. Estes por sua vez possuem um envoltório viscoso composto por xilose, arabinose, aminoácidos glicina e ácidos urônicos (HEIDE-JORSENSEN, 2008) que auxiliam na dispersão na adesão dos ramos do hospedeiro (MATHIASSEN et al. 2008).

Figura 7 - Vista superior do fruto *P.mucronatum* (A). Vista lateral de *P.mucronatum* (B). Estrutura interna de *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban (C). EN - endosperma clorofiláceo; EM- embrião; HT- hautório. EM -Embrião entumescido (D).



Fonte: Autor, 2016.

O conhecimento acerca da massa de mil diásporos (MMD) é importante para obter informações sobre o tamanho destes, além de proporcionar a identificação do estado de maturidade e sanidade dos diásporos (BRASIL, 2009). A massa de mil diásporos, dentre as espécies pertencentes à família Loranthaceae, *S. marginatus* apresentou maior massa, ao passo que *P. mucronatum* pertencente à família Viscaceae, apresentou menor valor entre as três espécies estudadas. Os valores de massa de mil diásporos de *P. Piryfolia*, *S. Marginatus* e *P. Mucronatum*, quando convertidos em kg, correspondem a 18, 21,376 e 297.619 sementes por kg respectivamente. As três espécies avaliadas apresentaram coeficiente de variação abaixo do exigido pelas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009) que é no máximo de 4% (Tabela 1).

Tabela 1 - Estatística descritiva da massa de 1000 diásporos obtidos para cálculo da massa de mil sementes (diásporos) de *Passovia pyrifolia* (Kunth) Tiegh; *Struthanthus marginatus* Desr. e *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban.

Medidas Estatísticas	Massa de mil diásporos (g)		
	<i>P. pyrifolia</i>	<i>S. marginatus</i>	<i>P. mucronatum</i>
Média (g)	46,78	53,67	3,36
Variância (s ²)	1,93	2,64	0,01
Desvio Padrão (S)	1,38	1,62	0,10
CV(%)	2,99	3,02	3,08

Fonte: Autor, 2016.

As espécies representantes da família Loranthaceae apresentaram valores muito próximos de teor de umidade nos diásporos onde, *P. pyrifolia* com 62,97% e *S. marginatus* com 63,82. Em *P. mucronatum* (Viscaceae) obteve 71,34 % de água na constituição do diásporo (Tabela 2). O alto teor de umidade é uma característica comum e importante nas ervas-de-passarinho, uma vez que está ligado diretamente à ecologia de dispersão dos diásporos através da camada de viscina presente nos diásporos, que contribuem para fixação inicial nos ramos.

Tabela 2 - Estatística descritiva do teor de umidade (%) (10 repetições) de diásporos de *Passovia pyrifolia*; *Struthanthus marginatus* Desr. Blume. e *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban.

Medidas Estatísticas	Teor de Umidade (%)		
	<i>P. pyrifolia</i>	<i>S. marginatus</i>	<i>P. mucronatum</i>
Média (%)	62,97	63,82	71,34
Variância (s ²)	0,87	5,04	0,24
Desvio Padrão (S)	0,92	2,24	0,49
CV (%)	1,4	3,51	0,68

Fonte: Autor, 2016.

Análises biométricas de sementes e frutos fazem-se necessárias devido à importância dessas estruturas na identificação botânica e na propagação da espécie (AQUINO et al.,2009). Para BRAGA et al, 2013, a biometria é de fundamental importância para conhecer as características referentes a biometria como subsídio à diferenciação de espécies no gênero e na relação desta variabilidade com fatores do ambiente.

4.2 Caracterização biométrica dos diásporos de *Passovia pyrifolia* (Kunth) Tiegh.

Os diásporos maduros através dos valores de tendência central apresentam baixa variação de comprimento e largura, e de acordo com cálculo de coeficiente de assimetria de Person (ΔS) apresenta assimetria pequena negativa ($m_0 > m_d > m$) para comprimento e simetria para espessura ($m_0 < m_d = m$) dos diásporos (tabela 3).

Tabela 3 - Estatística descritiva do comprimento e espessura de diásporos de *Passovia pyrifolia* (Kunth) Tiegh.

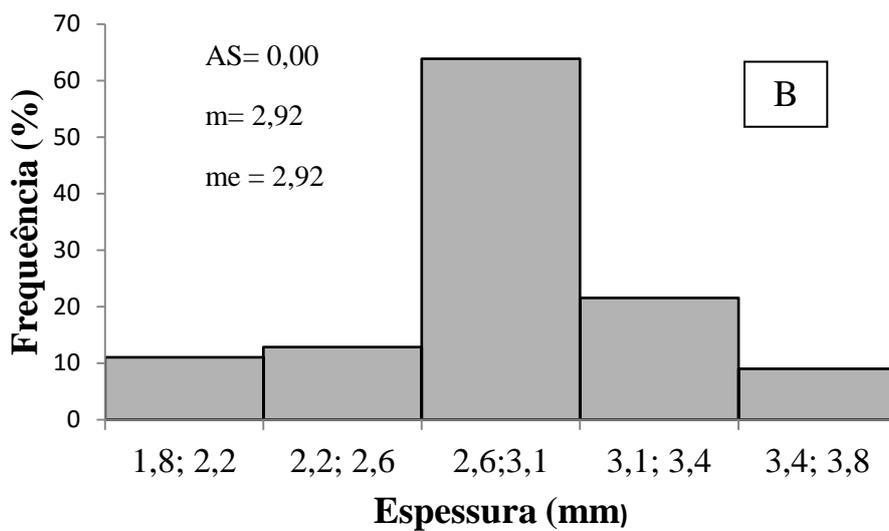
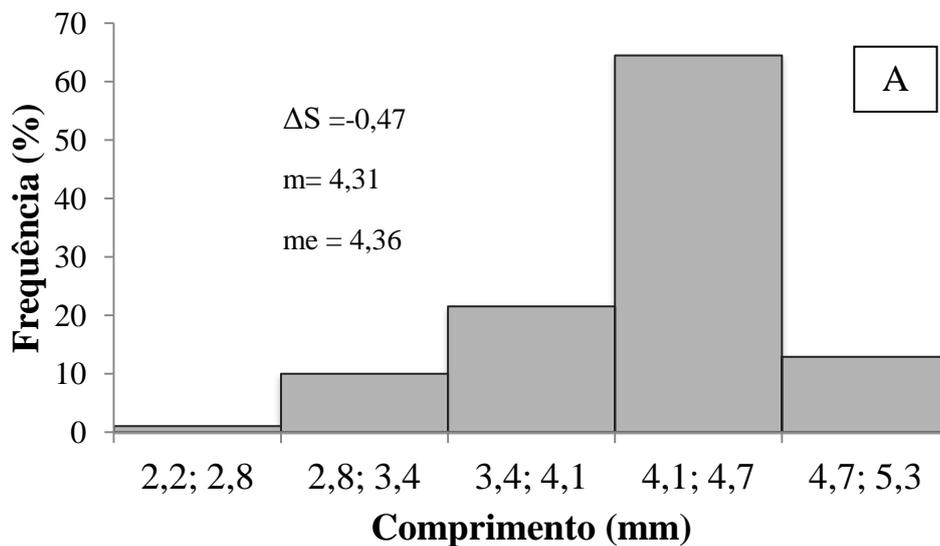
Medidas Estatísticas	Comprimento (mm)	Espessura (mm)
Média	4,31	2,92
Moda	4,38	2,91
Mediana	4,36	2,92
Variância (s^2)	0,10	0,048
Desvio Padrão (S)	0,32	0,216
Amplitude	1,65	1,22
CV(%)	7,40	7,45

Fonte: Autor, 2016.

Nos histogramas de frequência correspondentes aos dados de comprimento e espessura dos diásporos de *Passovia pyrifolia* (Kunth) Tiegh, observa-se que 64,5% do comprimento está distribuído entre 4,1 e 4,7 mm, e que para espessura 63,8% está distribuída entre 2,69 e 3,09 mm. Houve um comportamento assímtrico da curva para comprimento e simétrico para espessura (Figura 8).

Figura 8 - Figura 8. Distribuição das frequências relativas do comprimento (A) e espessura (B) de diásporos de *Passovia pyrifolia* (Kunth) Tiegh.

Legenda :AS = Coeficiente de assimetria, m = média (mm), me = mediana (mm).



Fonte: Autor, 2016.

4.3 Avaliação da Temperatura em *Passovia piryfolia* (Kunth) Tiegh.

Houve efeito significativo da condição de diásporo (intacto e sem o epicarpo) sobre a % G, o índice de velocidade de germinação (IVG), o tempo médio de germinação (TMG) e massa seca (MS) de plântulas de *Passovia piryfolia* de acordo com o teste "F". Também houve efeito da temperatura sobre a % G, o índice de velocidade de germinação (IVG), o tempo médio de germinação (TMG) e massa seca (MS) de plântulas de *Passovia piryfolia* de acordo com o teste "F". Houve efeito da interação dos fatores Temperatura (T) com condições do Diásporos (D) sobre as variáveis analisadas, a exceção do índice de velocidade de germinação, que apresentou esta relação como não significativa a 5% de probabilidade.

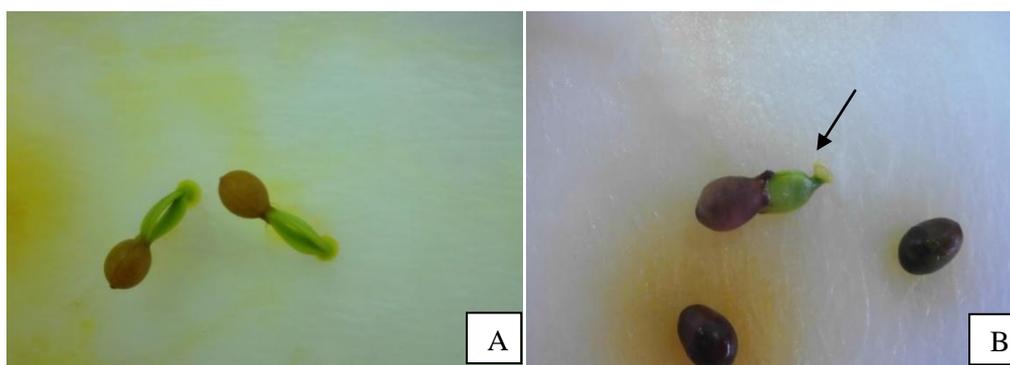
Para a determinação da germinação em diferentes temperaturas dentro de diásporos intactos houve diferença significativa entre as temperaturas, sendo a temperatura alternada de 20 - 30°C que apresentou maior germinação 48,88% (tabela 4). Nos diásporos em que foram submetidos à retirada do epicarpo (Figura 10) que é uma de suas formas de dispersão no ambiente, sendo os passáros que também atuam como agentes de dispersão (zoocoria) a temperatura não influenciou na germinação. De acordo com Barcik et al, 2002, os passáros atuam tanto como agentes disseminadores quanto facilitadores da germinação de diásporos de erva-de-passarinho. Em todas as temperaturas estudadas a germinação foi 100% para os diásporos sem o epicarpo. Sendo superior quando comparada ao maior valor de germinação de diásporos intactos. Desta forma, sabendo a forma de dispersão da espécie estudada, a faixa de temperatura estudada não influencia na germinação destas quando retirado o epicarpo. Com relação ao acúmulo de massa seca, ve a retirada do epicarpo, em todas as temperaturas estudadas. Sendo as plântulas que apresentaram maior acúmulo de massa seca, na temperatura com alternada de 20 - 30°C (com 35 mg e 80 mg) para condição de diásporos intactos e sem o epicarpo respectivamente. Da mesma forma quando comparada as condições de diásporos, as plântulas originadas de diásporos sem epicarpo foram superiores em relação ao acúmulo de massa seca aos que permaneceram intactos em todas as temperaturas avaliadas (Tabela 4).

Uma explicação para isso é que de acordo com Garcia & Diniz (2003) a maioria das espécies tropicais apresentam uma faixa ótima de germinação entre 15°C e 30°C. É possível também que a necessidade fisiológica das hemiparasitas seja próxima da de seus hospedeiros. Consequência disto seria uma ampla faixa de temperatura para seu desenvolvimento no caso da *P. piryfolia* encontrada parasitando *Citrus sinensis*. Com

relação ao acúmulo de massa seca tanto os diásporos intactos como os diásporos sem epicarpo apresentam maior acúmulo de massa seca na temperatura alternada de 20 a 30°C. Desta forma quando exposta em condições ótimas de temperaturas há um rápido acúmulo de massa seca em plântulas de *Passovia piryfolia*.

De acordo com Marija et al. (2013) plântulas de *Cuscuta campestris* mostraram maior crescimento em temperatura de 30°C considerada ótima para seu desenvolvimento.

Figura 9 - Plântula de *Passovia piryfolia* (Kunth) Tiegh. oriunda de diásporos submetido à retirada do epicarpo (A). Plântula de *Passovia piryfolia* (Kunth) Tiegh. originada de diásporos intactos.



Fonte: Autor, 2016.

Tabela 4 - Germinação (%) e Massa seca de Plântulas de diásporos de *Passovia piryfolia* (Kunth) Tiegh. submetidas a diferentes temperaturas para diásporos intactos e sem epicarpo.

Temperatura	G (%)		MS (mg)	
	Diásporo		Diásporo	
	Intacto	Sem epicarpo	Intacto	Sem epicarpo
20°C	31,11cB	100 aA	30,00 bA	38,00 aA
25°C	2,22 aB	100 aA	0,00 aA	37,00 aB
30°C	22,22 bB	100 aA	0,00 aA	61,00 bB
20-30°C	48,88 dB	100 aA	35,00 bA	80,00 cB
CV(%)	9,08		13,74	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Tukey $p < 0,05$.

Fonte: Autor, 2016.

O índice de velocidade germinação apresentou diferença significativa para diferentes temperaturas quando os diásporos foram intactos, ao passo que quando estes foram submetidos à retirada do epicarpo, o índice demonstrou não existir diferença entre as temperaturas avaliadas. Quando comparado os dois tipos de diásporos, o submetido a retirada do epicarpo mostrou superioridade em relação ao outro tipo de diásporo demonstrando diferença significativa entre os tipos de diásporos em que os maiores

índices foram 2,11 e 15,00 para os diásporos intacto e sem o epicarpo, respectivamente em temperatura 20 a 30°C (Tabela 5). O tempo médio de germinação apresentou resposta semelhante à observada anteriormente, onde a temperatura influenciou quando o diásporo que estava intacto, ao passo que quando houve a retirada do epicarpo as temperaturas não influenciaram no tempo médio de germinação. A temperatura alternada de 20 – 30 °C apresentou o maior tempo de germinação 4,4 dias e 1,03 dias em diásporos intactos e sem o epicarpo, respectivamente.

Tabela 5 - Índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação de diásporos de *Passovia piryfolia* submetidos a diferentes temperaturas.

Temperatura	IVG		TMG (dias)	
	Diásporo		Diásporo	
	Intacto	Sem epicarpo	Intacto	Sem epicarpo
20	1,34 bB	14,14aA	3,66 cB	1,00 aA
25	0,06 aB	14,82aA	0,00 aB	1,00 aA
30	1,53 bB	15,00aA	2,00 bB	1,00 aA
20-30	2,11 bB	15,00aA	4,4 dB	1,03 aA
CV(%)	5,02		13,42	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Tukey $p < 0,05$.

Fonte: Autor, 2016.

Tabela 6 - Tabela de Análise de Variância de Temperatura da *Passovia piryfolia* (Kunth) Tiegh.

Porcentagem G (%) de <i>Passovia piryfolia</i> (Kunth) Tiegh					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Temperatura	3	1415,767765	471,922588	15,313	0,0000
Frutos	1	28046,184671	28046,184671	910,024	0,0000
Temp. x BFrutos	3	2180,650393	726,883464	23,585	0,0000
erro	19	585,564333	30,819175		
Total corrigido	26	32228,167163			
CV	9,08				
Média Geral	61,173	Número de observações		27	
IVG de <i>Passovia piryfolia</i> (Kunth) Tiegh					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Temperatura	3	11,801465	3,933822	20,300	0,0000
Frutos	1	1219,113476	1219,113476	6291,202	0,0000
Temp. x Frutos	3	-3,536566217	-1,17885541	-6,083	1,0000
erro	19		0,193781		
Total corrigido	26				
CV	5,02				
Média Geral	8,7718519	Número de observações		27	
TMG de <i>Passovia piryfolia</i> (Kunth) Tiegh					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Temperatura	3	13,339451	4,446484	82,222	0,0000
Frutos	1	19,685571	19,685571	364,016	0,0000
Tempe. x Frutos	3	13,552981	4,517660	83,538	0,0000

erro	17	0,919342	0,054079		
Total corrigido	24	47,497344			
CV	13,42				
Média Geral	1,7332000	Número de observações	25		
MS de <i>Passovia piryfolia</i> (Kunth) Tiegh					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Temperatura	3	0,007394	0,002465	101,571	0,0000
Frutos	1	0,012171	0,012171	501,563	0,0000
Temp. x Frutos	3	0,001252	0,000417	17,204	0,0000
erro	20	0,000485	0,000024		
Total corrigido	27	0,021303			
CV	13,74				
Média Geral	0,0358571	Número de observações	28		

Fonte: Autor, 2016.

4.4 Avaliação da Qualidade da Luz em *Passovia piryfolia*

De acordo com o teste "F", não houve efeito significativo a 5% de probabilidade para diferentes qualidades de luz sobre a germinação, índice de velocidade de germinação, tempo médio de germinação e massa seca. Para diásporos (D) houve diferença significativa a 1% de probabilidade para todas as variáveis analisadas. Para a interação Luminosidade (L) x Diásporos (D) não houve diferença significativa a 5% de probabilidade para as variáveis de germinação, índice de velocidade de germinação e massa seca, no entanto esta interação mostrou-se significativa a 1% de probabilidade para tempo médio de germinação.

Quando submetidas a diferentes qualidades de luz, erva-de-passarinho não apresentou diferença na germinação, no entanto os tipos de diásporos demonstraram diferença significativa (Tabela 7). Nos diásporos intactos o tratamento de ausência de luz proporcionou o menor percentual germinativo em comparação com os outros tratamentos avaliados. Sendo o maior percentual em luz vermelho. Com relação aos diásporos sem epicarpo a germinação apresentou percentual máximo de 100% em todos os tratamentos, confirmando a não significância da luz no processo germinativo da espécie. A massa seca não apresentou diferença significativa para diásporos intactos que demonstrou maior produção de massa seca em vermelho e vermelho-distante com 43mg para os dois tratamentos. Sendo a menor produção na qualidade de luz branca com 26 mg (tabela 7). Em diásporos submetidos à retirada do epicarpo as diferentes qualidades de luz influenciaram no acúmulo da massa seca, onde a maior produção foi em luz vermelho, ao passo que a menor foi a luz branca (Tabela 7).

De acordo com BENVENUTI et al. (2005), a luz não influenciou na germinação de *Cuscuta* spp. Corroborando com os resultados encontrados neste estudo.

Tabela 7 - Germinação (%) e Massa seca de plântulas de diásporos de *Passovia piryfolia* submetidos a diferentes qualidades de luzes.

Qualidade de Luz	G (%)		MS (mg)	
	Diásporo		Diásporo	
	Intacto	Sem epicarpo	Intacto	Sem epicarpo
Luz	59,98 aB	100 aA	26,00aB	61,00aA
Vermelho	68,87 aB	100 aA	43,00aB	92,00bA
Vermelho-distante	64,97 aB	100 aA	43,00aB	75,00abA
Escuro	54,95 aB	100 aA	39,00aB	76,00abA
CV(%)	13,10		14,86	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Tukey $p < 0,05$.

Fonte: Autor, 2016.

Houve diferença significativa entre os tratamentos para o diásporo intacto para índice de velocidade de germinação, sendo as plântulas submetidas ao tratamento de luz vermelha que apresentaram o maior índice: 4,48 e o menor índice para luz branca. Para diásporos sem epicarpo não houve diferença entre os tratamentos avaliados, desta forma a luminosidade não afeta a velocidade de germinação da erva-de-passarinho (*P. piryfolia*) uma vez que o menor índice foi em luz vermelho-distante, comparado com os outros tratamentos que alcançaram o índice máximo de velocidade de germinação (Tabela 8). Para a variável tempo médio de germinação a luminosidade apresentou diferença para diásporos intactos com 3,00 dias com o menor tempo médio de germinação em luz vermelha e não significativo para diásporos quando submetidos à retirada do epicarpo em que plântulas oriundas de diásporos submetidas ao tratamento luz vermelho-distante apresentou tempo médio de germinação mais lento de 1,01 dias. Ficou evidente que os diásporos sem o epicarpo não foram influenciados pela luminosidade dentro das variáveis analisadas.

Tabela 8 - Índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de diásporos de *Passovia piryfolia* submetidos a diferentes qualidades de luz.

Qualidade de Luz	IVG		TMG (dias)	
	Diásporo		Diásporo	
	Intacto	Sem epicarpo	Intacto	Sem epicarpo
Branco	2,12aB	15,00aA	4,61 cB	1,00 aA
Vermelho	4,48bcB	15,00aA	3,00 aB	1,00 aA
Vermelho-distante	3,72cB	14,87aA	3,16a bB	1,01 aA
Escuro	2,31abB	15,00aA	3,68 bB	1,00 aA
CV(%)	8,74		13,88	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: Autor, 2016.

Tabela 9 - Tabela de Análise de Variância de Luminosidade da *Passovia piryfolia* (Kunth) Tiegh.

Porcentagem G (%) de <i>Passovia piryfolia</i> (Kunth) Tiegh					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Luminosidade	3	180,870698	60.290233	0,682	0,5722
Frutos	1	10942,910059	10942.910059	123,750	123,750
Luz xFrutos	3	-3,823070459	-1.27435682	-0,144	1,0000
erro	23	2033,830767	88,427425		
Total corrigido	30	13119,380819			
CV	13,10				
Média Geral	71,8083871	Número de observações		31	
IVG de <i>Passovia piryfolia</i> (Kunth) Tiegh					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Luminosidade	3	7,469875	2.489958	3,968	0,0198
Frutos	1	1115,808800	1115.808800	1778,116	0,0000
Luz xFrutos	3	8,036125	2.678708	4.269	0,0150
erro	24	15,060550	0.627523		
Total corrigido	31	1146,375350			
CV	8,74				
Média Geral	9,0637500	Número de observações		32	
TMG de <i>Passovia piryfolia</i> (Kunth) Tiegh					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Luminosidade	3	1,727478	0,575826	6,418	0,0029
Frutos	1	47,490127	47,490127	529,318	0,0000
Luz xFrutos	3	3,190466	1,063489	11,853	0,0001
erro	21	1,884108	0,089719		
Total corrigido	28	54,292179			
CV	13,88				
Média Geral	2,1572414	Número de observações		29	
MS de <i>Passovia piryfolia</i> (Kunth) Tiegh					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Luminosidade	3	0,001764	0,000588	8,205	0,0015
Frutos	1	0,008855	0,008855	123,559	0,0000
Luz xFrutos	3	0,000267	0,000089	1,242	0,3272
erro	16	0,001147	0,000072		

Total corrigido	23	0,012033	
CV	14,86		
Média Geral	0,0569583	Número de observações	24

Fonte: Autor, 2016

4.5 Caracterização biométrica dos diásporos de *Struthanthus marginatus* Desr. Blume.

O comprimento de diásporos de *Struthanthus marginatus* Desr. Blume. apresenta assimetria moderada de acordo com o grau de distorção do coeficiente de assimetria de Pearson (ΔS). A espessura apresentou resposta assimétrica moderada ($m_0 < m_d = m$) de acordo com a escala (Tabela 10).

Tabela 10 - Estatística descritiva do comprimento e espessura de diásporos de *Struthanthus marginatus* Desr. Blume.

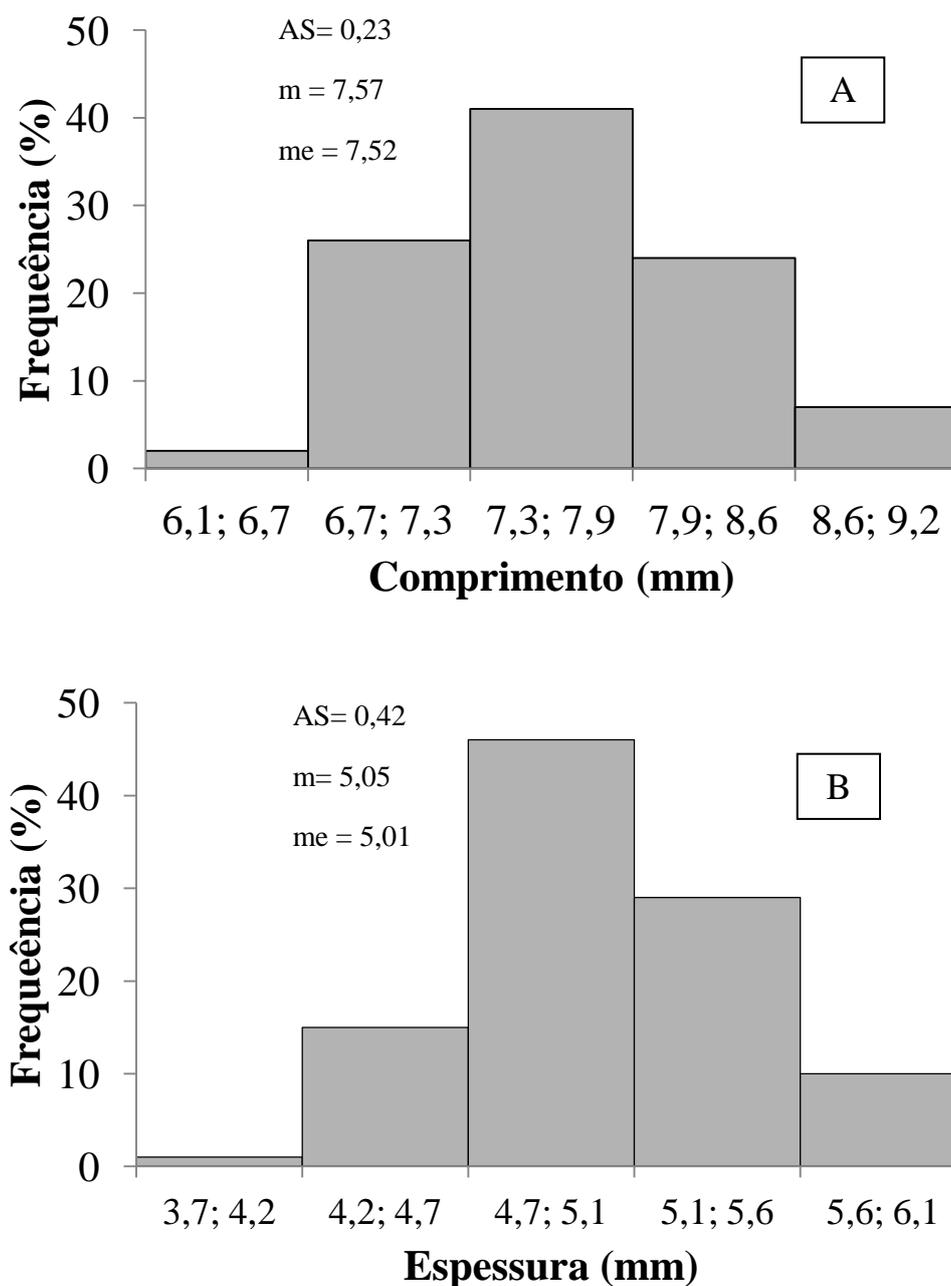
Medidas Estatísticas	Comprimento (mm)	Espessura (mm)
Média	7,57	5,05
Moda	6,40	5,01
Mediana	7,52	5,01
Variância	0,46	0,18
Desvio Padrão	0,66	0,42
Amplitude	3,94	2,36
CV(%)	8,81	8,38

Fonte: Autor, 2016.

No histograma de frequência correspondente aos valores de comprimento e espessura de diásporos de *Struthanthus marginatus* Desr. Blume., observa-se que 41 % do comprimento está distribuído entre 7,37 e 7,98 mm, e 46% da espessura está entre 4,71 e 5,17 mm. Houve um comportamento assimétrico para comprimento e espessura dos diásporos (Figura 10).

Figura 10 - Distribuição das frequências relativas do comprimento (A) e espessura (B) de diásporos de *Struthanthus marginatus* Desr. Blume.

Legenda :AS = Coeficiente de assimetria, m = média (mm), me = mediana (mm).



Fonte: Autor, 2016.

4.6 Avaliação da Temperatura em *Struthanthus marginatus* Desr. Blume

Houve efeito significativo da condição do diásporo e da luminosidade sobre a porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação. Houve efeito significativo da interação entre a condição do diásporo e a luminosidade sobre a germinação.

Houve diferença significativa para diásporos intactos e sem o epicarpo na germinação para diferentes temperaturas avaliadas. Em que na temperatura de 20°C apresentou 10% e na temperatura variável de 20 a 30°C 15% em frutos intactos, ao passo que as plântulas oriundas das outras temperaturas avaliadas não apresentaram germinação. Para frutos sem o epicarpo a germinação teve percentual maior em temperatura de 20°C com 90% de germinação, seguida da temperatura variável 20 - 30°C com 77,5%. Houve diferença significativa entre os tipos de diásporos avaliados. Desta forma o fruto que foi submetido à retirada do pericarpo foi superior em todas as temperaturas ao diásporo intacto (Tabela 11).

As temperaturas avaliadas não influenciaram na produção de massa seca das plântulas de diásporos intactos, produzindo 0,00 g para todas as temperaturas. No entanto, para diásporos sem o epicarpo a temperatura influenciou na produção de massa seca com a maior produção em 25°C e 30°C de 40 mg e 42 mg respectivamente em comparação com as temperaturas 20 e 20 a 30°C com 25 mg cada. A produção de massa seca em plântulas originadas de diásporos sem o epicarpo para as temperaturas avaliadas foi inversa quando comparada a porcentagem de germinação do mesmo tipo de diásporos nas mesmas temperaturas. Isto indica que o maior percentual de germinação não determina a produção proporcional de massa seca.

A espécie *Struthanthus marginatus* Desr. Blume foi encontrado em ambientes diversificados, em matas, área agrícola (pomar de laranja) e em áreas urbanas em que a espécie demonstrou estar bem estabelecida em todos eles em que há variações de temperaturas diferentes para cada ambiente, deste modo a resposta da espécie está relacionado com o seu hospedeiro ao ambiente no qual se encontra. Para GLATZEL, (1983) há uma estreita relação entre hemiparasitas e hospedeiros Segundo MARCOS FILHO (2005), para espécies florestais a germinação ocorre em limites de temperatura, existindo uma temperatura ótima com máxima germinação em curto período de tempo, sendo de maneira geral, a temperatura mais adequada para a germinação entre 20 e 30°C.

Tabela 11 - Germinação (%) e Massa seca de plântulas de *Struthanthus marginatus* Desr. Blume submetidas a diferentes temperaturas.

Temperatura	G(%)		MS (mg)	
	Diásporo		Diásporo	
	Intacto	Sem epicarpo	Intacto	Sem epicarpo
20°C	10,00aB	90,00 aA	0,00 aB	25,00 bA
25°C	0,00 bB	66,67 bA	0,00 aB	40,00 aA
30°C	0,00 bB	65,00 bA	0,00 aB	42,00 aA
20-30°C	15,00 aB	77,5 abA	0,00 aB	24,00 bA
CV(%)	16,52		8,11	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Tukey $p < 0,05$.

Fonte: Autor, 2016.

Não houve diferença no índice de velocidade de germinação com relação às temperaturas para diásporo intacto, apresentando valores baixos em comparação ao diásporo sem o epicarpo no qual apresentou diferença entre os tratamentos sendo a germinação mais rápida (maior IVG) na temperatura de 20°C seguida da temperatura alternada de 20 - 30°C com 8,04 e 7,32 respectivamente. O tempo médio de germinação para diásporo intacto apresentou diferença entre os tratamentos sendo a temperatura alternada de 20 - 30°C com germinação no primeiro dia de avaliação. Os diásporos sem o epicarpo germinaram rapidamente. Um dia após a semeadura já houve a germinação dos diásporos submetidos a temperaturas de 30°C e 20. Nas temperaturas de 20°C e 25°C a germinação foi de 1,35 e 1,22 dias respectivamente (Tabela 12).

Na temperatura de 20°C para diásporo sem o epicarpo além de ter apresentado a maior germinação, também apresentou maior velocidade na germinação, no entanto, foi a mais lenta em dias de germinação. Na temperatura alternada de 20 - 30°C a velocidade de germinação foi próxima da temperatura de 20°C não havendo diferença estatística entre elas e mais rápida com relação aos dias tendo todos os diásporos germinados no primeiro dia de avaliação (Tabela 12).

Para o sucesso no estabelecimento da erva-de-passarinho no ambiente devido ao alto teor de água em sua estrutura de dispersão há a necessidade de um rápido estabelecimento nas áreas em que estão inseridas, do contrário, após a retirada do epicarpo a alta exposição facilitará a contaminação por organismos fitopatogênicos.

Tabela 12 - Índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação de plântulas de *Struthanthus marginatus* Desr. Blume submetidas a diferentes temperaturas.

Temperatura	IVG		TMG (dias)	
	Diásporo		Diásporo	
	Intacto	Sem epicarpo	Intacto	Sem epicarpo
20°C	0,22 aB	8,04 aA	5,00 aB	1,35 aA
25°C	0,00 aB	5,37 bA	0,00 bB	1,22 aA
30°C	0,00 aB	4,75 bA	0,00 bB	1,00 aA
20-30°C	0,16 aB	7,32 aA	1,00 bB	1,00 aA
CV(%)	21,73		52,17	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Tukey a $p < 0,05$.

Fonte: Autor, 2016.

Tabela 13 - Tabela de Análise de Variância de Temperatura da *Struthanthus marginatus* Desr. Blume.

Porcentagem G (%) de <i>Struthanthus marginatus</i> Desr. Blume					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Temperatura	3	2488,258283	829,419428	22,972	0,0000
Frutos	1	17475,840211	17475,840211	484,013	0,0000
Temp. x Frutos	3	-6,902855568	-2,30095186	-6,373	1,0000
erro	18	649,910417	36,106134		
Total corrigido	25	19923,723354			
CV	16.52				
Média Geral	36,3630769	Número de observações		26	
IVG de <i>Struthanthus marginatus</i> Desr. Blume					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Temperatura	3	37,176058	12,392019	21,833	0,0000
Frutos	1	286,054349	286,054349	503,993	0,0000
Temp. x Frutos	3	-1,383558613	-4,61186204	-8,126	1,0000
erro	19	10,783942	0,567576		
Total corrigido	26				
CV (%)	21.73				
Média Geral	3,4670370	Número de observações		27	
TMG de <i>Struthanthus marginatus</i> Desr. Blume					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Temperatura	3	17,604009	5,868003	17,257	0,0000
Frutos	1	0,043215	0,043215	0,127	0,7256
Temp. x Frutos	3	21,630495	7,210165	21,204	0,0000
erro	18	6,120742	0,340041		
Total corrigido	25	45,398462			
CV	52,17				
Média Geral	1,1176923	Número de observações		26	
MS de <i>Struthanthus marginatus</i> Desr. Blume					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Temperatura	3	0,000289	0,000096	90,543	0,0000
Frutos	1	0,006742	0,006742	6331,820	0,0000
Temp. x Frutos	3	0,000342	0,000114	107,217	0,0000
erro	18	0,000019	0,000001		

Total corrigido	25	0,007393	
CV	8,11		
Média Geral	0,0127308	Número de observações	26

Fonte: Autor, 2016.

4.7 Avaliação da Qualidade de Luz em *Struthanthus marginatus* Desr. Blume

De acordo com o teste "F" houve efeito significativo para a condição de diásporos para germinação, índice de velocidade de germinação, tempo médio de germinação e massa seca. Para diferentes qualidades de luz houve diferença significativa a 5% de probabilidade para germinação de acordo com o teste "F", sendo as demais variáveis como índice de velocidade de germinação, tempo médio de germinação e massa seca apresentaram diferença significativa a 1% de acordo com o teste "F". Para a interação luminosidade (L) com diásporos (D), houve efeito significativo para todas variáveis analisadas a 1% de probabilidade de acordo com o teste "F".

O diásporo intacto apresentou germinação apenas na qualidade de luz branca, sendo nas outras inibidas não apresentando, portanto germinação. Dessa forma, quando não há a retirada do epicarpo a luz influencia a germinação. Para diásporo sem o epicarpo houve diferença entre os tratamentos avaliados em que os diásporos em luz branca apresentou menor valor de germinação com 46,66%, sendo o maior percentual para luz vermelha com 80% de germinação. No entanto, plântulas do tratamento luz branca apresentou maior produção de massa seca entre todos os tratamentos com 105 mg. Isto sugere que a luminosidade não é um limitante na germinação de diásporos em que foram retirados o epicarpo e que sob condições normais de luminosidade há uma maior produção de massa seca de plântulas. Ademais, luminosidade interfere no acúmulo de massa seca das plântulas oriundas de diásporos sem o epicarpo (Tabela 14).

Tabela 14 - Germinação (%) e Massa seca de plântulas de *Struthanthus marginatus* Desr. Blume. submetidas a diferentes qualidades de luz em temperatura constante de 20°C.

Qualidade de Luz	G(%)		MS (mg)	
	Diásporo		Diásporo	
	Intacto	Sem epicarpo	Intacto	Sem epicarpo
Luz	10,00 aB	46,66 cA	0,00aB	105,0aA
Vermelho	0,00 bB	80,00 aA	0,00aB	39,00bA
Vermelho-distante	0,00 bB	63,33 bA	0,00aB	39,00bA
Escuro	0,00 bB	55,00 bcB	0,00aB	30,00cA
CV(%)	15,03		17,88	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Tukey $p < 0,05$.

Fonte: Autor, 2016

Não houve efeito significativo para diásporos intactos, uma vez que apenas diásporos submetidos à luz branca apresentou o índice de velocidade de germinação, ao passo que os demais tratamentos não houve germinação. Quando submetido á retirada do epicarpo os diásporos de todos os tratamentos apresentam índices, sendo o maior na luz vermelha com 7,33 e menor valor para luz branca. Havendo, portanto, diferença estatística entre os tratamentos avaliados.

Na variável TMG (tempo médio de germinação) como no IVG houve resposta apenas em diásporos submetidos à luz branca, devido não haver germinação nos outros tratamentos para diásporos intactos em que a germinação ocorreu com 1 dia de incubação em que houve diferença significativa entre os demais tratamentos. Houve diferença entre os tratamentos de qualidade de luzes em diásporo sem o epicarpo com a germinação mais lenta para luz branca com 1,40 dias e mais rápida para vermelho - diastante com 1,2 dias. Para as variáveis IVG e TMG a luz branca demonstrou germinação mais lenta em um tempo (dias) maior em comparação aos tratamentos restantes em diásporo sem o epicarpo. Ao que segue, a maior velocidade e o tempo de germinação de *Struthanthus marginatus* não está relacionado a luminosidade podendo por exemplo está relacionado com temperaturas constantes e temperaturas variáveis. Uma vez que a espécie apresentou alto IVG e TMG em temperaturas alternadas 20 - 30°C (Tabela15).

Tabela 15 - Índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de diásporos de *Struthanthus marginatus* Desr. Blume submetidos a diferentes qualidades de luz em temperatura constante de 20°C.

Qualidade de Luz	IVG		TMG (dias)	
	Diásporo		Diásporo	
	Intacto	Sem epicarpo	Intacto	Sem epicarpo
Luz	0,50aB	3,83dA	1,00 aB	1,40 aA
Vermelho	0,00aB	7,33aA	0,00 bB	1,30 abA
Vermelho-distante	0,00aB	6,12bA	0,00 bB	1,20 bA
Escuro	0,00aB	4,75cA	0,00 bB	1,25 abA
CV(%)	13,19		11,69	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Tukey $p < 0,05$.

Fonte: Autor, 2016

Tabela 16 - Tabela de Análise de Variância de Qualidade de Luz de *Struthanthus marginatus* Desr. Blume.

Porcentagem G (%) de <i>Struthanthus marginatus</i> Desr. Blume					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Luminosidade	3	182,301415	60,767138	2,971	0,0578
Frutos	1	16739,594980	16739,594980	818,560	0,0000
Luz xFrutos	3	1820,276347	606,758782	29,670	0,0000
erro	19	388,550933	20,450049		
Total corrigido	26	19130,723674			
CV	15,03				
Média Geral	30,0948148	Número de observações		27	
IVG de <i>Struthanthus marginatus</i> Desr. Blume					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Luminosidade	3	10,412202	3,470734	25,052	0,0000
Frutos	1	200,892857	200,892857	1450,054	0,0000
Luz xFrutos	3	12,531250	4,177083	30,150	0,0000
erro	20	2,770833	0,138542		
Total corrigido	27	226,607143			
CV	13,19				
Média Geral	2,8214286	Número de observações		28	
TMG de <i>Struthanthus marginatus</i> Desr. Blume					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Luminosidade	3	1,356360	0,452120	53,689	0,0000
Frutos	1	8,263407	8,263407	981,280	0,0000
Luz xFrutos	3	0,384307	0,128102	15,212	0,0000
erro	19	0,160000	0,008421		
Total corrigido	26	10,164074			
CV	11,69				
Média Geral	0,7851852	Número de observações		27	
MS de <i>Struthanthus marginatus</i> Desr. Blume					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Luminosidade	3	0,001771	0,000590	43,952	0,0000
Frutos	1	0,015689	0,015689	1167,940	0,0000
Luz xFrutos	3	0,006248	0,002083	155,030	0,0000
erro	20	0,000269	0,000013		
Total corrigido	27				

CV	17,88		
Média Geral	0,0205000	Número de observações	28

Fonte: Autor, 2016.

4.8 Caracterização biométrica dos diásporos de *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban.

Para comprimento de diásporos de acordo com o grau de distorção o coeficiente de assimetria de Pearson (ΔS) os diásporos apresentam assimetria pequena negativa ($m_0 < md > m$). Para espessura de diásporos o coeficiente mostrou assimetria pequena negativa ($m_0 < md > m$).

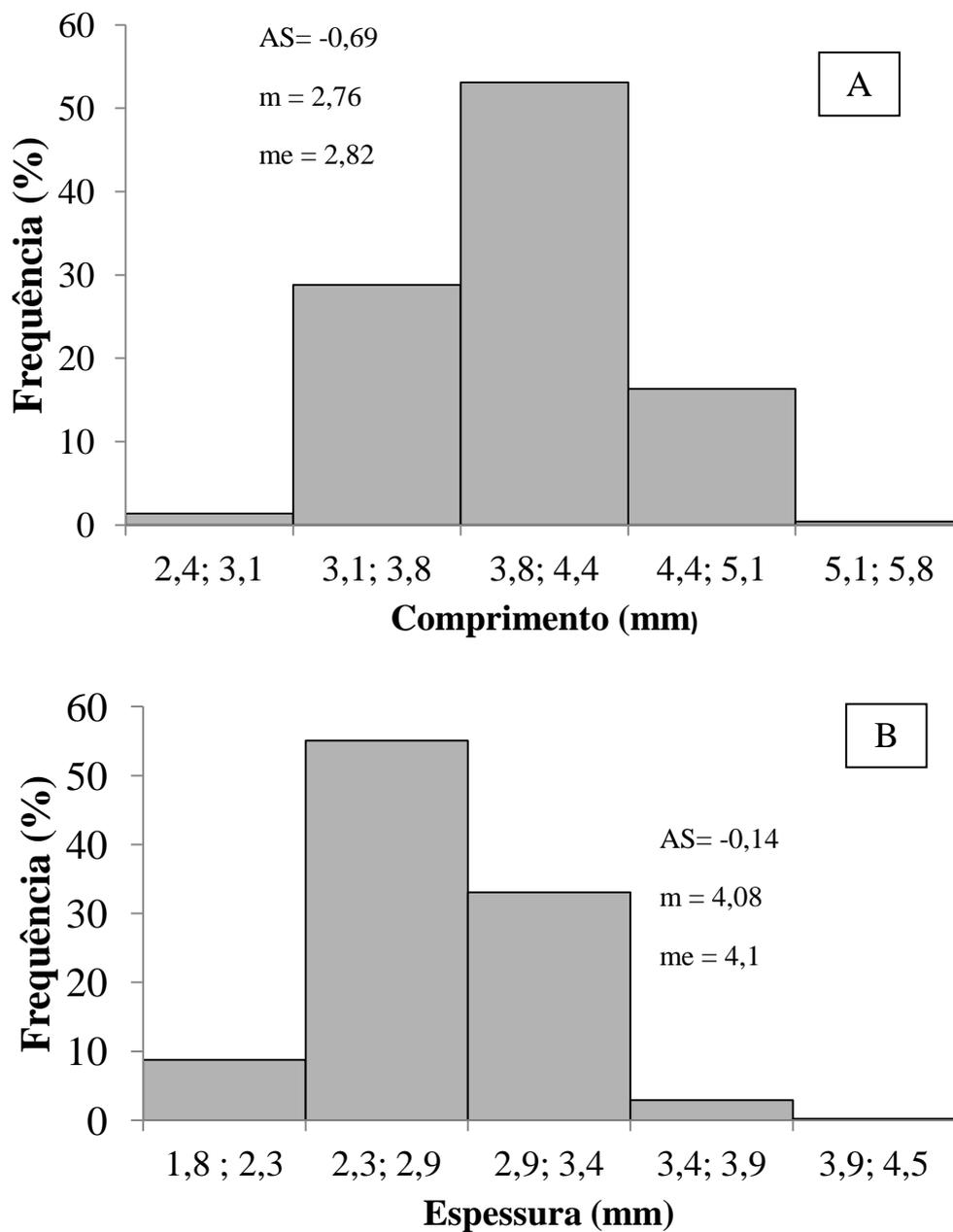
Tabela 17 - Estatísticas descritiva do Comprimento e Espessura de diásporos de *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban.

Medidas Estatísticas	Comprimento (mm)	Espessura (mm)
Média	4,08	2,76
Moda	4,09	2,78
Mediana	4,1	2,82
Variância	0,18	0,093
Desvio Padrão	0,43	0,26
Amplitude	2,00	1,41
CV(%)	10,53	10,88

Fonte: Autor, 2016.

No histograma de frequência correspondente aos valores de comprimento e espessura de diásporos de *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban., observa-se que 51,11 % do comprimento está distribuído entre 3,81 e 4,83 mm, e que a espessura com 55,05 % está distribuída entre 2,39 e 2,92 mm. Houve um comportamento assimétrico para comprimento e espessura dos diásporos (Figura 11).

Figura 11 - Distribuição das frequências relativas do comprimento (A) e espessura (B) de diásporos de *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban. (AS = Coeficiente de assimetria, m = média (mm), me = mediana (mm)).



Fonte: Autor, 2016.

4.9 Avaliação de Temperatura em *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban.

Houve efeito significativo da condição do diásporo e da temperatura sobre germinação, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação. Houve efeito significativo da interação entre a condição do diásporo (D) e da temperatura (T) sobre a germinação, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação.

O diásporo intacto de *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban quando submetido a avaliação de germinação em diferentes temperaturas apresentou percentual de germinação 0,00 (%) para todos os tratamentos em que logo após o quinto dia de avaliação apresentou ressecamento e escurecimento do diásporo chegando à morte por volta dos 15 dias de avaliação. Quando submetidos à retirada do epicarpo houve germinação para todas as temperaturas avaliadas, tendo como destaque a temperatura alternada 20 - 30°C com maior percentual de germinação de 82,22% seguida da temperatura de 20°C com 68,86% (Tabela 18).

Tabela 18 - Germinação (%) de diásporos de *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban submetidos a diferentes temperaturas.

Temperatura	G(%)	
	Diásporo	
	Intacto	Sem epicarpo
20 C°	0,00 aB	68,86 abA
25 C°	0,00 aB	42,22 cA
30 C°	0,00 aB	55,55 bcA
20-30 C°	0,00 aB	82,22aA
CV(%)	18,14	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Tukey $p < 0,05$.

Fonte: Autor, 2016

Como dito anteriormente, os diásporos intactos germinaram independentemente da temperatura avaliada, não apresentando, portanto valores de IVG e TMG. Para diásporo sem o epicarpo houve diferença significativa para temperatura, em que os diásporos submetidos à temperatura alternada 20 - 30°C apresentaram maior velocidade de germinação, seguida da temperatura constante de 30°C. (Tabela 19).

Esses resultados vão de encontro à afirmação de (BASKIN & BASKIN, 1998) quando se refere a diásporos sem o epicarpo e, confirmados quando se refere a diásporo completo, em que como estes diásporos não apresentam tegumentos, a sua ausência faz

suas sementes sobreviverem por pouco tempo, sendo propensas a ressecamento e ao ataque de fungos. De acordo (CODER, 2008), a maioria das "sementes" são capazes de sobreviver apenas um dia após serem removidas do diásporo para *Phoradendron serotinum* var. *serotinum*. Esta afirmação é corroborada quando é considerada apenas a germinação de diásporos intactos em que não houve germinação. Ademais os diásporos ressecaram e morreram rapidamente. Para diásporos sem o epicarpo essa afirmação não se aplica, uma vez que foi observado que a germinação ocorre por volta dos 15 dias dando origem a plântulas viáveis (Tabela 19).

Tabela 19 - Índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação de diásporos de *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban submetidos a diferentes temperaturas.

Temperatura	IVG		TMG (dias)	
	Diásporo		Diásporo	
	Intacto	Sem epicarpo	Intacto	Sem epicarpo
20°C	0,00 aB	0,53 cA	0,00 aB	19,44 aA
25°C	0,00 aB	0,44 cA	0,00 aB	14,82 aB
30°C	0,00 aB	0,73 bA	0,00 aB	13,82 aB
20-30°C	0,00 aB	1,13 aA	0,00 aB	14,81 aB
CV(%)	21,70		8,04	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Tukey $p < 0,05$.

Fonte: Autor, 2016

Tabela 20 - Tabela de Análise de Variância de Temperatura da *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban.

Porcentagem G (%) de <i>Phoradendron mucronatum</i> (DC.) Krug & Urban					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Temperatura	3	503,284954	167,761651	7,964	0,0016
Frutos	1	17345,639237	17345,639237	823,384	0,0000
Temp.x Frutos	3	527,604446	175,868149	8,348	0,0012
erro	17	358,126867	21,066286		
Total corrigido	24	18734.655504			
CV	18.14				
Média Geral	25,3072000	Número de observações		25	
IVG de <i>Phoradendron mucronatum</i> (DC.) Krug & Urban					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Temperatura	3	0,231292	0,077097	21,095	0,0000
Frutos	1	2,467170	2,467170	675,056	0,0000
Temp. xFrutos	3	0,389830	0,129943	35,555	0,0000
erro	14	0,051167	0,003655		
Total corrigido	21	3,139459			
CV (%)	21,70				
Média Geral	0,2786364	Número de observações		22	
TMG de <i>Phoradendron mucronatum</i> (DC.) Krug & Urban					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Temperatura	3	16,588495	5,529498	13,786	0,0000

Frutos	1	1555,917381	1555,917381	3879,126	0,0000
Temp. xFrutos	3	28,154490	9,384830	23,398	0,0000
erro	19	7,620900	0,401100		
Total corrigido	26	1608,281267			
CV	8,04				
Média Geral	7,8777778	Número de observações	27		

Fonte: Autor, 2016.

5. Avaliação da Qualidade de Luz em *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban.

Houve efeito significativo da condição de diásporo e da luminosidade sobre a germinação, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação. Houve efeito significativo Para a interação entre Luminosidade (L) e Diásporos (D) sobre a germinação, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação.

Não houve germinação para diásporos intactos nos tratamentos avaliados. Quando os diásporos sem o epicarpo foram submetidos a diferentes qualidade de luz, estes mostraram diferença significativa entre a luz branca e vermelha, não havendo germinação nos outros tratamentos avaliados. Sendo portanto a luz branca que apresentou maior percentual; 40,00% e vermelho com 6,66% de germinação (Tabela 21). A luminosidade influencia a germinação de *Phoradendron mucronatum*, contrastando com a de seu hospedeiro *Annona squamosa* em que Zucareli 2007 afirma que apresentam-se com indiferença à condições de luzes. Portanto, a espécie em estudo não apresenta exigência similar no que se refere à luminosidade para com seu hospedeiro.

Tabela 21 - Germinação (%) e Massa seca de diásporos de *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban submetidos a diferentes qualidades de luzes em temperatura alternada de 20 a 30°C.

Qualidade de Luz	G(%)	
	Diásporo	
	Intacto	Sem epicarpo
Luz	0,00aB	40,00 aA
Vermelho	0,00aB	6,66 bA
Vermelho-distante	0,00aA	0,00 cA
Escuro	0,00aA	0,00 cA
CV(%)	0,00	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Tukey $p < 0,05$.

Fonte: Autor, 2016.

Houve efeito significativo para condição do diásporo sem o epicarpo em luz branca e vermelha para IVG e TMG, sendo o maior índice para luz branca com 0,25 seguida de 0,05 para luz vermelha demonstrando valores muito lentos na velocidade de germinação. Para TMG a luz branca apresentou germinação mais lenta em comparação com a luz vermelha; 18 e 11,75 dias respectivamente (Tabela 22). Os diásporos submetidos a luz branca em comparação com luz vermelha apresentou germinação mais rápida, no entanto, foi mais lenta em número de dias para germinação.

Tabela 22 - Índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de diásporos de *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban submetidos a diferentes qualidades de luz em temperatura alternada de 20 a 30°C.

Qualidade de Luz	IVG		TMG (dias)	
	Diásporo		Diásporo	
	Intacto	Sem epicarpo	Intacto	Sem epicarpo
Luz	0,00aB	0,25aA	0,00 aB	18,00 aA
Vermelho	0,00aB	0,05bA	0,00 aB	11,75 bA
Vermelho-distante	0,00aA	0,00cA	0,00 aB	0,00 cA
Escuro	0,00aA	0,00cA	0,00 aB	0,00 cA
CV(%)	29,51		12,78	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Tukey $p < 0,05$.

Fonte: Autor, 2016.

Tabela 23 - Tabela de Análise de Variância de Qualidade de luz da *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban.

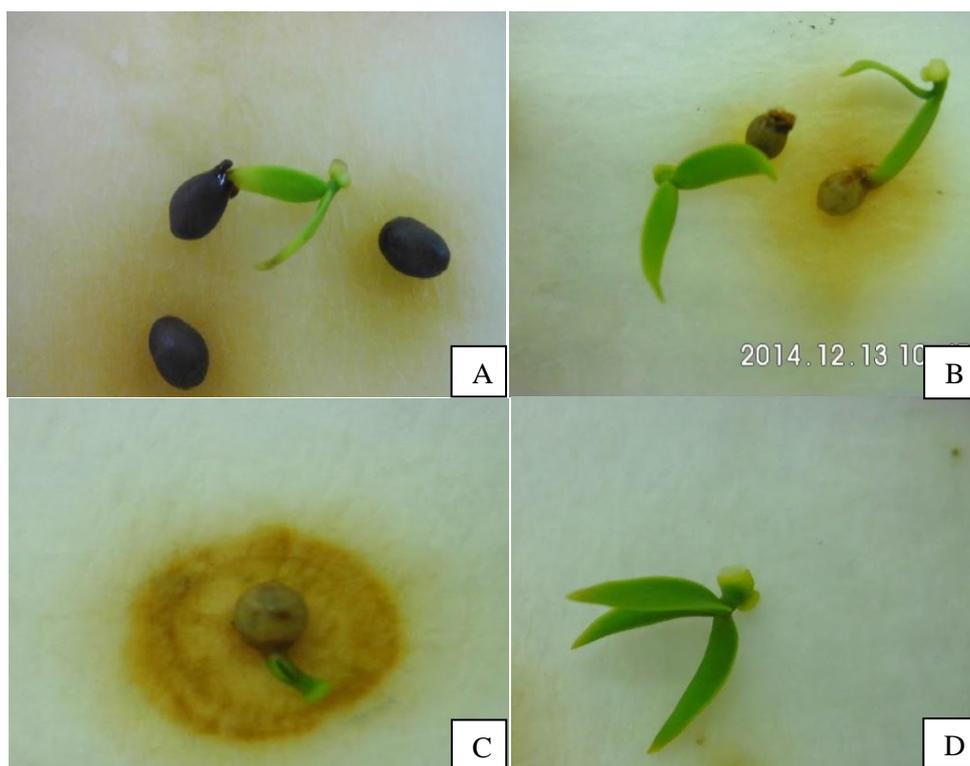
Porcentagem G (%) de <i>Phoradendron mucronatum</i> (DC.) Krug & Urban					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Luminosidade	3	1376,602848	458,867616	2,20019	0,0000
Frutos	1	922,966616	922,966616	4,40019	0,0000
Luz xFrutos	3	2010,923060	670,307687	3,20019	0,0000
erro	21	4,4408920990016	2,114710520017		
Total corrigido	28				

CV	0,00				
Média Geral	5,0851724	Número de observações	29		
IVG de <i>Phoradendron mucronatum</i> (DC.) Krug & Urban					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Luminosidade	3	0,030476	0,010159	253,968	0,0000
Frutos	1	0,017143	0,017143	428,571	0,0000
Luz xFrutos	3	0,069524	0,023175	579,365	0,0000
erro	20	0,000800	0,000040		
Total corrigido	27	0,117943			
CV	29,51				
Média Geral	0,0214286	Número de observações	28		
TMG de <i>Phoradendron mucronatum</i> (DC.) Krug & Urban					
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Luminosidade	3	262,491667	87,497222	699,978	0,0000
Frutos	1	262,438095	262,438095	2099,505	0,0000
Luz xFrutos	3	445,686905	148,562302	1188,498	0,0000
erro	22	2,750000	0,125000		
Total corrigido	29	973,366667			
CV	12,78				
Média Geral	2,7666667	Número de observações	30		

Fonte: Autor, 2016.

As espécies de erva-de-passarinho *Struthanthus marginatus* Desr. Blume e *Passovia piryfolia* (Kunth) Tiegh. apresentaram em alguns diásporos a liberação de compostos representados com um halo amarelado em volta do diásporo (Figura 12 C). Vieira et al., (2005) identificaram nas folhas de *Struthanthus vulgaris* grupos químicos como flavonóides, taninos e saponinas em que apresentaram atividade antimicrobiana. Algumas plântulas de *Passovia piryfolia* (Kunth) Tiegh apresentaram anormalidade após a protusão. Em que o embrião continha três folhas cotiledonáres (Figura 12. D) Essa anomalia foi observada em três plântulas quando submetidas a temperatura alternada de 20 - 30°C.

Figura 12 - Liberação de exudados de frutos de *Struthanthus marginatus* (A) e *Passovia piryfolia* (B) e (C). Plântula de *Passovia piryfolia* apresentando três folhas cotiledonares (tricotiledonar).



Fonte: Autor, 2015.

Quando submetidas ao tratamento de ausência de luz (escuro) as espécies *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urban, *Struthanthus marginatus* Desr. Blume e *Passovia piryfolia* (Kunth) Tiegh. apresentaram ausência do clorofila (Figura 13. A). De acordo com Taiz & Zeiger 2006 se as sementes são germinadas no escuro, proplastídeos se diferenciam em estiloplastos. Em vez da clorofila, os estiloplastos contêm o pigmento precursor, de cor verde-amarelada, o protoclorofilida.

Figura 13 - Comparação de sementes não verdadeiras de *Phoradendron mucronatum* apresentando ausência (A) e presença de clorofila (B). Diferença de coloração entre plântulas de *Struthanthus marginatus* com ausência (C) e presença da clorofila (D).



Fonte: Autor, 2016.

Mesmo com o tratamento de desinfestação, alguns frutos apresentaram contaminação. Sendo observado com maior intensidade em temperatura constante de 30°C, e quando submetidas a ausência de luz (Figura 14). Contudo, a maior infestação não afetou negativamente a germinação das espécies estudadas.

Figura 14 - Fruto de *Struthanthus marginatus* contaminado por fungo apresentando desenvolvimento normal de plântula.



Fonte: Autor, 2016.

6. CONCLUSÕES

Passovia pyrifolia (Kunth) Tiegh. e *Phoradendron mucronatum* apresentam assimetria pequena negativa para comprimento de diásporos. Para espessura apenas a primeira espécie apresenta assimetria pequena negativa sendo que a segunda apresenta-se como simétrica.

Struthanthus marginatus Desr. Blume. apresenta tanto para comprimento quanto para espessura os diásporos assimetria moderada.

Os diásporos da espécie representante da família Viscaceae apresentaram maior teor de umidade em relação aos pertencentes à família Loranthaceae.

A temperatura de maior percentual germinativo foi a alternada 20 - 30°C para *Passovia pyrifolia* e *Phoradendron mucronatum* enquanto que para *Struthanthus marginatus* foi de 20°C.

A temperatura influencia apenas em diásporos intactos, em *Passovia pyrifolia*, não influenciando quando há a retirada do epicarpo.

Em *Struthanthus marginatus* a temperatura influenciou na germinação das duas condições de diásporos avaliados.

Em *Phoradendron mucronatum* a temperatura influenciou na germinação de diásporo submetido à retirada do epicarpo e não houve germinação em diásporos intactos.

A qualidade de luz não influenciou a germinação de *Passovia pyrifolia* sendo contrária a resposta de *Struthanthus marginatus* e *Phoradendron mucronatum*, cuja germinação foi influenciada pela luminosidade.

A qualidade de luz não influenciou a velocidade e tempo médio de germinação de *P. pyrifolia*, ao passo o tratamento com a presença de luz comum influenciou a germinação de *P. mucronatum* e *S. marginatus*.

7. REFERÊNCIAS

AGRIOS, G. N.. **Plant pathology**. 4 ed. Academic Press. London. 635p., 1991.

AMORIM, I.L.; **Morfologia de frutos, sementes, germinação, plântulas e mudas de espécies florestais da região de Lavras - MG**. 1996. 127f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Departamento de Silvicultura, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.

AQUINO N.F. et al. Morfometria de sementes de *Jatropha curcas* L. em função da procedência. **Revista de Ciências Agroveterinárias** v.8, n2, p-142-145, 2009.

ARRUDA, R.; et al 2012. Ecology of Neotropical mistletoes: an important canopydwelling component of Brazilian ecosystems. **Acta Botanica Brasilica** 26: 264-274.

AUKEMA JE. Vectors, Viscin, and Viscaceae: mistletoes as parasites, mutualists, and resources. **Frontiers in Ecological and the Environment** 1: 212 -219, 2003.

BANZATTO, D. A. Et al, Experimentação agrícola. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 246 p.

BARCIK, C. et al, Análise do comportamento das sementes de *Tripodanthus acutifolius* (Ruiz & Pav.) Thiegh. (erva-de-passarinho) na arborização de ruas de Curitiba-PR. In: VI Congresso Brasileiro de Arborização Urbana. Apresentação de pôster.... Goiânia: SBAU, 2002.

BASKIN, C. et.al, Germination ecology of plants with specialized life cycles and/or habitats. In: *Seeds: ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination*. Academic Press, San Diego, California, 1998, p 459–557

BEHDARVANDI, B, "**Comparative study of factors influencing seed germination and seedling longevity in *Cuscuta* (dodder, Convolvulaceae)**" (2014). Theses and Dissertations (Comprehensive). Paper 1689.

BENVENUTI, S. et. al, Germination ecology, emergence and host detection in *Cuscuta campestris*. **Weed Research**, 45: 270–278. doi: 10.1111/j.1365-3180.2005.00460, 2005.

- BEWLEY, J. D. et al, Seeds: **Physiology of development and germination**. 2.ed. New York: Plenum Press, 1994. 445p
- BORGES, E.E.L. et al., Germinação de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PINÃO-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.83-135.
- BRAGA, L.F.; et al Morfometria de sementes e desenvolvimento pós-seminal de *Schizolobium amazonicum* Huber (Ducke) - Fabaceae. **Científica, Jaboticabal**, v.41, n. 1, p.01-10, 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : Mapa/ACS, 395p., 2009.
- BANNISTER, P. et al, The distribution and population structure of the temperate mistletoe *Ileostylus micranthus* in the Northern Cemetery, Dunedin, New Zealand. **New Zealand Journal of Botany** 39:225-233, 2001
- BANZATTO, D.A. et al, **Experimentação Agrícola**. 2ed. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 246p.
- BORGES, E.E.L. et al, Germinação de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PINÃO-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.83-136.
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds** - physiology and development. New York: Plenum Press, 1985. p.237-252.
- CAIRES, C.S. Novas ocorrências, novo sinônimo e uma lectotipificação em Loranthaceae. **Rodriguésia**. 66(1): 199-201, 2015.
- CALDER, M. et al, *The Biology of Mistletoes*. Academic Press, Sydney, NSW, 1983.
- CALVIN, C. L. et al, Comparative morphology of epicortical roots in Old and New World Loranthaceae with reference to root types, origin, patterns of longitudinal extension and potential for clonal growth. *Flora*, 201: 2006, p 345-353.
- CASTRO, P. R. C. *Manual de fisiologia vegetal: fisiologia de cultivos* / Paulo Roberto Camargo Castro, Ricardo A.Kluge e Ivan Sestari,- Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 2008. 864pags.

CAZETTA, E. et al, Ecologia das ervas-de-passarinho. **Ciência Hoje**, São Paulo, v.3, n. 94, bp.72 - 74, 2003.

CAZETTA, E. et al, Frugivoria e especificidade por hospedeiros na erva-de-passarinho *Phoradendron rubrum* (L.) Griseb. (Viscaceae), **Revista Brasil. Bot.**, V.30, n.2, p.345-351, abr.-jun. 2007

CODER, K. D. **American Mistletoe (*Phoradendron serotinum* var. *serotinum*) Infection in Trees**. WSFNR08, v. 25. p. 1-37, 2008.

CODY, M. L. et al, Effects on host leaf reduction by a neotropical mistletoe. **Ecotropicos**, v. 2, n. 1, p. 22-30, 1989.

CÓRNER, E.J.H. **The seeds of dicotyledons**. Cambridge: University Press, 1976. v.1, 311 p.

COSTEA M. et al, Taxonomic status of *Cuscuta nevadensis* and *C. veatchii* (Convolvulaceae) in North America. **Brittonia** 57(3): 2005, p 264-272.

COSTEA, M. et al, Taxonomy of the *Cuscuta pentagona* complex (subsect. *Arvenses*: Convolvulaceae) in North America. **Sida** 22: 2006a, p 151–175.

COSTEA, M. et al, Taxonomy of *Cuscuta gronovii* and *Cuscuta umbrosa* (Convolvulaceae). **Sida** 22: 2006b, p 197–207.

CORNER, E.J.H. **The seeds of dicotyledons**. Cambridge: University Press, 1976. v.1, 311p.

DALLING, J. W. et al, Dispersal patterns and seed bank dynamics of pioneer trees in moist tropical forest. **Ecology**, v.79, n.2, p.564-578, 1998.

DETTKE, G.A. et al, Estudo taxonômico das ervas-de-passarinho da Região Sul do Brasil: II. Viscaceae (*Phoradendron*). **Rodriguésia** 65(4): 955-985. 2014

DIAS-FILHO, M.B. Alguns aspectos da ecologia de sementes de duas espécies de plantas invasoras da Amazônia Brasileira: implicações para o recrutamento de plântulas em áreas manejadas. In: GASCON, C.; MOUTINHO, P. (Ed.). Floresta amazônica: dinâmica, regeneração e manejo. Manaus: INPA, 1998. p. 233-248.

DONADIO, N. et al, Morfologia de frutos, sementes e plântulas de canafistula (*Peltophorum dubium* (Spreng) Taub.) e jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. Ex Benth.) - Fabaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 22, n. 1, p. 64-73, 2000.

EHLERINGER, J.R. et al, Xylem-tapping mistletoes: water or nutrients parasites? **Science**, 227: 1985, p 1479-1481.

EHLERINGER J.R et al, Comparative water use and nitrogen relationships in a mistletoe and its host. **Oecologia** (Berlin) 68: 1986, p 279–284.

FELLIPI, M., et al, Fenologia e erminação de sementes de aguai, *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichl.) Engl. FLORESTA, Curitiba, PR, v. 38, n. 2, abr./jun. 2008 - Departamento de Ciências Florestais , Universidade Federal do Paraná.

FERREIRA, G. et al, Semillas de atemoya (*Annona cherimola* Mill x *Annona squamosa* L.) cv. ‘Thompson’ sometidas a temperaturas y concentraciones de ácido giberélico. In: Congreso Internacional De Anonáceas. Chile Quillota – La Serena. Memorias... Universidade Católica de Val Paraíso. 2002, p.16. Frutos e Sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas / Graziela Maciel Barroso...[et al]. -Viçosa: UFV, 1999.

GLATZEL, G. et al, Mistletoe ecophysiology: host–parasite interactions. **Botany-Botanique**, 87 2009, p 10–15.

GLATZEL G. Mineral nutrition and water relations of hemiparasitic mistletoes: a question of partitioning. Experiments with *Loranthus europaeus* on *Quercus petraea* and *Quercus robur*. **Oecologia** 56: 1983, p 193–201.

GODOI, S. et al, Efeito da temperatura e a participação do fitocromo no controle da germinação de sementes de embaúba. **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, n.2, 2005, p.87-90.

GROTH, D. Identificação botânica de plantas e sementes de espécies invasoras na cultura da soja. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 02, nº 3, p.59-95, 1980.

GRESSEL J. et al, Major heretofore intractable biotic constraints to African food security that may be amenable to novel biotechnological solutions, *Crop Prot.* 23, 2004, p 661–689.

HARRIS, R. W. *Arboriculture: integrated management of landscape trees, shrubs and vines*. New Jersey: Prentice-Hall, 1992. 674p.

HEIDE-JORGENSEN, H. S. Parasitic Flowering Plants. Koninklijke Brill NV, Leiden, The Netherlands. 2008, p 438.

HOLLINGER, D. Y. Photosynthesis and water relations of the mistletoe, *Phoradendron villosum*, and its host, the California valley oak, *Quercus lobata*. **Oecologia**, v.60, 2008, 1983 p. 396- 400.

JAYASURIYA, K. et al, Physical dormancy in seeds of the holoparasitic angiosperm *Cuscuta australis* (Convolvulaceae, Cuscutaceae): Dormancy-breaking requirements, anatomy of the water gap sensibility cycling. *Annals of Botany* 102: 2008, p 39-48.

KLAAR, M. et al, Germination ecology of the holoparasite *Cuscuta epithymum*. **Seed Science Research**, 18, pp 25-34. doi:10.1017/S0960258508871139.

KRSMANOVIĆ, M. et al, Temperature Effects on *Cuscuta campestris* Yunk. Seed Germination - Institute for Plant Protection and Environment. University of Belgrade - Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Belgrade, Serbia, 2013.

KUIJT J. The Biology of Parasitic Flowering Plants, University of California Press, Berkeley, 1969.

LABOURIAU, L.C. A germinação das sementes. Washington: OEA, 1983. 174p.

LABOURIAU, L.G. et al, On the physiology of seed of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciência**, Rio de Janeiro, v.42, n.2, p.235-264, 1976.

LADLEY, J.J. et al, **Dispersal, germination and survival of New Zealand mistletoes (Loranthaceae)**: dependence on birds. *New Zealand Journal of Ecology* 20:1986, p 69-79.

LAMONT, B.B. et al, **Distribution of mineral nutrients between the mistletoe, *Amyema preissii*, and its host, *Acacia acuminata***. *Annals of Botany*, 49, 1982, p 721–725.

LEAL, L. et al, Análise da Infestação da Erva-de-passarinho na Arborização de Ruas de Curitiba Lei SA. Survival and development of *Phoradendron californicum* and *Acacia greggii* during a drought. *Western North American Naturalist* 61: 2001,p 78-84.

LIEBERG, S. A. et al, *Inga affinis* DC (Mimosaceae): germinação e tolerância de plântulas à submersão. **Revista Brasileira de Botânica** 16: 1993, p 175-179.

LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil**.- erva-de-passarinho (*Struthanthus concinnus* Mart, Loranthaceae). Editora Plantarum Ltda. 1991, p.302.

LYSHEDE OB. **Seed structure and germination in *Cuscuta pedicellata* with some notes on *C. campestris***. Nordic Journal of Botany 4: 1984, p 669-674.

LYSHEDE, O. **Studies of mature seeds of *Cuscuta pedicellata* and *C. campestris* by electron microscopy**. Annals of Botany 69: 1992, p 365-371.

MARCOS, F. J. et al, Seed vigor tests: procedures - conductivity tests. In: BAALBAKI, R. et al. (Orgs.). Seed vigor tests handbook. Ithaca: AOSA, 2009. p. 186-200.

MARSHALL, J. D.; EHLERINGER, J. R. Are Xylem-Tapping Mistletoes Partially Heterotrophic? **Oecologia**, v.84, n. 2, p. 244-248, 1990.

MARTÍNEZ-DEL-RIO, C. et al, The influence of cactus size and previous infection on bird deposition of mistletoe seeds. **Austral Journal of Ecology** 20: 1995, p 571-576.

MATHIASSEN, R. L. et al, Mistletoes: Pathology, Systematics, Ecology, and Management. **Plant Disease**. v. 92, n. 7, p. 988-1006, 2008.

MONTEIRO, R.F. et al, Host specificity and seed dispersal of *Psittacanthus robustus* (Loranthaceae) in South-East Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 8:1995, p 307-314.

MOURÃO, F.A. **Dinâmica do forrageamento da hemiparasita *Struthanthus flexicaulis* Mart.(Loranthaceae) e sua influência na estrutura da comunidade vegetal de campos rupestres ferruginosos – MG**. Fevereiro de 2011. 104 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2011.

MUSSELMAN L.J. et al, Parasitic plants major problem of food crops, *Science* 293, 1434, 2001.

NASSIF, S.M.L. et al, Fatores externos (ambientais) que influenciam na germinação de sementes -Informativo sementes, Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, ESALQ/USP. 1998.

NORTON, D.A. et al, Mistletoes as parasites: host specificity and speciation. Trends in Ecology and Evolution 13: 1998, p101-105.

OLIVEIRA, E. et al, Morfologia de plântulas florestais. In: AGUIAR, I.B. de; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Sementes Florestais Tropicais. Brasília, DF: ABRATES, 1993. p.175-214.

PRESS, M.C. et al, Parasitic Plants. Chapman & Hall Ltd, London, 1995

PRESS M.C. et al, Parasitic plants: physiological e ecological interactions whit their hosts. In: M.C. Press; J.D. Scholes & M.G. Barker (eds.). Physiological plant Ecology. Oxford, Blackwell Scientific, p, 175 - 197, 1999.

RANIERI. B.D. et al, Germinação de sementes de *Lavoisiera cordata* e *Lavoisiera francavillana* (Melastomataceae), espécies simpátricas da Serra do Cipó, Brasil.**Acta Botanica Brasilica 17**: p, 523-530, 2003

REID, N. Dispersal of mistletoes by honeyeaters and flowerpeckers: components of seed dispersal quality. Ecology 70:137-145, 1989.

REID, N. et al, Ecology and population biology of mistletoes. In Forest Canopies (M.D. Lowman & N.M. Nadkarni, eds.). Academic Press, New York, p. 285-311, 1995.

RIGON, J. **O Gênero *Phoradendron* Nutt. (Viscaceae) No Estado Do Paraná**, Brasil. Paraná. Dissertação (Mestrado em Botânica: taxonomia de Fanerógamos) - Universidade Federal do Paraná, 2011, 98 f.

RISPAIL, N., M. A. et al, Plant resistance to parasitic plants: molecular approaches to an old foe. New Phytol. 173: 2007 p, 703–712.

RODRIGUEZ-PONTES M. Seed formation and pollination system in *Cuscuta obtusiflora*: First record of pre-anthesis cleistogamy in parasitic plants and some functional inferences. Flora 204: p, 228-237, 2009.

ROTH, I. **Fuits of Angioperms**, Handbuch der Pflanzenanatomie, In: Encyclopedia of plant anatomy. Berlin: Gebruder Borntraeger, 1977. Part 10.p.676

ROTTA, E. **Erva-De-Passarinho (Loranthaceae) Na Arborização Urbana: Passeio Público De Curitiba, Um Estudo De Caso.** Curitiba, Paraná, 2001 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná.

SARGENT, S. Seed fate in a tropical mistletoe: the importance of host twig size. *Functional Ecology* 9:1995, p 127-204.

SAUERBORN, J. et al. The role of biological control in managing parasitic weeds. *Crop Protection*, v. 26, p. 246-254, 2007.

STRONG, G. L. et al, Are Mistletoes Share Plants? CO₂ Assimilation and Chlorophyll Fluorescence of Temperate Mistletoes and their Hosts. **Annals of Botany**, v. 85, p. 511-519, 2000.

SOUZA, S. G. A. et al, Tratamentos pré-germinativos em sementes de faveira orelha de macaco (*Enterolobium schomburgkii*, Benth.). **Acta Amazônica** 19: 1998, p 19-26.

TAINTER, F. H. What does mistletoes have to do with Christmas? Feature Story. St. Paul: The American Phytopathological Society, 2002. Disponível <http://www.aspn.net.org/online/feature/mistletoes> Acesso em 20 jul. 2005.

TATTAR, T. A. **Diseases of Shade Trees.** New York: Academic, 1978. 361 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**, 3. Ed., Artmed, 2006.

TENNAKOON, K.U. et al, Effects of parasitism by a mistletoe on the structure and functioning of branches of its host. **Plant Cell and Environment** 19:1996, 517-528.

THOMAS, H. **Control mechanisms in the resting seeds.** In: ROBERTS, E.H. (Ed.) Viability of seeds. London: Chapman and Hall, 1974. p.360-396.

TOOLE, V.K. Effects of light, temperature and their interactions on the germination of seeds. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.21, n.1, p.339-396, 1973.

VASCONCELOS, G.C.L. **As famílias *Loranthaceae* Juss e *Viscaceae* Batsch no estado da Paraíba** [manuscrito] / Gabriella Carla de Leite Vasconcelos. - 2011. 66 f. :il. color.

VÁSQUES-YANES, C. et al, Patterns of seed longevity and germination in the tropical rain forest. **Annual Review of Ecology and Systematics** **24**: 69-87, 1993.

VENTURELLI, M. **Estudos morfo-anatômicos e ontogenéticos em *Struthanthus vulgaris* Mart. (Loranthaceae - Loranthoideae) e de seu relacionamento com o hospedeiro**. São Paulo, 1980a. 155 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

VIEIRA, O.M.C. et al, Departamento de Farmácia, Escola de Farmácia e Odontologia de Alfenas, Centro Universitário Federal, Rua Gabriel Monteiro da Silva 714, 37130-000, Alfenas, MG, Brasil.

ZUCARELI, V. et al, Nota científica- Luz e Temperatura na Germinação de Sementes de *Annona squamosa* L. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 840-842, jul. 2007.