

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENÇÃO DE ENGENHARIA FLORESTAL
CÂMPUS DOIS VIZINHOS

GEISIANE OTALAKOSKI

**AVALIAÇÃO FITOSSANITÁRIA E QUALIDADE DE SEMENTES DE
Diatenopteryx sorbifolia Radlk. (SAPINDACEAE)**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I I

DOIS VIZINHOS

2014

GEISIANE OTALAKOSKI

**AVALIAÇÃO FITOSSANITÁRIA E QUALIDADE DE SEMENTES DE
Diatenopteryx sorbifolia Radlk. (SAPINDACEAE)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Marciele Felippi
Co-orientador: Prof^a. Dr^a. Maristela dos Santos Rey Borin

DOIS VIZINHOS

2014

O87A Otalacoski, Geisiane.

Avaliação fitossanitária e qualidade de sementes de *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk (SAPINDACEAE) – Dois Vizinhos: [s.n], 2014.

49 f.;il.

Orientadora: Marcielli Felippi
Co-orientadora: Maristela dos Santos Rey Borin
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de
Engenharia Florestal. Dois Vizinhos, 2014.
Inclui bibliografia

1.Semente 2.Germinação 3.Fitopatologia I. Felippi,
Marcielli, orient. II.Borin, Maristela dos Santos, co-orient. III.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos.
IV.Título.

CDD: 631.5

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que me ajudou a trilhar este caminho, me dando força, saúde, perseverança em buscar meus objetivos, coragem e determinação o suficiente para que eu pudesse chegar a mais esta conquista.

Aos meus pais, Zelinda e Sérgio Otalacoski que nunca mediram esforços para proporcionar uma boa educação, pelo exemplo, estímulo e apoio, juntamente com minhas irmãs Josiane e Ana Paula Otalacoski, o porto seguro que é a família.

A meu namorado Lucas Pedro de Lima, pelo apoio, carinho, atenção, paciência e grande amor com que sempre me compreendeu em todos os momentos. E por me ajudar muitas vezes a achar soluções quando elas pareciam não aparecer. Você foi à pessoa que compartilhou comigo os momentos de tristezas e alegrias. Além deste trabalho, dedico todo meu amor a você.

A minha orientadora Prof^a. Dr^a. Marciele Felippi, por exigir de mim muito mais do que eu supunha ser capaz de fazer. Agradeço por transmitir seus conhecimentos e por fazer do meu trabalho uma experiência positiva e por ter confiado em mim, sempre estando ali me orientando e dedicando parte do seu tempo a mim. Agradeço pela orientação, encaminhamento e contribuição para a minha formação profissional.

Ao meu pai Sérgio Otalacoski, meu namorado Lucas Pedro de Lima e a minha amiga e banca Karina Guollo, por terem me ajudado na coleta das sementes em que a ajuda de vocês foi de suma importância para meu trabalho.

Aos meus colegas de laboratório, pela ajuda na instalação do experimento que doaram seu tempo para que efetiva-se a minha pesquisa, sem vocês tudo teria sido muito mais difícil, agradeço por todo o auxílio ao Bruno Corrêa, a Josiane Otalacoski e a Jheniffer V. Warmling.

As professoras Dra. Lilian de Souza Vismara e a Dra. Maristela Rey Borin, pelos auxílios na parte estatística e na identificação dos patógenos, as quais cederam seu tempo para a realização a minha pesquisa, sem vossos auxílios nada disso seria possível, vocês foram à peça fundamental para a concretização do meu trabalho. A vocês expresse o meu maior agradecimento.

A todos os professores do curso de engenharia florestal que contribuíram durante toda esta caminhada acadêmica, com seus conhecimentos e críticas construtivas.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos por me possibilitar alcançar o grau de Engenheira Florestal.

Enfim, a todos os meus amigos que tive oportunidade de conviver e participar de muitos momentos felizes, e que sempre estiveram ao meu lado e dispostos a ajudar. Aqueles que acreditaram em mim deixo aqui meus sinceros agradecimentos.

A todos que de uma forma ou de outra auxiliaram, muito obrigada.

RESUMO

Otalakoski, Geisiane. **Avaliação fitossanitária e qualidade de sementes de *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk. (Sapindaceae)**. 2014. 52 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

A espécie *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk. (Sapindaceae) é uma arbórea nativa de importância econômica, ecológica e paisagística. Poucos são os estudos a cerca de *D. sorbifolia*, sendo necessário pesquisas que subsidiem informações à tecnologia de sementes e produção de mudas. O objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade de sementes de *D. sorbifolia* à partir de análise fitossanitária, física e fisiológica, comparando árvores matrizes. Foram realizados testes de germinação, do teor de água, do peso de mil sementes e análise fitossanitária. Utilizou-se o papel germitest para a condução do experimento envolvendo germinação, o qual foi conduzido em germinador Mangelsdorf sem luz e B.O.D com fotoperíodo de 12hs à 20°C durante um período de 38 dias. Para o peso de mil sementes, utilizou-se 8 amostras de 100 sementes para cada matriz. Já para o teor de água foram utilizadas 4 amostras de 8 sementes para cada matriz. Para análise fitossanitária as sementes permaneceram em germinador B.O.D por 15 dias à 23°C. O procedimento estatístico adotado para o experimento de análise de sementes foi de esquema fatorial 2 x 3 (condição luminosa x matrizes), com 8 repetições de 25 sementes. Os dados de germinação e IVG foram submetidos ao teste de homogeneidade da variância pelo Teste de Lilliefors. As médias foram submetidas à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey ($p = 0,05$). Para a fitossanidade foram feitas 3 avaliações de 7 em 7 dias, utilizando 4 repetições de 100 sementes. A identificação dos fungos foi realizada com a utilização de microscópio ótico. O processo germinativo iniciou-se a partir do 13º dia após a semeadura e estendeu-se até o 38º dia, considerando como uma germinação rápida. A análise de variância apontou efeito significativo do tratamento utilizando luz em todas as características avaliadas. Nas avaliações fitossanitária foi identificado a incidência dos fungos *Fusarium sp.* e *Phomopsis sp.* Os resultados mostraram quanto à análise de variância efeito significativo do tratamento utilizando luz em todas as características avaliadas. Houve diferença significativa entre as matrizes coletadas; Em média 1 kg de sementes de maria-preta possui 105.986 unidades. Houve diferença quanto ao teor de água entre sementes de cada matriz, mesmo os frutos estando com coloração semelhante e as sementes de *D. sorbifolia* apresentaram fungos potencialmente patogênicos como *Fusarium sp.* e *Phomopsis sp.* que podem afetar a germinação e crescimento da plântula.

Palavras-chave: Maria-preta. Germinação. Patologia. Viabilidade.

ABSTRACT

OTALAKOSKI, Geisiane. **Evaluation phytosanitary and quality of plant seeds *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk. (Sapindaceae)**. 2014. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Federal Technology University - Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

The species *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk. (Sapindaceae) is a native tree of economic, ecological and landscape importance. There are few studies about *D. sorbifolia*, research is needed that support information technology to seed and seedling production. The aim of this study was to evaluate the quality of the seeds of *D. sorbifolia* from plant analysis, physical and physiological, comparing parent trees. Germination tests, the water content, the weight of a thousand seeds and plant analysis were performed. We used the paper germitest for the experiment involving the germination, which was carried on without light germinator Mangelsdorf and BOD, with photoperiod of 12 o'clock to 20 ° C over a period of 38 days. For thousand seed weight was used 8 samples of 100 seeds for each array. As for the water content are used 4 samples of 8 seeds for each array. To plant the seeds stayed analysis in germination BOD at 23 ° C for 15 days. The statistical procedure adopted for the experiment of seed analysis was a factorial 2 x 3 (condition x light arrays), with 8 replicates of 25 seeds. The germination data and IVG were submitted to the test of homogeneity of variance by the Lilliefors test. The data were submitted to analysis of variance and means were compared by Tukey test ($p = 0.05$). For plant were made 3 ratings of 7 in 7 days using four replicates of 100 seeds. The identification of fungi was carried out using optical microscope. The germination process started from the 13th day after sowing and lasted until the 38th day, considering how fast germination. Analysis of variance showed significant treatment effect using light in all traits. In the phytosanitary reviews the incidence of *Fusarium* sp. was identified and *Phomopsis* sp. The results showed as analysis of variance significant treatment effect using light in all traits. There was a significant difference between the collected matrices; On average 1 kg of seeds of maria - preta has 105 986 units. Difference between water content between seeds from each array, even being with similarly colored fruits and seeds of *D. sorbifolia* had potentially pathogenic fungi such as *Fusarium* sp. and *Phomopsis* sp. that can affect the germination and seedling growth.

Keywords: Maria-preta. Germination. Pathology. Viability.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS.....	13
1.1.1 Objetivo Geral.....	13
1.1.2 Objetivos Específicos.....	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 <i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Ralck.....	14
2.2 ÁRVORES MATRIZES.....	17
2.3 FITOSSANIDADE DE SEMENTES FLORESTAIS.....	19
2.4 ANÁLISE E VIABILIDADE DE SEMENTES FLORESTAIS	22
3 METODOLOGIA	24
3.1 ÁREAS DE ESTUDO E COLETA DAS SEMENTES.....	24
3.2 ANÁLISES DE SEMENTES.....	27
3.2.1 Análise física e fisiológica.....	27
3.2.2 Análise da transmissão de doenças semente-plântula.....	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
4.1 ANÁLISES FÍSICA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE <i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Ralck.....	33
4.2 GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE <i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Ralck.....	34
4.3 ANÁLISE DA TRANSMISSÃO DE DOENÇAS SEMENTE-PLÂNTULA DE <i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Ralck.....	36
5 CONCLUSÕES	42
6 REFERÊNCIAS	43
7 APÊNDICES	50

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – <i>D. sorbifolia</i> : ÁRVORE MATRIZ (A); SEMENTES (B E C).....	14
FIGURA 2 – <i>D. sorbifolia</i> . A – INFLORESCÊNCIA; B; C - FLOR; D – NECTÁRIO; E; F; H ESTAME; G; I; J – OVÁRIO; L – ÓVULO (ANT – ANTERA; CAL – CÁLICE; OVA – OVÁRIO; OV – ÓVULO; PET-PÉTALA).....	16
FIGURA 3 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DE QUEDAS DO IGUAÇU E DOIS VIZINHOS NO ESTADO DO PARANÁ.....	24
FIGURA 4 – LOCALIZAÇÃO DAS ÁRVORES MATRIZES DE <i>D. sorbifolia</i> . A – MUNICÍPIO DE QUEDAS DO IGUAÇU – PR. B – MUNICÍPIO DE DOIS VIZINHOS, PR.	25
FIGURA 5 – COLETA DE SEMENTES DE <i>Diatenopteryx sorbifolia</i> COM AUXÍLIO DE PODÃO.....	26
FIGURA 6 – MONTAGEM DO EXPERIMENTO DE ANÁLISE DE SEMENTES COM DISPOSIÇÃO DAS SEMENTES DE <i>Diatenopteryx sorbifolia</i> , EM CAIXAS DO TIPO GERBOX COLETADAS NO MUNICÍPIO DE QUEDAS DO IGUAÇU – PR E DOIS VIZINHOS – PR NO MÊS DE DEZEMBRO DE 2013.....	28
FIGURA 7 – ARMAZENAMENTOS DE SEMENTES DE <i>D. sorbifolia</i> . A - GERMINADOR DO TIPO B.O.D. CIENLAB COM FOTOPERÍODO DE 12 HORAS, DEZEMBRO/2013. B - GERMINADOR SEM LUZ DO TIPO MANGELSDORF DELEO, DEZEMBRO/2013.....	29
FIGURA 8 – MONTAGEM DO EXPERIMENTO DE FITOSSANIDADE COM SEMENTES DE <i>Diatenopteryx sorbifolia</i> , COLETADAS NO MUNICÍPIO DE QUEDAS DO IGUAÇU – PR NO MÊS DE DEZEMBRO DE 2013.....	31
FIGURA 9 – A - IDENTIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS DOS PATÓGENOS EM MICROSCÓPIO ÓTICO. B – AUXÍLIO DA PROFESSORA MARISTELA REY BORIN NA IDENTIFICAÇÃO.....	32
FIGURA 10 – GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE <i>D. sorbifolia</i> . A – INÍCIO DA GERMINAÇÃO DAS SEMENTES DE <i>D. sorbifolia</i> . B – FINAL DA GERMINAÇÃO, TODAS AS PLANTAS ATACADAS POR FUNGOS.....	34
FIGURA 11 – INÍCIO DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE <i>D. sorbifolia</i> APRESENTANDO MANCHAS, LESÕES E NECROSES NAS RADÍCULAS E COTILÉDONES.....	37
FIGURA 12 – ATAQUE DO FUNGO DO <i>Fusarium</i> sp. EM SEMENTES DE <i>D. sorbifolia</i>	38

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – DISPERSÃO DA GERMINAÇÃO DAS SEMENTES DE <i>D. sorbifolia</i> EM FUNÇÃO DO TEMPO (SEMANAS).....	40
GRÁFICO 2 – DISPERSÃO DA GERMINAÇÃO DAS SEMENTES DE <i>D. sorbifolia</i> EM FUNÇÃO DO TEMPO (SEMANAS) E ESTIMATIVA DE TEMPO PARA ATINGIR UMA GERMINAÇÃO DE 10% E PREVISÃO DE 40%.....	41

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – VALORES MÉDIOS DE SEMENTES DE MARIA – PRETA (<i>D. sorbifolia</i>).....	33
TABELA 2 – NORMALIDADE DOS DADOS (ALFA = 5%) ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO (IVG) E PORCENTAGEM DE GERMINAÇÃO (G%) DE SEMENTES DE <i>D. sorbifolia</i> (MARIA-PRETA) PELO TESTE DE LILLIEFORS (D).....	50
TABELA 3 – ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) DO PERCENTUAL DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE <i>D. sorbifolia</i> (MARIA-PRETA) DE ACORDO COM CONDIÇÃO DE LUZ.....	51
TABELA 4 – ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA) DO ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO (IVG), DE SEMENTES DE <i>D. sorbifolia</i> (MARIA-PRETA) EM DOIS DIFERENTES TRATAMENTOS.....	52
TABELA 5 – COMPARAÇÃO DE MÉDIAS DO ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO (IVG) E PORCENTAGEM DE GERMINAÇÃO (G%) DE SEMENTES DE <i>D. sorbifolia</i> (MARIA-PRETA) EM DOIS DIFERENTES TRATAMENTOS.....	35
TABELA 6 – FREQUÊNCIA DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE <i>D. sorbifolia</i> (MARIA-PRETA).....	39

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – NORMALIDADE DOS DADOS PELO TESTE DE LILLIEFORS.....	50
APÊNDICE B – ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA A PORCENTAGEM DE GERMINAÇÃO (%G) COM PROGRAMA ASSISTAT.....	51
APÊNDICE C – ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA O ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO (IVG) COM PROGRAMA ASSISTAT.....	52

1 INTRODUÇÃO

Com a grande expansão das fronteiras agrícolas no Brasil e a exploração dos recursos naturais, imensas áreas com florestas nativas nos estados do Sul, deram lugar às lavouras. Com isso, muitas florestas encontram-se ameaçadas devido à fragmentação e isolamento de pequenas amostras florestais, em relação às suas áreas originais (REGO, 2008, p.11).

De acordo com Silva e Higa (2006) inúmeros estudos têm demonstrado que a procura por sementes de espécies florestais nativas é maior do que a oferta. Além disso, os projetos de restauração necessitam de elevado número de espécies regionais, o que, conseqüentemente, demanda conhecimentos fenológicos, morfológicos, germinativos e silviculturais, constituindo o ponto de partida para a produção de mudas que possam ter qualidade genética, física e fisiológica (FELIPPI et al., 2013, p. 346).

Apesar dos inúmeros estudos em relação às espécies florestais, ainda faz-se necessário pesquisas que permitam caracterizar a patologia e a viabilidade de sementes, subsidiando informações à tecnologia de sementes e produção de mudas.

A ocorrência de fungos patogênicos em sementes florestais pode causar danos como a redução do poder germinativo e até a morte das plântulas. Portanto, a falta de informações pode gerar perdas na produção de mudas (MENDES, 2011, p.16).

Geralmente, as sementes florestais não são utilizadas de uma só vez após coletadas. Segundo Kissmann (2009, p. 105), se procura realizar o armazenamento dessas sementes para utilização no decorrer do mesmo ano ou nos anos seguintes. Também pelo motivo da maioria das espécies florestais nativas serem cíclicas em sua produção de sementes. Como consequência, permanece a necessidade de conservar a viabilidade das sementes durante o armazenamento, diminuindo a velocidade de deterioração por estudos apropriados a cada espécie (KISSMANN, 2009, p. 105).

No Brasil, há poucos trabalhos publicados que relacionam os microrganismos que ocorrem nas sementes de espécies florestais (MENDES, 2011, p. 22). Sendo

assim, se faz necessário estudos fitossanitários, relacionando a influência dos fungos com a germinação e desenvolvimento de mudas.

Associada à patologia de sementes florestais, informações sobre as características físicas e fisiológicas de sementes são importantes à produção de mudas. A maioria das sementes e mudas de espécies nativas disponíveis no mercado carece de informação sobre procedência (PIÑA-RODRIGUES et al., 2007, p. 02). A alta produção informal, muitas vezes sem informações quanto à origem das sementes, possivelmente, está associada ao aumento da demanda por espécies nativas (FELIPPI, 2010, p. 23).

Apesar da importância da coleta adequada de sementes, obtida em número representativo de árvores matrizes (PIÑA-RODRIGUES et al., 2007, p. 03) o alto custo gerado em função da fragmentação está entre os obstáculos (SILVA; HIGA, 2006).

A espécie *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk. (Sapindaceae), conhecida popularmente por maria-preta é uma espécie arbórea com altura de 10 a 35 m e tronco de 30 a 80 cm de diâmetro (LORENZI, 1998, p. 317). Além de suas qualidades ornamentais (LORENZI, 1998, p. 317) é recomendada para a reconstituição de ambientes degradados, principalmente matas ciliares, onde suporta inundações (DURIGAN e NOGUEIRA, 1990, p. 05). Felippi et al. (2013, p. 352) salienta que em função do rápido desenvolvimento da plântula, *D. sorbifolia* pode ser uma espécie indicada para programas de recuperação de áreas degradadas.

A espécie é encontrada naturalmente na Floresta Estacional Semidecidual, Decidual (KLEIN, 1984), Ombrófila Mista, e mais raramente na Ombrófila Densa (CARVALHO, 2003, S/P). No entanto, em função da depredação dos recursos florestais ao longo dos anos, são poucos os exemplares de *D. sorbifolia* presentes em remanescentes florestais (FELIPPI et al., 2013, p. 346).

Embora a espécie seja utilizada para os mais variados fins, informações a seu respeito ainda são incipientes, sendo necessários estudos para viabilizar sua utilização comercial e ou ambiental (FELIPPI, 2010, p. 40). Assim, aspectos quanto à patologia de sementes; como também, caracterizações físicas e fisiológicas virão fornecer subsídios à tecnologia de sementes da espécie.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar a qualidade de sementes de *Diatenopteryx sorbifolia* Ralclk. à partir de análises fitossanitária, física e fisiológica de sementes oriundas de diferentes árvores matrizes localizadas nos municípios de Dois Vizinhos e Quedas do Iguaçu, ambos situados no Paraná.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Analisar a fitossanidade de sementes de *D. sorbifolia*;
- Caracterizar os parâmetros básicos da tecnologia de sementes *D. sorbifolia* a partir de diferentes árvores matrizes;
- Avaliar o comportamento germinativo de sementes de *D. sorbifolia* provenientes de diferentes árvores matrizes, em diferentes condições de luz.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 *Diatenopteryx sorbifolia* Raldk.

De acordo com Lorenzi (1998, p. 317), *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk. (Figura 1 - A) pertence à família Sapindaceae. *Diatenopteryx*, do grego *diateino*, significa estender e *pteryx* – asa (CARVALHO, 2003, S/P).



Figura 1: *D. sorbifolia*: árvore matriz (A); sementes (B e C).
Fonte: FELIPPI, 2010.

Segundo Stevens (2012, S/P) a família Sapindaceae pertence à ordem Sapindales, a qual inclui outras oito famílias sendo estas: Anacardiaceae, Biebersteiniaceae, Burseraceae, Kirkiaceae, Nitrariaceae (incluindo Peganaceae e Tetradiclidaceae), Rutaceae, Meliaceae e Simaroubaceae, compreendendo a maior família da ordem em número de gênero e espécies.

As espécies Sapindáceas são formadas por árvores, arbustos, trepadeiras lenhosas, e raramente herbáceas. A família Sapindaceae é considerada cosmopolita, com cerca de, 136 gêneros e cerca de 2000 espécies, na maioria sendo tropical ou subtropical. Na Argentina existem 16 gêneros e 45 espécies (FERRUCCI, 2004, p. 01). Já no Brasil, segundo Somner (2010, S/P), ocorrem 25 gêneros e 411 espécies, das quais 91 ocorrem na Floresta Atlântica do Nordeste e 187 são endêmicas, sendo a maioria, restrita à região amazônica.

A espécie *D. sorbifolia* é encontrada de forma natural em Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, São Paulo até o Rio Grande do Sul. É possível observá-la com frequência, nas regiões oeste de Santa Catarina e sudoeste do Paraná (LORENZI, 1998, p.317).

No Brasil, é conhecida como maria-preta no Rio Grande do Sul; cansa-crioulo e pau crioulo em Minas Gerais; coentrilho e farinha-seca-miúda em Santa Catarina; correieiro, gupé e farinha-seca em Mato Grosso do Sul; sapuva, correieiro, quepé, farinha-seca e suiquillo em São Paulo; farinha-seca, sapuva, sapuvão e gupé no Paraná (CARVALHO, 2003, S/P).

Conforme Lorenzi (1998, p. 317) é uma planta semidecídua, heliófita, seletiva higrófita, pioneira de rápido crescimento. Sua altura varia de 15 a 30 metros e o diâmetro de 50 a 70 cm, com ramificação dicotômica, com profundas caneluras à semelhança do alecrim (*Holocalyx balansae*), porém menores, e com raízes tabulares. A casca interna é rosa-suave, com exsudação no câmbio, cor-de-vinho, pouco abundante; cheiro e gosto indistintos; fuste com até 12 metros de comprimento, com copa estreita e alongada, revestida de folhagem verde-clara por baixo, bastante densa (CARVALHO, 2003, S/P).

Suas folhas são compostas, paripinadas ou imparipinadas, possuindo de 5 a 15 cm de comprimento, com 8 a 12 folíolos alternos ou opostos, elípticos ou lanceolados, pubescentes, margem serrilhada, sésseis ou curto peciolados (CARVALHO, 2003, S/P).

A sua madeira é moderadamente pesada (0,80 g/cm³), dura, textura fina a média, sendo própria para confecção de chapas, lâminas decorativas e acabamentos internos na construção civil, carpintaria geral, caixas, carroçarias, implementos agrícolas, tabuado em geral, pisos, móveis finos, vigas, caibros, dormentes, cabos de ferramentas e objetos torneados (CARVALHO, 2003, S/P).

A árvore além de possuir qualidades ornamentais principalmente por sua copa estreita é recomendada na reconstituição de ecossistemas degradados e na recuperação de matas ciliares (LORENZI, 1998, pg. 317). Segundo Felippi et al. (2013, p. 349), a maria-preta possui inflorescências com flores axilares e terminais, de coloração branca, sendo hermafroditas e/ou diclinas masculinas (Figura 2). Morellato (1991, p.108) cita que a polinização da espécie é realizada por abelhas.



Figura 2: *D. sorbifolia*. A – Inflorescência; B; C - Flor; D – Nectário; E; F; H Estame; G; I; J – Ovário; L – Óvulo (ant – antera; cal – cálice; ova – ovário; ov – óvulo; pet-pétala).

Fonte: FELIPPI, 2010.

Segundo Carvalho (2003, S/P) os frutos de maria-preta amadurecem de novembro a dezembro em São Paulo; de dezembro a janeiro no Paraná; de março a abril em Santa Catarina e Rio Grande do Sul, sendo dispersos pelo vento. De acordo com Felippi et al. (2013, p. 348), na Região Noroeste do Rio Grande do Sul, a maturação dos frutos ocorre de novembro a janeiro, predominando de novembro a dezembro, tendo dispersão anemocórica.

Conforme Carvalho (2003, S/P) a coleta dos frutos de maria-preta deve ser realizada a partir da mudança de coloração, de verde para marrom-avermelhado (Figura 1 – B; C), sendo a extração das sementes feita manualmente.

De acordo com Felippi et al (2013, p 349), o fruto de *D. sorbifolia* é simples, seco, constituído por dois samarídeos dispostos horizontalmente, de coloração castanha, contendo de uma a duas sementes por fruto, de formato ovóide, coloração castanho-clara, exalbuminosas, sendo que, um quilograma contém aproximadamente 14.900 unidades, com teor de água de 25,48%. Conforme Felippi et al (2012, p. 64) a germinação é do tipo epígea, tendo início no quinto dia após a semeadura, alcançando 83% de sementes germinadas.

Conforme Carvalho (2003, S/P) o desenvolvimento da espécie a campo depende da fertilidade do solo; no entanto, é geralmente rápido (LORENZI, 1998, p. 317). De acordo com Felippi et al. (2013, p. 352) em função do rápido desenvolvimento da plântula, *D. sorbifolia* pode ser uma espécie indicada para programas de recuperação de áreas degradadas.

2.2 ÁRVORES MATRIZES

Em virtude da acelerada devastação e perda da cobertura florestal, os remanescentes de florestas nativas atuais se distribuem em fragmentos com poucas árvores da mesma espécie (PIÑA-RODRIGUES et al., 2007, p. 01). Segundo PIÑA-RODRIGUES et al. (2007, p. 35), na maioria das vezes, as sementes para a produção de mudas, carecem de informações sobre procedências e número de matrizes que deram origem ao lote de sementes.

A seleção dos indivíduos para coleta de sementes deve pressupor a obtenção da maior diferença possível, objetivando maior variabilidade genética no lote de sementes. As árvores mais diferentes geneticamente dos agrupamentos devem ser as mais exigidas, pela contribuição para obtenção da maior variabilidade genética de um lote de sementes (FOWLER, 2008, p. 19).

A correta escolha das árvores matrizes para a coleta de sementes é indispensável para o sucesso do plantio das mudas. A coleta das sementes deve ser feita a partir de árvores denominadas matrizes e estas devem fazer parte da classe de árvores dominantes do povoamento. São estas árvores que proporcionam as características fenotípicas superiores às demais que estão ao seu redor que estarão garantindo a qualidade genética de suas sementes (REIS, 2004, p. 21).

Segundo Sarmento (2010, p. 42), as sementes de espécies florestais podem ser coletadas em diversas áreas sendo estas destinadas à produção de sementes ou através da coleta em área de mata ciliar, floresta, cordões florestais, beira de rios, lagos, encostas. No caso de florestas existe dificuldade em acompanhar a maturação fisiológica de frutos e sementes e ter acesso às árvores matrizes para coleta. Também estes indivíduos ficam altamente sujeitos às variações na produção de sementes devido às condições edafoclimáticas, patógenos e pragas, alteração de habitats, competição entre espécies, além dos diversos fatores antrópicos anteriormente mencionados (SARMENTO, 2010, p. 39).

Em alguns trabalhos realizados por Piña-Rodrigues e Jesus (1992, p. 33), Cunha e Ferreira (2003, p. 90), Ramos e Ferraz (2008, p. 228) sobre aspectos morfológicos de frutos, sementes, plântulas e armazenamento de sementes de espécies arbóreas, foram selecionados de 3 a 5 indivíduos por espécie. Já no estudo realizado por Felippi (2010, 164) foram utilizadas 20 árvores matrizes para observação fenológica e coleta de material botânico.

De acordo com Nogueira (2007, p. 01), as características que a árvore matriz deve apresentar dependem da finalidade a que se destina a semente a ser colhida. Para o objetivo de produção de madeira e outros produtos, é preciso selecionar as melhores árvores. De modo geral, as matrizes escolhidas para a produção de madeira devem apresentar fuste reto, de maior diâmetro e de maior volume. Entretanto, determinadas características são comuns para todos os objetivos de produção, tais como, boa condição fitossanitária, vigor e produção de sementes.

Sendo para coleta de sementes para fins de revegetação ambiental, utilizado apenas esses aspectos, não se importando com as demais características e aspectos produtivos (NOGUEIRA, 2007, p. 01).

Estas matrizes são cadastradas com informações gerais referentes à árvore e sua localização, as quais recebem um código de identificação e suas informações são enviadas para um banco de dados. Esta marcação auxilia a prática de coleta e permite o monitoramento da produção e da qualidade das sementes. De cada espécie deve-se, eleger sempre que possível diversas árvores como matrizes num mesmo ambiente e em ambientes distintos para garantir a diversidade genética das populações (ARALDI, 2009, p.06).

Segundo Nogueira (2007, p. 04) a coleta deve ser realizada quando as sementes alcançam a maturação fisiológica, devido que nessa época elas apresentam maior porcentagem de germinação, maior vigor e maior potencial de armazenamento. Deste modo, é necessário definir o momento em que a semente alcançou a maturação fisiológica.

Conforme Botezelli (2000, p. 10) é importante de se trabalhar com frutos e sementes provenientes de diversas localidades geográficas consiste em verificar as diferenças fenotípicas determinadas pelas variações ambientais.

Desta maneira mesmo que pertença apenas a uma espécie, em cada localidade, as sementes ficam sujeitas a variações de temperatura, comprimento do dia, índices de pluviosidade e outras variantes que ressaltam certos aspectos de sua composição genética. Estudando procedências distintas, é possível captar várias expressões do genótipo, possibilitadas pelas condições ambientais adequadas (BOTEZELLI, 2000, p.10).

2.3 FITOSSANIDADE DE SEMENTES FLORESTAIS

De acordo com Silva (2007, p. 04), se considera sementes de qualidade aquelas que possuem alta viabilidade, ou seja, capazes de originar plantas normais

em condições ambientais desfavoráveis, o que facilmente pode ocorrer a campo. Silva (2007, p. 04) destaca que para um lote de sementes serem classificadas como de qualidade, este deve estar puro, isto é, não conter outras sementes ou materiais inertes; não apresentar dormência e, se apresentar, que esta seja naturalmente reversível; possuir alto nível de germinação e excelente estado sanitário; ser de fácil conservação, ou seja, baixo conteúdo de água, e apresentar uma adaptação adequada às condições edáficas e climáticas da região a que se destina.

A sanidade das sementes está relacionada à presença ou ausência de agentes patogênicos, como fungos, bactérias, vírus e nematóides. Pode também estar relacionada às anomalias decorrentes de alterações nutricionais e as condições climáticas adversas, ocorridas tanto no processo de armazenamento ou no campo (BRASIL, 2009, p. 336).

Devido à busca por sementes florestais para reflorestamentos com fins preservacionistas ou não, a troca de sementes entre regiões tem sido ampliada nos últimos anos e poderá estabelecer em um meio de movimentação inevitável de patógenos. Isso se deve, porque as sementes podem carregar, na sua superfície ou internamente, fungos e outros organismos servindo como meio de transmissão ou transporte desses, constituindo-se, desta forma, em um dos principais meios de disseminação de patógenos de plantas (BENEDITO, 2012, p. 26). A importância dos patógenos associados às sementes é evidente, porém, são insuficientes as informações a respeito da qualidade sanitária das sementes de espécies florestais nativas, utilizadas atualmente (BOTELHO, 2006, p. 27).

O transporte dos organismos fitopatogênicos pode ser pelas sementes, porém essa transmissão não é muito conhecida. Deste modo é importante conhecer a dinâmica de transmissão de patógenos por sementes, uma vez que estes apresentam várias formas de estar vinculados em um lote (MACHADO, 2000, p. 102).

Segundo Botelho (2006, p. 29), as poucas informações sobre o efeito de fungos sobre as sementes representa um entrave em qualquer programa que necessite, periodicamente, de sementes de alta qualidade para a propagação dessas espécies, visando à preservação e utilização com os mais variados interesses.

Deste modo, a pesquisa na área de patologia de sementes é um ponto de partida para fornecer subsídio sobre os principais problemas que podem ocorrer nas sementes, como a baixa ou a falta de germinação, insucesso na produção de mudas e perda de viabilidade com conseqüente interferência na longevidade de sementes armazenadas (BOTELHO, 2006, p. 29).

Mesmo que exista um grande empenho de instituições de pesquisa em suprir a carência de informações de espécies arbóreas nativas do Brasil, estas informações ainda são insuficientes, pois existe apenas para aquelas que têm um valor econômico mais elevado (CHEROBINI, 2006, p. 15).

Conforme com Santos et. al. (2000, p.122), as sementes florestais são atacadas por espécies de fungos muito comuns como os saprófitas externos. Dentre os gêneros de fungos que se comportam como fitopatogênicos estão às espécies de *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium* e *Sphaeropsis*, estes fungos são responsáveis pela variação na germinação e são facilmente adquiridos durante a formação ou maturação dos frutos (SANTOS, 2000, p.123).

As dificuldades fitossanitárias em espécies florestais podem ser decorrentes de um manejo inadequado ou do uso incorreto das medidas de controle, porém para que as mudas possam ser comercializadas ou destinadas ao plantio é necessário que estejam em perfeitas condições fitossanitárias, para que exista retorno financeiro e possam expressar o seu potencial genético (BIZZI, 2006, p. 11).

Em espécies florestais nativas são poucos os trabalhos que tratam da identificação de patógenos, e no caso da espécie *Diatenopteryx sorbifolia* não há trabalhos que envolvam testes de sanidade. Porém, quanto a sua família, Sapindaceae, de acordo com Abreu et. al. (2010, p. 05), foi verificado em sementes de *Dilodendron bipinnatum* Radlk. a presença de fungos saprófitas os quais causam o apodrecimento nas sementes, e os fungos *Rhizopus*, *Penicillium*, *Fusarium* e *Aspergillus*, causadores de perdas na germinação.

De acordo com Seneme et. al. (2006, p. 05), muitos fungos foram encontrados para a espécie *Allophylus edulis*, porém, segundo os autores, muitos desses fungos podem ser reduzidos mediante o cuidado na colheita e no manuseio das sementes.

Portanto, o uso de sementes com qualidade sanitária garantida, ao lado dos demais atributos: genéticos, físicos e fisiológicos, são a forma mais simplificada e

econômica de se reduzir custos de produção e assegurar a sustentabilidade dos cultivos de interesse (MACHADO, 2010, p. 19).

2.4 ANÁLISE E VIABILIDADE DE SEMENTES FLORESTAIS

Para que se possam obter sementes de qualidade, é necessário observar vários aspectos, como o teor de água, já que seu conhecimento permite a escolha dos procedimentos mais adequados para a colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento, o que possibilita a preservação da qualidade física, fisiológica e sanitária (NERY et al., 2004, p. 1299).

A única maneira segura de conhecer a qualidade real de um lote de sementes é através da análise física e fisiológica, bem como saber das peculiaridades de cada espécie para poder interpretar corretamente os resultados (LIMA, 2010, p. 05).

De acordo com Luz (1998, p. 70) é de total conhecimento a importância em se realizar a determinação do teor de água das sementes, seja para a comercialização, colheita ou armazenamento. Há um período, durante o ciclo de uma cultura que as sementes abrangem o máximo de sua qualidade que é o ponto de maturação fisiológica, e este pode ser determinado pelo grau de umidade das sementes, recomendando o momento ideal para a colheita.

Também existe um grau de umidade mínimo para se armazenar as sementes com segurança, se este valor for maior existe o risco de deterioração do produto e se for menor poderá existir um prejuízo financeiro pelo peso do produto por ocasião da comercialização (LUZ, 1998, p. 70).

Segundo as Regras para Análise de Sementes (RAS) (BRASIL, 2009, p.311), a recomendação é que se utilize para todas as espécies florestais o método da estufa ($105\pm 3^{\circ}\text{C}/24$ horas), o qual é o oficial e padrão para determinação de umidade das sementes, que apesar de ser mais lento é mais preciso.

Outra característica a ser observada na análise de sementes, é o peso de mil sementes, o qual pode auxiliar o cálculo da densidade de semeadura. As instruções contidas nas RAS (BRASIL, 2009, p. 346) determinam que essa avaliação seja

realizada através da separação e pesagem de oito repetições de 100 sementes, calculando-se para estas pesagens, além da média, o cálculo do desvio padrão e o coeficiente de variação.

Já o teste de germinação, é utilizado como principal método de determinação da viabilidade das sementes (PERRY, 1981), sendo a germinação considerada como a retomada das atividades metabólicas do eixo embrionário (BORGES; RENA, 1993).

De acordo com Carvalho e Nakagawa (2000, p. 132), a germinação das sementes inicia-se com a embebição de água e desencadeia uma seqüência de mudanças metabólicas que culminam com a emergência de raiz primária, quando se refere a sementes viáveis não-dormentes.

A temperatura para que ocorra a germinação, varia de acordo com a espécie. A faixa de 20 a 30°C é considerada, segundo Borges e Rena (1993), como a mais adequada para a maioria das espécies florestais subtropicais e tropicais. Já a capacidade germinativa, em relação à luminosidade, é variável entre as espécies (PIÑA-RODRIGUES, 1988, p. 03).

Em laboratório, de acordo com a RAS (BRASIL, 2009, p. 160), os substratos mais empregados são papel mata-borrão, toalha e filtro. Para as espécies florestais nativas, poucas recomendações e prescrições existem e outros tipos de substratos têm sido testados, como carvão, esfagno e vermiculita (FIGLIOLIA et al., 1993).

3 METODOLOGIA

3.1 ÁREA DE ESTUDO E COLETA DAS SEMENTES

A coleta das sementes foi realizada no mês de Dezembro de 2013, nos municípios de Quedas do Iguaçu e Dois Vizinhos (Figura 3), ambos pertencentes ao Estado do Paraná.

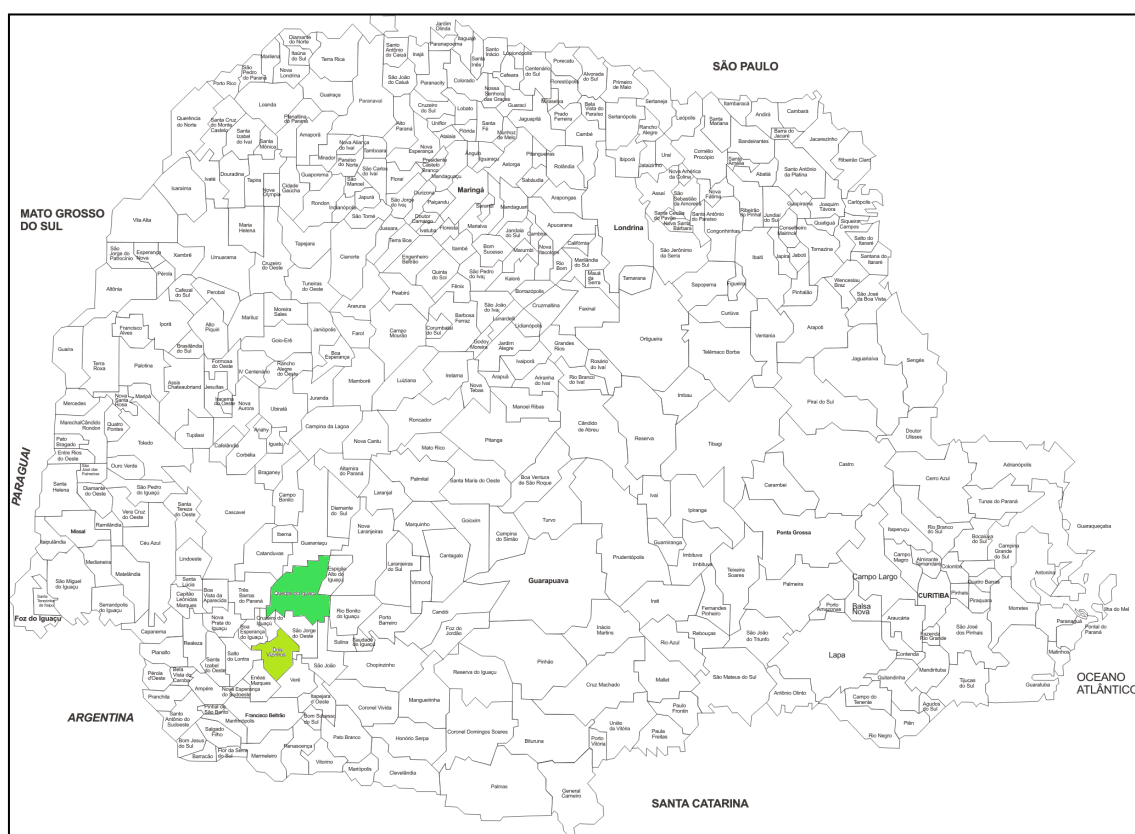


Figura 3: Mapa de localização dos municípios de Quedas do Iguaçu e Dois Vizinhos no estado do Paraná.

Fonte: Google imagens, 2014.

O município de Quedas do Iguaçu está localizado no centro-sul paranaense, sendo suas coordenadas 25°27'22"S, 52°54'39"W. Possui altitude média de 630 m, com pluviosidade média anual de 1784 mm sendo 97 mm a precipitação do mês de Maio, que é o mês mais seco (PREFEITURA MUNICIPAL DE QUEDAS DO IGUAÇU, 2014, S/P).

As sementes foram coletadas a partir de três árvores matrizes de *D. sorbifolia* (matriz 1, 2, e 3) localizadas em um fragmento florestal situado em uma área particular com 1.200 ha, que faz divisa com o Parque Estadual Rio Guarani, o qual possui Floresta Estacional Semidecidual e transição para Floresta Ombrófila Mista (Figura 4 - A) (IAP, 2002, p. 01).

O município de Dois Vizinhos, localizado no sudoeste do Paraná (Latitude, entre 25° 44' 03" e 25° 46' 05" Sul e Longitude entre 53° 03' 01" e 53° 03' 10" Oeste), com altitude média de 509 m, possui pluviosidade média anual de 1898 mm, sendo 105 mm no mês de maio, considerado o período mais seco (PREFEITURA MUNICIPAL DE DOIS VIZINHOS, 2014, S/P).

A coleta de sementes foi realizada a partir de uma árvore matriz (matriz 4) localizada em propriedade particular no interior do município (1,5 ha), sendo uma área de campo com pastagem e pequeno fragmento de mata nativa pertencente à Floresta Estacional Semidecidual (Figura 4 - B).



Figura 4: Localização das árvores matrizes de *D. sorbifolia*. A – Quedas do Iguaçu – PR. B - Dois Vizinhos, PR.

Fonte: Google Earth, 2014.

Foi considerado para seleção, indivíduos adultos, com copa bem distribuída e fuste reto, distantes pelo menos 100 m entre si, conforme sugerido por Pinã-Rodrigues et al. (2007, p. 28).

A coleta de frutos foi realizada durante a fase de maturação (dezembro de 2013), diretamente na copa de cada matriz, a partir de indivíduos que possuíam frutos maduros no mesmo período apresentando coloração castanho-avermelhada. Houve auxílio de podão e escada (Figura 5). Em seguida, os frutos foram encaminhados ao Laboratório de Sementes da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos – PR para a extração das sementes, separadamente, conforme a árvore matriz.



Figura 5: Coleta de sementes de *D. sorbifolia* com auxílio de podão, dezembro de 2013. Fonte: A autora, 2013.

Após o beneficiamento, as sementes ficaram armazenadas em sacos plásticos na câmara fria a temperatura de 10°C, por 16 dias até a realização dos testes.

3.2 ANÁLISE DE SEMENTES

3.2.1 Análise física e fisiológica

A partir das sementes de cada árvore matriz, foram retiradas amostras para determinar o peso de mil sementes e teor de água, conforme Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009, p. 346). Para estes dados foram calculados a média aritmética, desvio padrão e coeficiente de variação.

Para o peso de mil sementes, utilizou-se 8 amostras de 100 sementes para cada matriz. Já para o teor de água foram utilizadas 4 amostras de 8 sementes para cada matriz (matriz 1 com 2,8869 gramas, matriz 3 com 3,4414 gramas e a matriz 4 com 3,1489 gramas de sementes).

Após as pesagens aplicou-se a fórmula: A porcentagem de teor de água foi calculada na base do peso úmido, aplicando-se a Equação 1 (BRASIL, 2009, p. 314).

$$\%U = (100(P - p) / P - t) \quad (1)$$

Onde:

%U = porcentagem de umidade;

P = peso inicial, peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente úmida;

p = peso final, peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente seca;

t = tara, peso do recipiente com sua tampa.

No teste de germinação, utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3 (condição luminosa x matrizes), com oito repetições de 25 sementes, dispostas em caixas de plástico do tipo gerbox (Figura 6). O substrato utilizado para teste foi papel Germitest.



Figura 6: Montagem do experimento para análise de sementes de *D. sorbifolia*, provenientes dos municípios de Quedas do Iguaçu e Dois Vizinhos, Paraná, dezembro de 2013.

Fonte: A autora, 2013.

As sementes foram esterilizadas com hipoclorito comercial (2%) durante 2min, sendo em seguida, lavadas em água corrente por 20min.

Na montagem do teste foram utilizadas 4 folhas do papel Germitest para cada Gerbox, as quais foram umedecidas com água destilada utilizando um volume de três vezes o seu peso conforme as RAS (BRASIL, 2009, p. 147-169), o qual resultou em 9 ml.

As amostras foram colocadas em germinador do tipo B.O.D CIENLAB regulado com fotoperíodo de 12hs (Figura 7 - A) e germinador Mangelsdorf DELEO (Figura 7 - B) sem luz regulado a $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Figura 7: Armazenamentos de sementes de *D. sorbifolia*. A - Germinador do tipo B.O.D. CIENLAB com fotoperíodo de 12 horas. B - Germinador sem luz do tipo Mangelsdorf DELEO. Dezembro/2013.

Fonte: A autora, 2013.

A avaliação da germinação foi realizada diariamente. Para contagem, as sementes foram consideradas germinadas, após a abertura dos cotilédones. Foram consideradas normais as plântulas cujas estruturas essenciais (raiz, epicótilo e eófilos) estivessem bem desenvolvidas, de acordo com os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009, p. 148).

A porcentagem de germinação (%G) foi avaliada conforme a Equação 2 (BORGHETTI; GUI-FERREIRA, 2004, p. 285).

Para a porcentagem de germinação (%) foi utilizada a seguinte fórmula:

$$G\% = (N/A) \cdot 100 \quad (2)$$

Onde:

G%: porcentagem de germinação;

N: número de sementes germinadas;

A: número total de sementes colocadas para germinar.

Para o índice de velocidade de germinação (IVG), utilizou-se a fórmula citada por Maguire (1962) apud Gui-Ferreira e Borghetti (2004). Segue:

$$\text{IVG: } G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn; \quad (3)$$

Onde:

IVG = é o índice de velocidade de germinação;

G1, G2..., Gn = número de sementes germinadas computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem.

N1, N2..., Nn = número de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagem.

Os dados de germinação e IVG foram submetidos ao teste de homogeneidade da variância pelo Teste de Lilliefors.

As médias foram submetidas à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey ($p = 0,05$). Todas as análises foram efetuadas pelo aplicativo computacional Assistência Estatística ASSISTAT 7.6 beta.

3.2.2 Análise da transmissão de doenças semente-plântula.

Para a análise da transmissão de doença da semente para a plântula, foram utilizadas 400 sementes coletadas a partir da árvore matriz 2, a qual possuía maior disponibilidade de material.

Foram avaliadas 4 repetições de 100 sementes, inseridas em 16 caixas plásticas do tipo Gerbox, contendo substrato papel filtro apenas umedecido com água destilada. Foram distribuídas 25 sementes em cada gerbox (Figura 8).



Figura 8: Montagem do experimento de fitossanidade com sementes de *D. sorbifolia*, coletadas no município de Quedas do Iguaçu – PR no mês de dezembro de 2013. Fonte: A autora, 2013.

O experimento foi alocado em câmara de incubação do tipo B.O.D HYDROSAN, à temperatura de $23^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$, em regime de luz alternada (12 horas de luz e 12 horas de escuro), por um período de sete dias, conforme descrito por Neergaad (1979).

Foram realizadas 3 avaliações de 7 em 7 dias. A primeira avaliação consistiu apenas na observação das sementes e nas outras duas observaram-se plântulas e plantas jovens.

A identificação dos fungos foi realizada com a utilização de microscópio ótico (Figura 9 - A) e auxílio da professora de fitopatologia, Dra. Maristela Rey Borin, (Figura 9 - B). As análises estatísticas foram realizadas por meio do Software estatístico “R” versão 3.1.0.

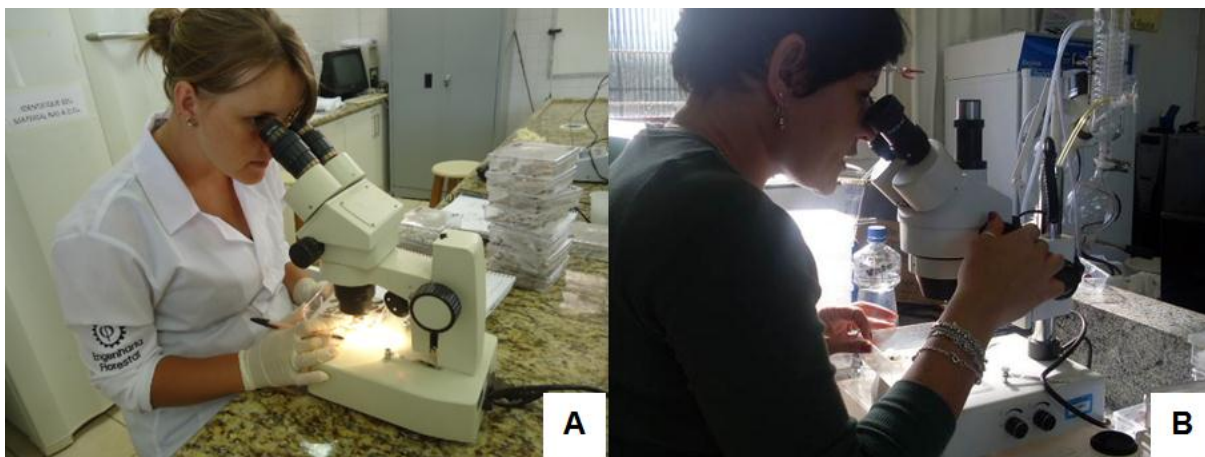


Figura 9: Análise fitossanitária de sementes de *D. sorbifolia*. A - Identificação das estruturas dos patógenos em microscópio ótico. B – Auxílio da Profa. Dra. Maristela Rey Borin na identificação.

Fonte: A autora, 2013.

Foi realizada a análise fitossanitária ajustando o modelo linear generalizado a partir da função de ligação logit (regressão logística).

Os modelos lineares generalizados são variáveis binomiais relevantes na área biológica são aquelas provenientes de experimentos do tipo dose-resposta, em que os indivíduos sobrevivem, ou não, em função da dosagem do elemento adverso (produto químico, nível de estresse etc). Geralmente são atribuídos os valores 1 para os indivíduos sobreviventes e zero para os mortos (RESENDE, 2002, p. 40).

A função de ligação logit é a mais indicada para dados binomiais, pois se refere a uma função de ligação para a qual existe uma estatística. A variável resposta deve consistir em um componente sistemático e um componente aleatório (DEMÉTRIO, 2001, p. 14). A função de ligação é a própria transformação logit a qual lineariza a função sigmoideal (RESENDE, 2002, p. 40).

De acordo com Demétrio (2001, p. 14), o componente sistemático é estabelecido durante o planejamento do experimento, resultando em modelos de regressão, de análise de variância e de análise de covariância. O componente aleatório é estabelecido assim que são definidas as medidas a serem feitas, que podem ser contínuas ou discretas, exigindo o ajuste de distribuições diferentes. Um mesmo experimento pode envolver medidas de diferentes tipos, como por exemplo, dados de altura, número de lesões e proporção de plantas doentes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 ANÁLISES FÍSICA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *D. sorbifolia* Raldk

Observa-se, conforme Tabela 1, o teor de água, o peso de mil sementes, número de sementes por kg, coeficiente de variação, desvio padrão, % de germinação e índice de velocidade de germinação de *D. sorbifolia* (maria-preta) coletadas a partir de diferentes árvores matrizes.

Tabela 1 – Valores médios de sementes de maria-preta (*D. sorbifolia*), coletadas nos municípios de Quedas do Iguaçu e Dois Vizinhos (Paraná), Dezembro/2013.

Árvore Matriz	Nº de sementes por Kg / CV%	% U	Peso de mil sementes (g)	Desvio padrão	%G/ B.O.D	%G/ germinador	IVG/ B.O.D	IVG/germinador
1	114.384/5,04	32,11	8,7425	0,44	37	21	2,65	1,90
3	95.180/3,55	60,21	10,5064	0,37	55,5	30,5	5,38	2,87
4	108.394/5,23	49,01	9,2256	0,48	38	21,5	4,10	6,47

Fonte: A autora (2014).

Conforme Tabela 1, possivelmente, a quantidade de água na semente afetou positivamente a germinação, sendo perceptível na matriz 3 a qual possuía 60% de teor de água e obteve a maior porcentagem de sementes germinadas. O acúmulo de água na semente, presente nos tecidos, deve-se, principalmente, a maturação fisiológica.

A média do teor de água de sementes, conforme as matrizes foi de 47,11%. Houve diferença entre sementes de diferentes procedências, a qual pode estar relacionada com a maturação fisiológica, com o sítio de coleta, com a época do ano ou a pluviosidade local. De acordo com Sautu et al. (2006, p. 253), as sementes quando dispersadas na estação seca têm um conteúdo de umidade menor do que as dispersas na estação chuvosa. De fato, as sementes de maria-preta foram dispersas no período de transição da estação seca para chuvosa, o que pode estar associado à quantidade mais elevada de água nas sementes da espécie.

O peso de mil sementes foi variável conforme a árvore matriz, sendo que o peso de 1000 sementes variou de 8,7425g a 10,5064 gramas. Destaca-se, que a

matriz 1 possui 114.384 sementes por quilograma, a matriz 3 - 95.180 e a matriz 4 - 108.394. Tal informação é de suma importância quando se trata de coleta de sementes a campo e produção de um lote de mudas.

4.2 GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *D. sorbifolia* Ralck

O processo de germinação, considerado rápido, iniciou-se a partir do 13º dia após a sementeira e estendeu-se até o 38º dia (Figura 10 - A). O pico máximo de germinação foi de 17 dias. Após este período, as sementes remanescentes apresentaram-se deterioradas e infestadas por patógenos (Figura 10 - B).

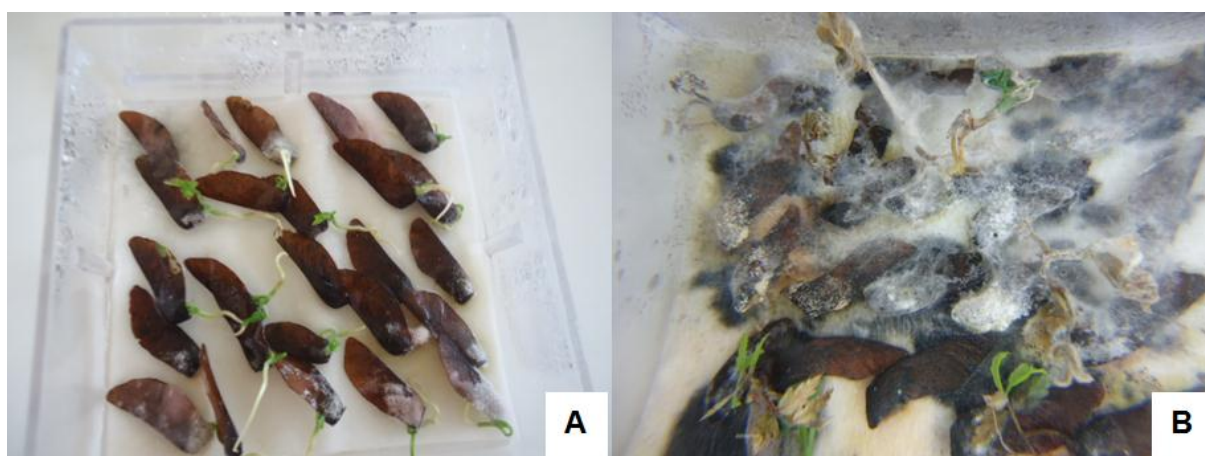


Figura 10: Germinação de sementes de *D. sorbifolia*. A – Início. B – Infestação por fungos.
Fonte: A autora, 2013.

Felippi (2010, p 176) já havia destacado o rápido desenvolvimento da plântula para *D. sorbifolia*. Mais estudos poderão contribuir ao melhor conhecimento da espécie, podendo indicá-la em programas de recuperação de áreas, onde a busca por espécie de rápido crescimento é almejada.

Segundo o trabalho realizado por Felippi (2012, p. 64), com a mesma espécie (*D. sorbifolia*) para um lote de 5 árvores coletadas no Rio Grande do Sul, as sementes começaram a germinar a partir do 5º dia e foi até o 13º dia com 83% das sementes germinadas. Tais resultados foram obtidos a partir da análise da germinação utilizando-se o critério botânico (emissão da raiz).

A normalidade dos dados pelo teste de Lilliefors esta descrita na Tabela 2 a qual se encontra no apêndice A.

Com relação aos tratamentos germinativos, a análise de variância apontou efeito significativo do tratamento utilizando luz sobre a porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (Tabela 5).

Em um trabalho com sementes de *Melocactus conoideus* (Cactaceae), Rebouças (2007, p. 900) observou que com o aumento do fotoperíodo aumentava também a germinação, obtendo a máxima germinabilidade com fotoperíodo de 12 horas de luz.

Outro trabalho realizado por Neto (2003, p. 252) com sementes de *Acacia polyphylla*, constou que as sementes necessitam de luz para expressar a sua máxima germinabilidade, já que se colocadas no escuro reduziram consideravelmente a porcentagem e a velocidade de germinação.

Através dos resultados obtidos pelo teste F a 5% de probabilidade na análise de variância (Tabelas 3 e 4) que encontram-se nos apêndices B e C, foi possível identificar que houve diferenças significativas entre as matrizes para o percentual de germinação (G (%)), mas houve principalmente maior diferença estatisticamente em relação à luminosidade.

Foi realizada a comparação de médias para o índice de velocidade de germinação (IVG) e a porcentagem de germinação (G%) final de sementes germinadas como podem ser observados na Tabela 5.

Tabela 5 – Comparação de médias do índice de velocidade de germinação (IVG) e porcentagem de germinação (G%) de sementes de *D. sorbifolia* em dois diferentes tratamentos.

Tratamentos	IVG	Germinação (%)
B.O.D (Luz)	4.05315 a	43.50000 a
Germinador (ausência de luz)	2.52060 b	24.33333 b
Coeficiente de Variação (C.V %)	75.78	48.27

Fonte: A autora (2014).

Em relação aos resultados obtidos para IVG, somente obteve-se significância para o fator Luz (Tabela 5). Os demais fatores, bem como, todas as interações dos fatores não se demonstraram estatisticamente significativos.

A partir dos dados apresentados, notou-se que a luminosidade pode influenciar na germinação desta espécie, porém ela também germina sem luz, porém em uma velocidade menor.

4.3 ANÁLISE DA TRANSMISSÃO DE DOENÇAS SEMENTE-PLÂNTULA DE *D. sorbifolia* Raldk.

As avaliações ocorreram semanalmente se estendendo apenas até a terceira semana. A primeira avaliação foi apenas das sementes e observou-se uma incidência grande do fungo *Fusarium* sp. o qual foi encontrado em todas as 25 sementes de 15 gerbox. Apenas em um gerbox foi encontrado 23 sementes contaminadas por *Fusarium* sp. e 2 sementes contaminadas pelo fungo *Phomopsis* sp.

Nas avaliações seguintes foram avaliadas plântulas atacadas, sendo que ao germinarem já estavam em contato com o fungo, o qual ocasionava a morte das mesmas. A partir do início da germinação foram verificadas a ocorrência de manchas, lesões e necroses nas radículas e cotilédones conforme setas na Figura 11.



Figura 11: Início da germinação de sementes de *D. sorbifolia* apresentando manchas, lesões e necroses nas radículas e cotilédones.

Fonte: A autora, 2014.

Segundo estudos realizados por Nascimento et al.(2006, p. 151) com a qualidade sanitária e germinação em de sementes de *Pterogyne nitens* Tull (Amendoim – bravo), obtiveram uma incidência por *Fusarium* sp, de 1,5 %, o que não afetou a germinação, provavelmente devido à baixa incidência nos lotes analisados.

O *Fusarium* sp., é considerado um dos fitopatogênos causadores do “Damping – off” (tombamento) em mudas de eucaliptos, em pré e pós-emergência. Este fungo pode habitar o solo onde vive saprofiticamente ou por estruturas de resistência, como clamidósporos (KRUGNER et al.; 2005, p. 319).

Em um trabalho realizado por Santos (1997, p. 138) com sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.) realizou um teste de patogenicidade com *Phomopsis* sp. e obteve como resultado baixa porcentagem de sementes germinando, as quais ocorreu o tombamento, necrose e deformação o que impediu a formação de plântulas.

Neste presente trabalho também foi observado que apesar de apenas duas sementes estarem contaminadas pelo fungo *Phomopsis* sp. ele foi considerado como um fungo letal, pois os 8% das plântulas que estavam contaminadas por ele morreram. Por outro lado se observa que apesar deste fungo ser letal para as plantas ele atacou poucas sementes em comparação com o fungo *Fusarium* sp.

Para a realização das análises foram avaliadas apenas as caixas de gerbox que apresentavam a patogenicidade do *Fusarium* sp. (Figura 12) para garantir a homogeneidade das amostras, pois como apenas uma caixa de gerbox apresentou duas sementes com outra espécie de fungo, as pressuposições do modelo não seriam válidas, pois 15 gerbox apresentavam apenas o fungo *Fusarium* sp. e apenas um gerbox apresentava o *Fusarium* sp. e o fungo *Phomopsis* sp. o que foi uma porcentagem muito pequena em relação ao conjunto de dados. Desta maneira as condições dos Gerbox estatisticamente eram diferentes e assim não estaria garantindo a homogeneidade do conjunto de dados.



**Figura 12: Ataque do fungo do *Fusarium* sp. em sementes de *D. sorbifolia*.
Fonte: A autora, 2014.**

Foi realizada a análise ajustando o modelo linear generalizado a partir da função de ligação logit (regressão logística). Foi realizada a estimativa de tempo para atingir uma germinação de 10% e previsão de 40%.

Alguns estudos apontam que o modelo com distribuição binomial com a função de ligação logit é a mais adequada para os seus dados (SANTORO, 2003, p. 1140); (BELTRÃO, 2003, p. 43); (REGO, 2008, p. 378); (PEREIRA, 2007, p. 19); (SILVA, 2006, p. 71).

Segundo Cordeiro e Demétrio (2007, p. 13-14), são fundamentais na definição de um modelo linear generalizado: (i) definição da distribuição da variável resposta; (ii) definição do preditor linear; (iii) definição da função de ligação.

Neste teste foi definido como variável resposta a probabilidade de germinação; como preditor linear o tempo em semanas e como função de ligação a função logit.

A partir dos dados, a análise pelo software estatístico R gerou uma tabela com a frequência de germinação, sendo 0 não germinado e 1 como germinado (Tabela 6).

Tabela 6 – Frequência de germinação de sementes de *D. sorbifolia*, coletadas nos municípios de Quedas do Iguaçu e Dois Vizinhos (Paraná), Dezembro/2013.

Semana	0	1
1	400	0
2	307	93
3	261	139

Fonte: A autora (2014).

Foram obtidos também os intervalos de confiança de 95%, sendo o intervalo de confiança da estimativa de 10% de germinação das sementes IC10 [1,494205; 1,857909] e intervalo de confiança da previsão de germinação de 40% IC40 [2,879104; 3,177553]. Após a obtenção de todos os dados pode ser construídos os gráficos de dispersão e o gráfico de probabilidade de germinação G10 e G40. Para análise fitossanitária, foi utilizada linguagem no programa R.

O gráfico 1 mostra a dispersão da germinação quanto às semanas, é possível observar que não houve nenhuma germinação na primeira semana. A germinação

teve início a partir da segunda semana estendendo-se até a terceira semana onde finaliza o experimento.

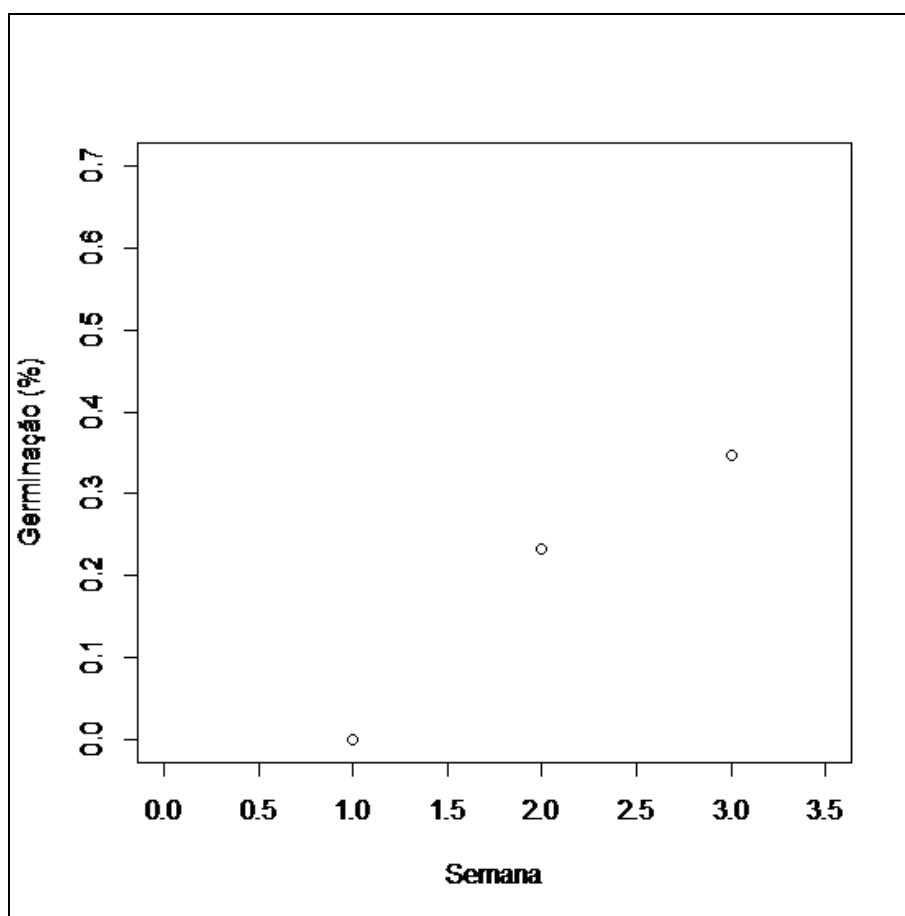


Gráfico 1: Dispersão da germinação das sementes de *D. sorbifolia* em função do tempo (semanas).

Fonte: A autora, 2014.

Conforme o gráfico 2 é possível observar que a estimativa de germinar 10% das sementes atacadas pelos patógenos está entre uma semana e meia a duas semanas. E a previsão de germinar 40% das sementes atacadas pelos patógenos será da terceira semana em diante, porém o experimento termina na terceira semana, por isso o fato de não poder observar a curva do gráfico por completo. O modelo é binomial com a função de germinação com erro normal por isso pode-se fazer esta estatística clássica.

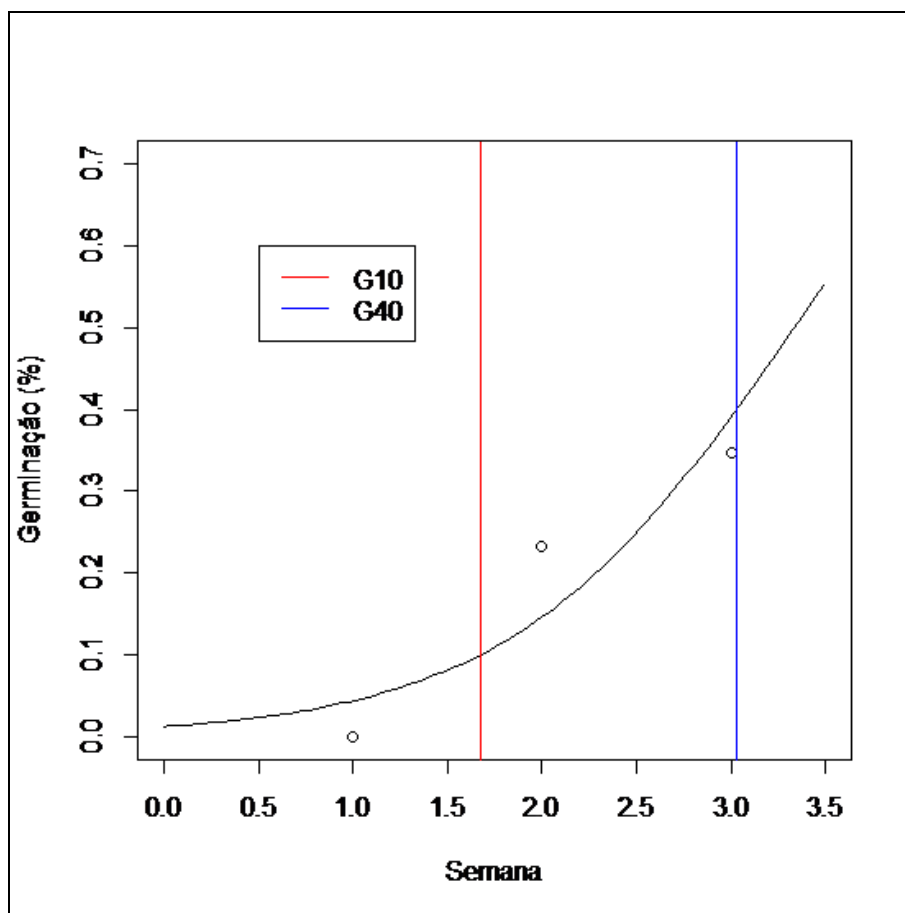


Gráfico 2: Dispersão da germinação das sementes de *D. sorbifolia* em função do tempo (semanas) e estimativa de tempo para atingir uma germinação de 10% e previsão de 40%.

Fonte: A autora, 2014.

5 CONCLUSÕES

Com base nos dados obtidos conclui-se que:

- ✓ A germinação de *D. sorbifolia* pode ser considerada rápida e com fotoblastismo positivo;
- ✓ Houve diferença significativa entre sementes, conforme as matrizes para os testes de germinação;
- ✓ Em média 1 kg de sementes de maria-preta possui 105.986 unidades.
- ✓ Houve diferença entre o teor de água de sementes conforme a procedência, sendo que, possivelmente, a maior quantidade de água contribuiu ao processo de germinação;.
- ✓ As sementes de *D. sorbifolia* apresentaram fungos potencialmente patogênicos como *Fusarium* sp. e *Phomopsis* sp.

6 REFERÊNCIAS

ABREU, Daniela C. A. et al. Identificação De Fungos Associados às Sementes de *Dilodendron bipinnatum* Radlk. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E V JORNADA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. 8. 2010, Goiás. **Anais...** Goiás: Universidade Estadual de Goiás, 2010 p. 01-06. Disponível em: <http://www.prp.ueg.br/sic2010/apresentacao/trabalhos/pdf/agrarias/seminario/identificacao_de_fungos_associados_as_sementes.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2013.

ARALDI Dane B.; E. C. Costa; D. Souza; R. Trevisan; E. F. Araldi; F. S. Gnocato. **Fenologia, seleção de árvores matrizes e coleta de sementes de *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Eichler no Rio Grande do Sul, Brasil.** VI Congresso de Meio Ambiente da AUGM. UFSCar - Universidade Federal de São Carlos. 15 pp. (2009). São Carlos – São Paulo. Disponível em: <<http://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A1-056.pdf>>. Acesso em: 07/08/2013.

BELTRÃO, Kaizô Iwakami. **Alfabetização por sexo e raça no Brasil: um modelo linear generalizado para explicar a evolução no período 1940-2000.** Ipea, 2003.

BENEDITO, Clarisse P. **Biometria, Germinação e Sanidade de Sementes de Jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* Willd.) e Jurema-branca (*Piptadenia stipulacea* Benth.).** 2012. 95p. Tese (Doutorado em Fitotecnia. Área de Concentração: Tecnologia de Sementes) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró – RN, 2012.

BIZZI, Rafaela Mazur. **Alternativas de controle do mofo cinzento e do oídio em mudas de eucalipto.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná - UFPR. Curitiba, 2006. 80 f.

BORGES, E. E. de L.e; RENA, A. B. Germinação de sementes In: AGUIAR, I.B. de; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes florestais tropicais.** Brasília: ABRATES, 1993. p. 83-135.

BOTELHO, Luana S. **Fungos Associados às Sementes de Ipê – amarelo (*Tabebuia serratifolia*), Ipê - roxo (*Tabebuia impetiginosa*), Aroeira - pimenteira (*Schinus terebinthifolius*) e Aroeira – salsa (*Schinus molle*): Incidência, Efeitos na Germinação, Transmissão para Plantulas e Controle.** 2006. 114p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura\Luiz de Queiroz. Piracicaba – SP, 2006.

BOTEZELLI, Luciana; DAVIDE, Antonio Claudio; MALAVASI, Marlene M. Características dos frutos e sementes de quatro procedências de *Dipteryx alata* Vogel (Baru). **Cerne**, v. 6, n. 1, p. 9-18, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análises de sementes**. Brasília: Mapa/ ACS, 2009. 399 p.

CARVALHO, Paulo E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Colombo: EMBRAPA/CNPR, Brasília: EMBRAPA-SPI, v.1, 2003. 1039 p. il.

CARVALHO, Nelson M.; NAKAGAWA, João. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 4^a ed. 2000. 588 p.

CHEROBINI, Edicléia. A. L. **Avaliação da qualidade de sementes e mudas se espécies florestais nativas**. Dissertação (Mestrado em Silvicultura) Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Rio Grande do Sul, 2006. 115 f.

CORDEIRO, Gauss Moutinho; DEMÉTRIO, Clarice GB. Modelos lineares generalizados e Extensões. **Departamento de Ciências Exatas, ESALQ, USP, 2007**.

CUNHA, Maria do CL; FERREIRA, Robério Anastácio. Aspectos morfológicos da semente e do desenvolvimento da planta jovem de *Amburana cearensis* (Arr. Cam.) AC Smith-Cumaru-Leguminosae Papilionoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 2, p. 89-96, 2003.

DEMÉTRIO, Clarice Garcia Borges. **Modelos lineares generalizados em experimentação agrônômica**. USP/ESALQ, 2001.

DURIGAN, Giselda; NOGUEIRA, J. C. B. **Recomposição de matas ciliares**. São Paulo: Instituto Florestal, 1990. 14 p. (IF. Série registros, 4).

FELIPPI, Marciele **Morfologia e Silvicultura de espécies arbóreas da floresta estacional decidual**. 2010. 212p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal. Área de concentração: Silvicultura) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria – RS, 2010.

FELIPPI, Marciele; CANTARELLI, E. B.; CARON, B. O. **Aspectos fenológicos e germinativos de *Diatenopteryx sorbifolia* Radlkofer (Sapindaceae)**. Congresso Nacional de Botânica (63.: 2012: Joinville, SC). p. 64, 2012, Joinville, SC. Disponível em:

<http://www.63cnbot.com.br/images/stories/pdf/anais/resumos/biologia_floral.pdf>.

Acesso em: 07/08/2013.

FELIPPI, Marciele; LONGHI, Solon Jonas, ARAÚJO, Maristela Machado, BRAULIO, Caron. Fenologia e Morfologia de *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk. **Revista Ciência Florestal**, v.23, n.2, p.345-353, 2013.

FERRUCCI, Maria Silvia. Sapindaceae. **Aportes Botânicos de Salta-Serie Flora**, v. 7, n. 4, p. 1-53, 2004.

FIGLIOLIA, Márcia B.; AGUIAR, I. B. Secagem, extração e beneficiamento de sementes. *In*: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B.. (Orgs.). **Sementes florestais tropicais**. 1. ed. Brasília, 1993. p. 303-331.

FOWLER, João Antônio P. **Diversidade Genética por Marcador RAPD em Populações Naturais de Vassourão-Branco (*Piptocarpha angustifolia* Dusén ex Malme)**. – Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

IAP- Instituto Ambiental do Paraná. **Parque Estadual Rio Guarani - Plano de Manejo**. 2002. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Plano_de_Manejo/PE_Rio_Guarani/7_cap_iii_infgerais.pdf>. Acesso em: 14/06/2014.

KISSMANN, Camila. Germinação e armazenamento de sementes de *Albizia hasslerii* (Chod.) Burkart. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 31, nº 2, p.104-115, 2009.

KLEIN, R. M. Meliáceas. *In*: **Flora Ilustrada Catarinense**. R. Reitz (ed.). Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, 1984, pp. 65-83.

KRUGNER, Tasso Leo; AUER, Celso Garcia. Doenças dos eucaliptos. *In*: KIMATI, Hiroshi; AMORIM, Lilian; REZENDE, Jorge Alberto Marques; BERGAMIN FILHO, Amaral; CAMARGO, Luis Eduardo Aranha. (Ed.). Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. **Agronômica Ceres**, São Paulo, 4. Ed. p. 319 – 332, 2005.

LIMA Junior, Manuel J.V. **Manual de Procedimentos para Análise de Sementes Florestais**. 1 ed. 146p, UFAM - Manaus-Amazonas, Brasil, 2010.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras**: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2.ed., v.1, Nova Odessa, São Paulo: Plantarum, 1998. 352p.

LUZ, Carlos da; BAUDET, Leopoldo; FRANDOLOSO, Volmir. Determinação do teor de água de sementes de arroz por secagem com microondas¹. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 1, p. 70-74, 1998.

MACHADO, José Cruz. **Patologia de sementes**: fundamentos e aplicações. Brasília: Ministério da Educação/ESAL/FAEPE, p. 107. 1988. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE. p. 138, 2000.

MACHADO, José d. C. 2010. **Benefícios da sanidade na qualidade de sementes. Informativo on-line ABRATES**. Vol. 20, nº. 3, 2010. Disponível em: <<http://www.abrates.org.br/portal/images/stories/informativos/v20n3/palestra02.pdf>>. Acesso em: 07/08/2013.

MENDES, Sandra S.; MESQUITA, João B.; MARINO, Regina H. Qualidade sanitária de sementes de *Leucaena leucocephala* (lam.) de wit armazenadas em câmara fria. **Natural Resources**, Aquidabã, v.1, n.1, p.15-22, fevereiro, 2011.

MORELLATO, L. Patrícia C. 1991. **Fenologia de árvores, arbustos e lianas em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil**. 1991. Tese (Doutorado) - Universidade de Campinas, Campinas, SP.

NASCIMENTO, Walnice. M. do; CRUZ, Eniel. D; MORAES, Maria. H. D; MENTEN, José. O. M. Qualidade sanitária e germinação de sementes de *Pterogyne nitens* Tull. (leguminosae – caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Sementes**. v. 28, n. 1, p, 149 – 153, 2006.

NEERGAAD, Paul. **Seed pathology**. 2. ed. London: McMillan Press, 1979. 2v il.

NERY, Marcela C.; CARVALHO, Maria L. M. de.; OLIVEIRA, Luciana M. de. Determinação do grau de umidade de sementes de ipê-do-cerrado *Tabebuia ochracea* ((Cham.) Standl.) pelos métodos de estufa e forno de microondas. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1299-1305, nov./dez., 2004.

NETO, JOÃO C. ARAÚJO; AGUIAR, Ivor B.; FERREIRA, Vilma M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. **Revista Brasil. Bot**, v. 26, n. 2, p. 249-256, 2003.

NOGUEIRA, Antônio Carlos; MEDEIROS, Antônio C. S. **Coleta de sementes florestais nativas**. Colombo: EMBRAPA. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2007 – (Circular técnica, 144).

PEREIRA, Miguel Ângelo Silva; DE SOUSA NEVES, Nuno Alexandre Gouveia; FIGUEIREDO, Diogo Francisco Caeiro. Considerações sobre a fragmentação territorial e as redes de corredores ecológicos. **GEOGRAFIA (Londrina)**, v. 16, n. 2, p. 5-24, 2007.

PERRY, D. A. A. **Introduction, methodology and application of vigour tests, seedling grownd and evaluation tests methods**. Zürich: ISTA, 1981. p.3-20.

PIÑA RODRIGUES, Fátima C.M.; VIEIRA, J.D. Teste de germinação. *In*: PIÑA RODRIGUES, F.C.M. **Manual de Análise de Sementes Florestais**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 100p.

PIÑA-RODRIGUES, Fatima C. M; JESUS, Renato M. de. Comportamento das sementes de cedro-rosa (*Cedrela angustifolia* S. ET. MOC) durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 14, n. 1, p. 31-36, 1992.

PIÑA-RODRIGUES, Fátima C. M.; FREIRE, J. M.; SILVA, L. D. Parâmetros genéticos para colheita de sementes de espécies florestais. *In*: PIÑA-RODRIGUES, F.C.M et al. (Eds.) 1.ed. **Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais**. Seropédica: Roesba - Rede Mata Atlântica de Sementes Florestais, 2007, p.51-102.

PREFEITURA MUNICIPAL DE QUEDAS DO IGUAÇU. **Dados do município**. Disponível em: <<http://www.quedasdoiguacu.pr.gov.br/joomla/index.php/o-municipio/dados-do-municipio>>. Acesso em: 26/06/2014

PREFEITURA MUNICIPAL DE DOIS VIZINHOS. **Dados gerais**. Disponível em: <<http://doisvizinhos.pr.gov.br/sobre-o-municipio/dados-gerais/>>. Acesso em: 26/06/2014.

RAMOS, MICHELE BRAULE PINTO; FERRAZ, ISOLDE DOROTHEA KOSSMANN. Estudos morfológicos de frutos, sementes e plântulas de *Enterolobium schomburgkii* Benth.(Leguminosae-Mimosoideae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n. 2, p. 227-235, 2008.

REBOUÇAS, Ana Clara Moura Neves; SANTOS, Débora Leonardo. Influência do Fotoperíodo e Qualidade de Luz na Germinação de Sementes de *Melocactus conoideus* (Cactaceae). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S2, p. pg. 900-902, 2008.

REIS, Eduardo Righi. Colheita de sementes florestais. In: HOPPE, J. M. (Org.) Produção de sementes e mudas florestais. Caderno didático. n.1, 2ªed. 2004. 402p.

REGO, Suelen S. **Germinação, morfologia e sanidade de sementes de *Blepharocalyx salicifolius* (H.B.K.) Berg E *Myrceugenia gertii* Landrum - Myrtaceae**. 2008. 113f. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias. Curitiba, 2008.

REGO, Suelen Santos et al. Fungos associados a frutos e sementes de imbuia (*Ocotea porosa* Ness. L. Barroso). **Summa Phytopathologica**, v. 34, n. 4, p. 378-378, 2008.

RESENDE, Marcos Deon Vilela de; BIELE, Jonathan. Estimação e predição em modelos lineares generalizados mistos com variáveis binomiais. **Rev. Mat. Estat**, v. 20, p. 39-65, 2002.

SANTOS, Maria F.; RIBEIRO, R.C.W.; FAIAD, M.G.R., SANO, S.M. Fungos associados às sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.19, n.1, p.135-139. 1997.

SANTOS, Álvaro F. d. et. al. Transmissão de fungos por sementes de espécies florestais. **Floresta**, Colombo, v.30, n. 12, p. 119-128, 2000.

SANTORO, Kleber Régis; BARBOSA, Severino Benone Paes; HOLANDA, M. C. R. Modelos de predição da natimortalidade em suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, p. 1131-1140, 2003.

SARMENTO, Marcelo Benevença; VILLELA, F. A. Sementes de espécies florestais nativas do Sul do Brasil. **Informativo ABRATES**, v. 20, n. 1, p. 2, 2010.

SAUTU, Adriana; BASKIN, Jerry M., BASKIN, Carol C. & CONDIT, R. 2006. Studies on the seed biology of 100 native species of trees in a seasonal moist tropical forest, Panama, Central America. *For. Ecol. Manage.* 234(1-3):245-263.

SENEME, Adriana M.; POSSAMAI, E.; SCHUTA, L. R. Germinação e sanidade de sementes de vacum (*Allophylus edulis*). *Revista Ceres*, Viçosa, v.53, n. 305, p.1-6, jan./fev. 2006.

SILVA, Luciana Duque; HIGA, A. R. Planejamento e Implantação de Pomares de Sementes de Espécies Florestais Nativas. In: HIGA, A. R; SILVA, L. D. **Pomar de Sementes de Espécies Florestais Nativas**. Curitiba: FUPEF, 2006. 266 pg.

SILVA, Ariadne Josiane Castoldi; CARPANEZZI, Antonio Aparecido; LAVORANTI, Osmir José. Quebra de Dormência de Sementes de *Erythrina crista-galli*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 53, p. 65, 2006.

SILVA, Clarissa S. D. **Qualidade Fisiológica e Sanitária de Sementes de arroz com diferentes graus de umidade, tratadas com fungicida**. 2007. 39p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Universidade Federal de Pelotas. Pelotas – RS, 2007.

SOMNER, Genise V.; Ferrucci, M.S.; Acevedo-Rodríguez, P. *Diatenopteryx* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB32718>>. Acesso em: 31 Mai. 2014

STEVENS, Peter F. Versão 12, Julho 2012. Angiosperm Phylogeny Website. Disponível em: <<http://www.mobot.org/mobot/research/APWeb/>>. Acesso em: 31. Maio. 2014.

7 APÊNDICES

APÊNDICE A - NORMALIDADE DOS DADOS PELO TESTE DE LILLIEFORS.

Tabela 2 – Normalidade dos dados (alfa = 5%) Índice de velocidade de germinação (IVG) e porcentagem de germinação (G%) de sementes de *D. sorbifolia* (maria-preta) pelo teste de Lilliefors (D).

Teste Lilliefors (D)	Valor	Vcrit	p-valor	Normal
IVG	0.12776	0.12788	p > .05	Sim
G%	0.11656	0.12788	p > .05	Sim

Fonte: A autora (2014).

APÊNDICE B – ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA A PORCENTAGEM DE GERMINAÇÃO (%G) COM PROGRAMA ASSISTAT.

Tabela 3 – Análise de variância (ANOVA) do percentual de germinação de sementes de *D. sorbifolia* (maria-preta) de acordo com condição de luz.

FONTE DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Fator1 (Luz)	1	4408.33333	4408.33333	16.4461 **
Fator2 (Matriz)	2	1984.66667	992.33333	3.7021 *
Int. F1 x F2	2	204.66667	102.33333	0.3818 ns
CV (%)	48.27			

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$) pelo Teste de Tukey.

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$) pelo Teste de Tukey.

Fonte: A autora (2014).

APÊNDICE C – ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA O ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO (IVG) COM PROGRAMA ASSISTAT.

Tabela 4 – Análise de variância (ANOVA) do índice de velocidade de germinação (IVG), de sementes de *D. sorbifolia* (maria-preta) em dois diferentes tratamentos.

FONTES DE VARIACÃO	GL	SQ	QM	F
Fator1 (Luz)	1	28.18421	28.18421	4.5435 *
Fator2 (Matriz)	2	27.92343	13.96171	2.2507 ns
Int. F1 x F2	2	6.43114	3.21557	0.5184 ns
CV (%)	75.78			

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$) pelo Teste de Tukey.

ns não significativo ($p \geq .05$)

Fonte: A autora (2014).